

SIĘGNĘLIŚMY
GWIAZD
ZE SŁAWOSZEM
UZNAŃSKIM-
WIŚNIEWSKIM



BIULETYN AGH

MAGAZYN INFORMACYJNY AKADEMII GÓRNICZO-HUTNICZEJ

listopad 2025 nr 212



fot. M. Wawak



fot. A. Zarzycka

Sięgnęliśmy gwiazd



fot. Z. Sulima
fot. P. Strzałkowski



fot. J. Pawelec

ze Sławoszem Uznańskim-Wiśniewskim



fot. Z. Sulima

Spis treści

od redakcji

Ważnym wydarzeniem dla społeczności naszej uczelni była wizyta w AGH dr. Sławosza Uznańskiego-Wiśniewskiego – polskiego astronauty projektowego Europejskiej Agencji Kosmicznej, uczestnika misji IGNIS. Na spotkanie z nim przyszło ponad tysiąc osób – uczących się w szkołach podstawowych, średnich i na uniwersytetach. Astronauta opowiadał o misji Axiom 4, w której brał udział, i przygotowaniach do niej. Młodzi pasjonaci kosmosu mogli nie tylko wysłuchać prelekcji dr. Uznańskiego-Wiśniewskiego, zadać mu pytania czy otrzymać autograf. Przedstawicie kół naukowych AGH mieli możliwość zaprezentowania swoich zainteresowań i osiągnięć w Studenckim Centrum Konstruktoryjnym, a doświadczeni naukowcy podczas prezentacji wprowadzili uczestników w pasjonujący świat wiedzy. Spotkanie z polskim astronautą, który mówił o przeprowadzanym przez siebie na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej eksperymencie medycznym (więcej o tym w dziale Badania i nauka), zainspirowało nas do przygotowania Tematu wydania związanego z informatyką medyczną i sztuczną inteligencją w służbie diagnostyki i medycyny. Zachęcamy Państwa nie tylko do zapoznania się z naszymi artykułami, ale także do obejrzenia nagrań ze spotkań ze Sławoszem Uznańskim-Wiśniewskim oraz rozmowy z dr Agatą Kołodziejczyk, jaka odbyła się w ramach cyklu „AGH NAUKA spotkania”.

W związku z zapowiadany miesiąc wcześniej cyklem poświęconym sztucznej inteligencji piszemy o spotkaniu w Bunkrze Nauki oraz o badaniach Koła Naukowego SocTech, które odpowiadają na pytania, jak osoby studiujące w AGH korzystają z generatywnych modeli językowych.

Linki i kody QR znajdą Państwo przy artykułach opisujących te wydarzenia.

Ilona Kolczyńska

TEMAT WYDANIA

- 04 | AI w służbie diagnostyki
- 07 | Sztuczna inteligencja wspiera diagnostykę obrazową
- 09 | Zastosowanie AI w medycynie
- 11 | Informatyka medyczna i sztuczna inteligencja dla lekarzy
- 12 | Badania w obszarze informatyki medycznej i współpraca z przemysłem
- 13 | Informatyka medyczna w sprzęcie medycznym jest wszędzie

WYDARZENIA

- 15 | Sięgnęliśmy gwiazd ze Sławoszem Uznańskim-Wiśniewskim
- 18 | Polska uruchamia Gaia AI Factory
- 20 | Małopolska Noc Naukowców 2025
- 21 | Młodzi naukowcy odkrywają tajemnice i piękno Wszechświata w Muzeum AGH

PRACOWNICY

- 24 | Kalendarium rektorskie – październik 2025
- 26 | Obecni w myślach i sercach
- 27 | Jak mówić o pieniądzach i wykształceniu?
- 27 | Cyfrowy świat dla osób z niepełnosprawnościami

BADANIA I NAUKA

- 29 | Polski eksperyment medyczny na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej
- 30 | GPT na studiach. Jak AGH uczy się z AI
- 32 | AGH University International Faces – część V
- 35 | Bunkier Nauki radzi, czego lepiej nie mówić ChatowiGPT
- 36 | Spotkanie o wynalazku AGH testowanym przez Sławosza
- 37 | Nowości Wydawnictw AGH

STUDENCI

- 38 | BEAN 2025, czyli rejs pierwszaków
- 39 | Centrum AGH UNESCO zainaugurowało rok akademicki

KULTURA

- 42 | Jesieniara, Rośliniara, Zodiakara. Felieton Nieco Autoironiczny
- 44 | Co ma kowboj do Ślązaka, czyli o związkach Górnego Śląska z Ameryką

„Biuletyn AGH”

Magazyn Informatyczny Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie
nr 212, listopad 2025
www.biuletyn.agh.edu.pl
ISSN 1898-9624

Redaguje zespół: Ilona Kolczyńska (redaktor naczelna), Zbigniew Sulima, Centrum Komunikacji i Marketingu
Adres redakcji: Centrum Komunikacji i Marketingu, AGH, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, tel. 12 617 49 17, e-mail: biuletyn@agh.edu.pl

Opracowanie graficzne, skład: Jacek Łucki, studio@grafitstudio.com
Druk: Drukarnia „KNOW-HOW”, ul. Podchruście 17, 32-085 Modlnica
Kolportaż: Dział Utrzymania Terenu i redakcja.

Zdjęcie na okładce: dr Sławosze Uznański-Wiśniewski w AGH, fot. P. Strzałkowski
Nakład: 2200 szt. bezpłatnych egzemplarzy. Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i adiustacji tekstów.

AI w służbie diagnostyki

BSD-DTI: polska innowacja w obrazowaniu mózgu i walce ze stwardnieniem rozsianym

prof. dr hab. Artur T. Krzyżak

Naukowcy z AGH i Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie przez pięć lat prowadzili badania nad nowymi sposobami obrazowania mózgu u osób ze stwardnieniem rozsianym (SM). Ich celem było sprawdzenie, jak najnowsze technologie MRI i sztuczna inteligencja (AI) mogą pomóc w dokładniejszej diagnozie i monitorowaniu choroby.

Nowe technologie MRI i sztucznej inteligencji w diagnostyce SM

Zakończony w tym roku projekt badawczy finansowany przez Agencję Badań Medycznych miał na celu opracowanie i kliniczne przetestowanie nowej technologii obrazowania mózgu w oparciu o magnetyczny rezonans jądrowy (MRI) i metodę BSD-DTI (B-matrix Spatial Distribution). Jest to polskie rozwiązanie, które może zmienić sposób nie tylko diagnozowania i monitorowania stwardnienia rozsianego (SM), ale i innych badań z wykorzystaniem technik DWI i DTI. Badania prowadzone były pod kierunkiem prof. dr hab. Agnieszki Słowik, a prace nad technologiczną stroną projektu i rozwojem metody BSD-DTI koordynował prof. dr hab. Artur T. Krzyżak z AGH. Projekt nie tylko przyczynia się do postępu w diagnostyce SM, ale też wzmacnia pozycję polskiej nauki w obszarze zaawansowanego obrazowania mózgu i sztucznej inteligencji (AI). Co ciekawe, zakończenie projektu zbiegło się z dwiema ważnymi rocznicami: 10-leciem Laboratorium Tomografii i Spektroskopii Magnetycznego Rezonansu Jądrowego (LaTIS) na AGH oraz 30-leciem pierwszego eksperymentu Diffusion Tensor Imaging (DTI) w Polsce, przeprowadzonego w 1995 roku.

Jak widzimy mózg dzięki dyfuzji

Aby zrozumieć znaczenie tych badań, trzeba cofnąć się ponad sto lat wstecz – do początków XX wieku,

gdy Marian Smoluchowski opisał zjawisko dyfuzji cząsteczek. To właśnie jego prace, wraz z równaniem Einsteina-Smoluchowskiego, dały podwaliny pod współczesne techniki obrazowania ruchów molekuł wody, które dziś wykorzystujemy w MRI. Nieprzypadkowo historia zatoczyła koło właśnie w Krakowie. Zaledwie kilkaset metrów od siedziby LaTIS AGH, w 1953 roku, zespół prof. Andrzeja Hrynkiwicza, prof. Jacka Hennela i inż. Olgierda Daszkiewicza po raz pierwszy w Polsce zarejestrował sygnał magnetycznego rezonansu jądrowego (MRJ). Od badań teoretycznych Smoluchowskiego po współczesne obrazy mózgu Kraków odgrywa kluczową rolę w rozwoju metod rezonansowych.

DTI – okno w mikrostrukturę mózgu

Współczesne MRI pozwala nie tylko zobaczyć strukturę mózgu, ale również „zajrzeć” w jego mikroorganizację. Służy do tego technika Diffusion Tensor Imaging, czyli obrazowania tensora dyfuzji, które wykorzystuje naturalne ruchy cząsteczek wody do mapowania kierunków włókien nerwowych.

Najważniejsze wskaźniki DTI to:

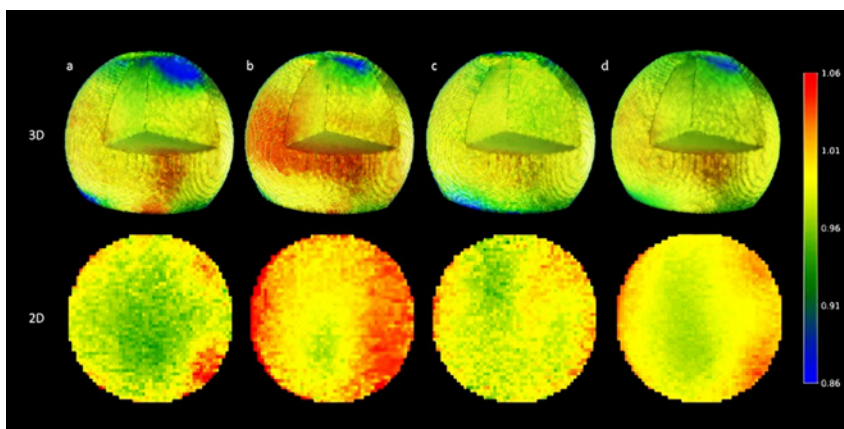
- Anizotropia frakcyjna (FA) – opisuje uporządkowanie struktury, np. włókien istoty białej.
- Dyfuzja średnia (MD) – określa ogólną „ruchliwość” cząsteczek wody.
- Dyfuzja osiowa (AD) i radialna (RD) – pomagają wykrywać subtelne zmiany mikrostrukturalne, np. w procesach demielinizacji.

W praktyce oznacza to, że DTI może ujawnić mikroskopijne uszkodzenia w mózgu niewidoczne w tradycyjnych obrazach T1 czy T2. Jest to niezwykle ważne w diagnostyce chorób takich jak stwardnienie rozsiane, gdzie zmiany pojawiają się na poziomie włókien nerwowych dużo wcześniej niż stają się widoczne w klasycznym MRI.

Problem: błędy w obrazie, które zniekształcają diagnozę

Jednak nawet najlepsze metody mają swoje ograniczenia. W DTI kluczową rolę odgrywają tzw. gradienty pola magnetycznego, które sterują procesem kodowania informacji o dyfuzji. W praktyce gradienty nigdy nie są idealne – mają lokalne odchylenia i niejednorodności, które prowadzą do błędów systematycznych. Oznacza to, że część map DTI, które uznawano dotąd za precyzyjne, może w rzeczywistości zawierać artefakty. To właśnie ten problem postanowił rozwiązać zespół AGH, opracowując metodę BSD-DTI –

Przykład przestrzennych rozkładów macierzy $b(r)$ w 3D i ich przekrojów 2D dla jednego kierunku gradientu dyfuzji. Pokazano składowe diagonalne macierzy (b_{xx} , b_{yy} , b_{zz}) oraz ich średnią (śląd macierzy). Wskazuje to, jak BSD-DTI pozwala precyzyjnie uwzględnić lokalne niejednorodności gradientów, poprawiając dokładność obliczania metryk dyfuzji. Źródło: NeuroImage 2024; 290:120567. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2024.120567>



innowacyjny system korekcji niejednorodności gradientów w MRI.

BSD-DTI – polska odpowiedź na globalny problem

BSD-DTI, czyli B-matrix Spatial Distribution, to unikatowe rozwiązanie opracowane w Krakowie i chronione patentami i międzynarodowym zgłoszeniem patentowym.

Metoda ta pozwala precyzyjnie odwzorować przestrzenne zmiany w polu magnetycznym i automatycznie korygować błędy w obliczeniach tensora dyfuzji.

W praktyce oznacza to, że dzięki BSD-DTI uzyskujemy:

- dokładniejsze mapy anizotropii i dyfuzji
- bardziej wiarygodne traktografie (obrazy przebiegu włókien nerwowych)
- większą powtarzalność wyników między różnymi skanerami i ośrodkami.

Dzięki temu DTI może uzyskać status narzędzia klinicznie użytecznego, a nie tylko badawczego.

Badania kliniczne: 150 pacjentów i 100 wolontariuszy

W projekcie uczestniczyło 150 pacjentów ze stwierdzeniem rozсіяnym oraz 100 osób zdrowych. Każda z nich przeszła serię badań MRI w rocznych odstępach, obejmujących klasyczne sekwencje (T1, T2, FLAIR, DIR) oraz nowoczesne protokoły DTI i rs-fMRI (funkcjonalne MRI w spoczynku). Dzięki temu możliwe było powiązanie zmian w obrazach mózgu z oceną funkcji poznawczych i neurologicznych. Zebrane dane posłużyły nie tylko do walidacji metody BSD-DTI, ale również do opracowania algorytmów sztucznej inteligencji (AI), które automatycznie analizują i klasyfikują wyniki badań MRI.

AI w służbie diagnostyki

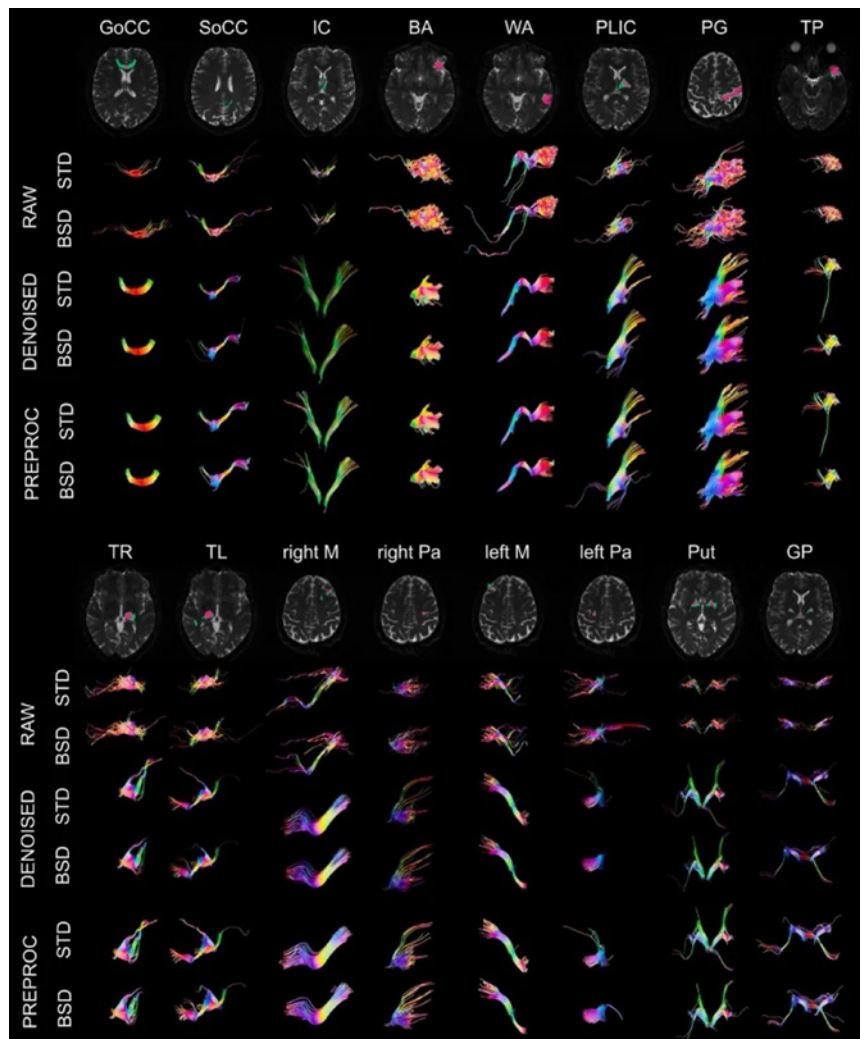
Zespół AGH stworzył zestaw algorytmów opartych na uczeniu głębokim (Deep Learning), które potrafią:

- rozpoznawać wzorce charakterystyczne dla stwardnienia rozsianego
- automatycznie wykrywać ogniska chorobowe (tzw. „plaki”)
- klasyfikować pacjentów według stopnia nasilenia zmian.

W jednym z testów modele AI uzyskały dokładność klasyfikacji przekraczającą 93 proc. (Accuracy 0.931, AUC 0.977) – wynik, który przewyższa większość dotychczasowych metod raportowanych w literaturze MRI/DTI. Powstał także otwarty algorytm segmentacji zmian SM, oparty na architekturze U-Net, operujący na dwóch sekwencjach MRI: T1-zależnej oraz FLAIR.

AI-BSD – korekcja bez fantomów

Kolejnym przełomem było opracowanie AI-BSD, czyli wersji metody opartej w całości



na sztucznej inteligencji, która eliminuje konieczność używania fantomów kalibracyjnych. System ten automatycznie uczy się wzorców błędów gradientowych i koryguje dane bez potrzeby wykonywania pomiarów referencyjnych. W testach porównawczych AI-BSD osiągnęło zgodność z klasyczną metodą BSD na poziomie 99.3 proc., co oznacza niemal idealne odwzorowanie. To otwiera drogę do łatwego wdrożenia tej technologii w praktyce klinicznej, także w mniejszych ośrodkach.

Rezultaty projektu ABM

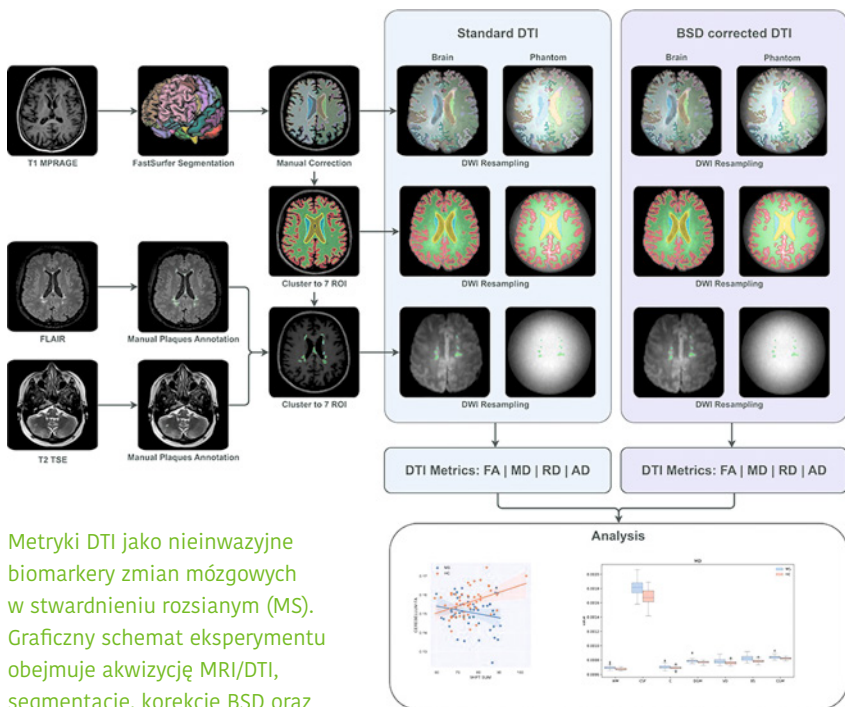
Projekt doprowadził do:

- 6 opublikowanych prac naukowych
- 4 publikacji w recenzji
- 16 wystąpień konferencyjnych
- 1 zgłoszenia patentowego w trybie polskim i międzynarodowym.

Rezultaty badań zostały zaprezentowane m.in. na konferencjach ESMRMB, EMBC, WMIC, ENC, ECTRIM, ISMRM, PLTR a także w renomowanych czasopismach: *NeuroImage*, *Scientific Reports*, *NMR in Biomedicine*, *Frontiers in Neurology* oraz *Computers in Biology and Medicine*.

Porównanie traktografii DTI w sześciu wariantach przetwarzania danych pokazuje, że zastosowanie korekcji BSD-DTI znacząco poprawia spójność anatomiczną i dokładność odwzorowania włókien nerwowych

Źródło: *Computers in Biology and Medicine* 2025; 194:110503. <https://doi.org/10.1016/j.complbiomed.2025.110503>



Metryki DTI jako nieinwazyjne biomarkery zmian mózgowych w stwardnieniu rozsianym (MS). Graficzny schemat eksperymentu obejmuje akwizycję MRI/DTI, segmentację, korekcję BSD oraz analizę parametrów dyfuzyjnych
 Źródło: *NeuroImage* 2024; 290:120567. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2024.120567>

Dlaczego to ważne?

Stwardnienie rozsiane jest jedną z najczęstszych chorób neurologicznych młodych dorosłych, więc każde narzędzie, które pozwala dokładniej monitorować jej przebieg, może realnie przełożyć się na lepsze leczenie i wcześniejsze rozpoznanie. BSD-DTI i powiązane z nią algorytmy AI to w pełni polskie technologie, które mogą realnie poprawić poziom międzynarodowych standardów MRI. Dzięki nim Kraków może ponownie stać się jednym z kluczowych ośrodków rozwoju metod rezonansowych na świecie – tak jak sto lat temu dzięki Smoluchowskiemu i siedemdziesiąt lat temu dzięki pionierom MRJ z ul. Gołębiej.

Znaczenie projektu i perspektywy

To nie tylko sukces naukowy, ale i technologiczny, ponieważ opracowane rozwiązania pozwalają na znacznie bardziej precyzyjną analizę struktury i funkcji mózgu w przebiegu stwardnienia rozsianego, otwierając nową jakość w obrazowaniu dyfuzyjnym. Dzięki temu możliwe stają się wykrywanie subtelných zmian mikrostrukturalnych w istocie białej i szarej, a także wczesne rozpoznawanie procesów neurodegeneracyjnych. Jednocześnie wyniki projektu oraz specyfika opracowanych rozwiązań mają charakter uniwersalny – wykraczają poza diagnostykę SM. Metoda BSD-DTI może być z powodzeniem stosowana w badaniach innych schorzeń mózgu, takich jak choroba Alzheimera, padaczka, urazy czaszkowo-mózgowe czy nowotwory, a także w obrazowaniu mikrostruktury innych narządów, np. serca, wątroby czy mięśni.

Jej największą zaletą jest to, że wykorzystuje naturalny kontrast dyfuzyjny – fizyczne zjawisko swobodnego ruchu cząsteczek wody w tkankach. Dzięki temu pozwala nieinwazyjnie i bez użycia środków kontrastowych uzyskiwać informacje o strukturze i stanie tkanek na poziomie mikroskopowym. To kierunek zgodny z najnowszymi trendami światowej radiologii, w której coraz większą rolę odgrywa fizjologiczny kontrast MRI, pozwalający diagnozować choroby na bardzo wczesnym etapie. BSD-DTI i jej warianty, w tym AI-BSD, stanowią więc nie tylko możliwy przełom w obrazowaniu SM, ale również punkt wyjścia do nowej generacji metod MRI – łączących precyzję fizyki, moc sztucznej inteligencji i naturalne właściwości tkanek.

Podsumowanie

Projekt ABM to przykład, jak współpraca między uczelnią techniczną a ośrodkiem klinicznym może przynieść realny postęp w medycynie. Po raz pierwszy udało się stworzyć system, który łączy precyzyjne obrazowanie MRI (DTI) z korekcją fizycznych błędów (BSD-DTI) i analizą wspieraną przez sztuczną inteligencję (AI). To nie tylko sukces naukowy, ale i technologiczny, który pokazuje, że polska myśl inżynierska potrafi wyznaczać światowe standardy. „Od fantomów po klinię” – tak w skrócie można opisać drogę, jaką przeszła technologia BSD-DTI. Od laboratoryjnych testów po badania kliniczne nad SM, od teorii dyfuzji Smoluchowskiego po nowoczesne algorytmy AI – historia zatoczyła koło, a Kraków stał się miejscem, gdzie rodzi się przyszłość diagnostyki mózgu.

Publikacje stanowiące podstawę wyników:

- **Krzyżak A.T., Lasek J., Schneider Z., Wnuk M., Bryll A., Popiela T., Słowik A.** Diffusion tensor imaging metrics as natural markers of multiple sclerosis-induced brain disorders with a low Expanded Disability Status Scale score. *NeuroImage* 2024; 290:120567. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2024.120567>
- **Krzyżak A.T., Lasek J., Słowik A.** Diagnostic Performance of a Multi-Shell DTI Protocol and Its Subsets with B-matrix Spatial Distribution Correction in Differentiating Early Multiple Sclerosis Patients from Healthy Controls. *Frontiers in Neurology – Applied Neuroimaging* 2025; 16. <https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1618582>
- **Mazur Rosmus A., Krzyżak A.T.** The effect of elimination of Gibbs ringing, noise and systematic errors on the DTI metrics and tractography in a rat brain. *Scientific Reports* 2024; 14:15010. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66076-z>

- **Mazur Rosmus W., Spees W.M., Krzyżak A.T.**
The added value of diffusion tensor imaging with systematic bias correction for the assessment of liver morphology and physiology. *NMR in Biomedicine* 2024; e5259. <https://doi.org/10.1002/nbm.5259>
- **Lasek J., Stefańska A.K., Kierońska Siwak S., Obuchowicz R., Krzyżak A.T.**
Reduction of systematic errors in diffusion tensor imaging of the human brain as a prospect for increasing the precision of planning neurosurgical operations with particular emphasis on fiber tracking. *Computers in Biology and Medicine* 2025; 194:110503. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2025.110503>
- **Lasek J., Krzyżak A.T.**
AIBSD: Deep learning approach to address spatial systematic errors in diffusion tensor imaging. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 2025; 249:109034. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2025.109034>
- **Krzyżak A.T.**
Sposób korekcji błędów obrazowania DWI/DTI poprzez wyznaczenie rzeczywistego rozkładu gradientów pola magnetycznego. *Polskie zgłoszenie patentowe* 2025; nr P.452451, data zgłoszenia: 24.06.2025.
A method for correcting DWI/DTI imaging errors by determining the actual distribution of magnetic field gradients. *Zgłoszenie patentowe międzynarodowe (PCT)* 2025; nr PCT/EP2025/067839, data zgłoszenia: 25.06.2025.

Sztuczna inteligencja wspiera diagnostykę obrazową

Projekt naukowców z AGH w Krakowie pomoże lekarzom

Anna Żmuda-Muszyńska
Rzeczniczka Prasowa AGH

Opracowane w AGH rozwiązanie oparte na AI ma znacząco usprawnić pracę lekarzy radiologów. System, testowany przez blisko pół roku w Szpitalu Uniwersyteckim w Krakowie, ma wspomagać specjalistów w analizie obrazów medycznych, redukować ryzyko przeoczenia zmian patologicznych oraz znacząco przyspieszyć proces diagnostyczny.

Opracowana w AGH technologia jest rdzeniem systemu *Raygenic Rayspad* – zaawansowanej przeglądarki diagnostycznej z komputerowym wspomaganie opartym na sztucznej inteligencji.

Platforma testowana była w warunkach klinicznych, gdzie w ramach pilotażu lekarze opisali blisko sto badań obrazowych, takich jak rezonans magnetyczny i tomografia komputerowa. Algorytmy AI dokonywały automatycznej segmentacji, detekcji zmian oraz precyzyjnych pomiarów – wyniki te były następnie zestawiane z analizą wykonaną przez lekarzy. Najważniejsze funkcjonalności platformy diagnostyczno-radiologicznej to wbudowane

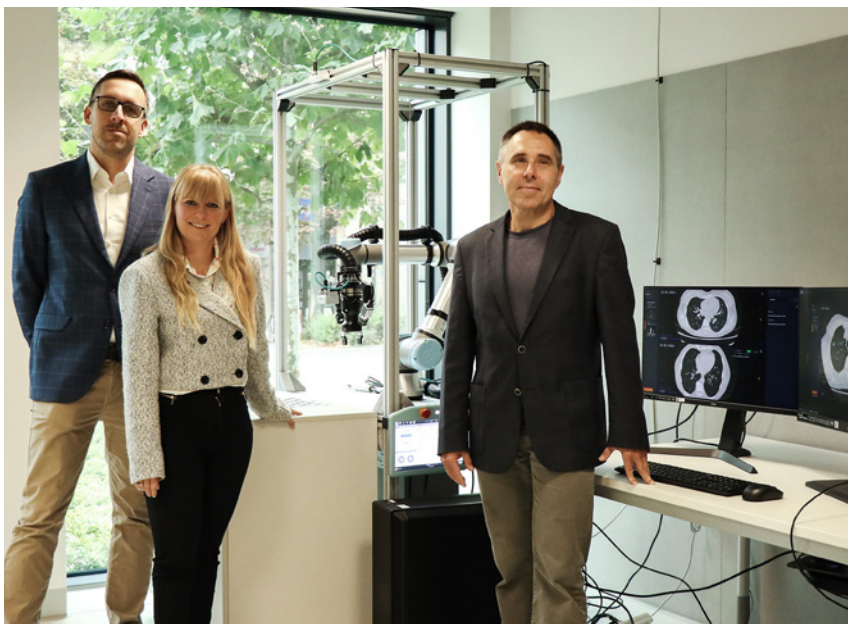
Nowoczesne narzędzie diagnostyczne oparte na algorytmach sztucznej inteligencji powstało w Akademii Górniczo-Hutniczej. Wspomaga lekarzy w analizie obrazów między innymi z tomografii komputerowej i rezonansu magnetycznego, skracając czas diagnozy i zwiększając jej precyzję.

w narzędzie algorytmy AI, które służą do generowania wielu kluczowych dla diagnozy danych. Są to między innymi:

- automatyczna segmentacja organów – pozwala na szybkie i precyzyjne oznaczenie struktur anatomicznych w badaniach obrazowych
- detekcja anomalii – wbudowane algorytmy AI samodzielnie identyfikują zmiany patologiczne, w tym podejrzone ogniska nowotworowe czy zmiany pourazowe
- precyzyjne wymiarowanie wykrytych zmian – system automatycznie dokonuje pomiarów zmian patologicznych, co znacząco przyspiesza i standaryzuje proces opisu badania.

– Naszym celem było stworzenie narzędzia, które realnie będzie wspierało lekarzy w ich

fot. E. Biśta



Prace realizowali, od lewej: prof. B. Zieliński, prof. J. Jaworek-Korjakowska, prof. Z. Tabor

codziennej pracy. Dzięki integracji nowoczesnych metod AI z wiedzą kliniczną możemy zapewnić radiologom lepsze warunki pracy oraz system, który przyczynia się do szybszej i dokładniejszej diagnozy pacjentów – mówi prof. Zbysław Tabor z Katedry Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej – kierownik projektu z AGH. *Raygenic Rayspad* nie tylko wspiera diagnozowanie, ale także usprawnia codzienną pracę personelu medycznego. – W ramach testów narzędzie pozwoliło nam wykrywać zmiany patologiczne. To jak mieć dodatkowego, niezwykle uważnego asystenta, który analizuje każde zdjęcie i nie przeoczy żadnego szczegółu. Wdrożenie w pełni funkcjonalnego systemu będzie pewnie wymagało jeszcze pracy inżynierów, natomiast w nieodległej perspektywie tego typu rozwiązania mogą być dla nas lekarzy dużym wsparciem –

Prof. Z. Tabor – kierownik projektu z AGH w Krakowie

Celem projektu było stworzenie narzędzia wspierającego lekarzy w codziennej pracy

mówi prof. Rafał Obuchowicz – specjalista radiolog, uczestniczący w pilotażu w Szpitalu Uniwersyteckim w Krakowie.

Jedną z kluczowych zalet systemu jest jego niezależność od sprzętu i lokalizacji. Dzięki chmurowemu rozwiązaniu lekarze mogą analizować obrazy z różnych urządzeń, w różnych placówkach, bez potrzeby synchronizacji danych. Interfejs aplikacji zapewnia ujednoczoną prezentację wyników, co eliminuje błędy wynikające z różnic w standardach poszczególnych systemów. Inspiracją do stworzenia systemu była potrzeba realnego wsparcia lekarzy w codziennej pracy. Jak podkreślają twórcy, projekt stanowi również istotny krok w kierunku cyfrowej transformacji jednostek medycznych. Zespół z AGH zapowiada dalsze prace rozwojowe, obejmujące rozszerzenie funkcjonalności systemu. – Jesteśmy przekonani, że przyszłość medycyny to współpraca człowieka z technologią. Nasze narzędzie to dowód na to, że nauka może bezpośrednio wspierać lekarzy – efektywnie, bezpiecznie i z realnym wpływem na zdrowie pacjentów – podsumowuje prof. Joanna Jaworek-Korjakowska – dyrektor Centrum Doskonałości Sztucznej Inteligencji AGH.

Dotychczasowe prace realizowane były przez interdyscyplinarny zespół pod kierunkiem prof. Zbysława Tabora – specjalisty w dziedzinie analizy obrazów medycznych, prof. Joanny Jaworek-Korjakowskiej – kierującej Centrum Doskonałości Sztucznej Inteligencji i zajmującej się zagadnieniami sztucznej inteligencji oraz prof. Bartosza Zielińskiego z Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego, zajmującego się wyjaśnialną sztuczną inteligencją.

fot. E. Biśta



fot. E. Biśta



Zastosowanie AI w medycynie

Ryzyko błędów związanych z wykorzystaniem modeli AI

Ilona Kolczyńska

Współcześnie sztuczna inteligencja (AI) znajduje zastosowanie przede wszystkim w dużych projektach badawczych, między innymi w projektowaniu i opracowywaniu nowych leków. Wykorzystują ją głównie globalne koncerny farmaceutyczne, takie jak Novo Nordisk, Merck Millipore czy inne firmy o dużych zasobach finansowych i dostępie do ogromnych baz danych. Dysponują one potężnymi mocami obliczeniowymi oraz gigantyczną ilością danych wejściowych, które są niezbędne do efektywnego trenowania modeli AI. Przykładami takich modeli mogą być: PandaOmics, Chem42, AlphaFold oraz inne, które można znaleźć w literaturze i źródłach internetowych. – Jednak nawet w takim zastosowaniu istnieje ryzyko, ponieważ jeśli dane wejściowe są nieprawidłowe, niepełne lub generują szum informacyjny, wówczas dane wyjściowe również stają się niepewne lub błędne. Oznacza to, że jakość wyników zależy bezpośrednio od jakości danych, na których model był trenowany – mówi prof. dr hab. Piotr Suder z Katedry Chemii Analitycznej i Biochemii.

W mniejszych laboratoriach czy zespołach naukowych, które dysponują ograniczoną liczbą próbek ze względu na ich charakter (badania na modelach zwierzęcych z niewielką ilością powtórzeń) – tak jest w przypadku naukowców z Zespołu Biochemii i Neurobiologii na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH – zastosowanie zaawansowanych modeli AI jest utrudnione. – W takich przypadkach badacze częściej wykorzystują AI w inny sposób – na przykład do wyszukiwania i porządkowania informacji naukowych, a nie bezpośrednio w analizie eksperymentalnej. Chyba że oprogramowanie wykorzystywane w analizie samo zawiera moduły AI, na przykład pomagające w opracowaniu danych eksperymentalnych – wyjaśnia dr hab. Anna Bodzoń-Kutakowska, prof. AGH.

– Jako przykład badań z wykorzystaniem AI można podać prace nad utworzeniem tak zwanego cyfrowego bliźniaka, czyli modelu komputerowego odzwierciedlającego funkcjonowanie rzeczywistego układu biologicznego, na przykład mikrobiomu jelitowego człowieka. Cyfrowy bliźniak ma symulować zachowanie narządów lub układów biologicznych w różnych warunkach. Jednak im bardziej złożony układ próbujemy modelować, tym większej ilości danych i mocy obliczenio-

Sztuczna inteligencja coraz częściej pojawia się w medycynie – pomaga projektować nowe leki, analizować obrazy diagnostyczne i wspierać lekarzy w podejmowaniu decyzji. Choć jej możliwości robią wrażenie, droga do pełnego wykorzystania potencjału AI w badaniach medycznych wciąż jest długa. Uczeń często dysponuje zbyt małą ilością danych, mocy obliczeniowej i jasnych zasad etycznych. Dlatego dziś sztuczna inteligencja w prowadzeniu badań dla medycyny pozostaje przede wszystkim narzędziem wspomagającym badaczy, a i to w ograniczonym zakresie.

wej potrzebujemy. W praktyce modelowanie całego organizmu człowieka pozostaje na razie poza zasięgiem technologii, jednak przybliżone modelowanie szczególnych środowisk, będących wycinkiem całej złożoności organizmu, aktualnie jest możliwe – mówi prof. Piotr Suder.

– Możemy modelować na przykład zachowania enzymów wątrobowych przetwarzających substancje toksyczne, ale im bardziej układ jest skomplikowany, tym trudniej to zrobić, ponieważ gwałtownie rośnie ilość danych wpływających na zachowanie modelu, co powoduje konieczność wykorzystania coraz większej mocy obliczeniowej, potrzebnej do przewidywania zachowania modelu. Przyszłość więc być może jawi się w jasnych barwach, ale obecne wykorzystanie jest może nie incydentalne, ale bardzo specyficzne – podkreśla prof. Anna Bodzoń-Kutakowska.



fot. Adobe Stock

Ograniczenia i problemy

Jednym z kluczowych ograniczeń jest brak odpowiednich (czyli znormalizowanych i zwalidowanych dla określonego modelu) danych, zwłaszcza w badaniach nad chorobami. Modele muszą uczyć się na danych zarówno od osób chorych, jak i zdrowych, aby na przykład skutecznie odróżniać tkanki patologiczne od zdrowych. – Jednak pozyskiwanie materiału od zdrowych osób jest etycznie wątpliwe, gdyż wiąże się z narażaniem ich na ryzyko. Jeśli badamy jakieś schorzenie, to mamy materiał pochodzący od chorych osób, ale aby model mógł się nauczyć jak odróżniać zdrową tkankę od chorej, musimy pozyskać próbki od osób zdrowych. Z tym jest wielki problem – mówi prof. Bodzoń-Kułakowska.

Innym ograniczeniem jest złożoność procesów biologicznych. Procesy biologiczne, które AI miałyby naśladować – przykładowo powstawanie guza nowotworowego – są niezwykle złożone. Każdy typ nowotworu wymaga osobnego modelu, ponieważ w niektórych etapach rozwoju nowotworzenia mechanizmy tego procesu znacząco się różnią, na przykład zależnie od rodzaju tkanki, w której powstają. W efekcie konieczne byłoby stworzenie dziesiątek różnych modeli, co jest bardzo kosztowne i czasochłonne. – To, o czym mówiłem, złożoność procesów, które należy naśladować, czy to w modelu bliźniaka, czy w innym modelu, jest olbrzymia. Początkowy wzrost guza nowotworowego to olbrzymia ilość procesów, a zatem i olbrzymia ilość danych, które model musi przetworzyć, żeby ten proces względnie dobrze naśladować. Dość dużo wiemy o procesach nowotworzenia, ale wydaje mi się, że modele cyfrowe, pomimo iż są całkiem niezłym przybliżeniem w modelowaniu procesu, nadal są jego nadmiernym uproszczeniem i nie naśladują idealnie tego, co kompleksowo się dzieje w żywym organizmie (przykładem są wpływ hamowania sygnałami proapoptocycznymi,

aktywność układu odpornościowego, wczesne procesy przerzutowania i wiele innych aktywności). W związku z tym określony model wykorzystywany do modelowania jednego nowotworu, niekoniecznie dobrze sprawdzi się przy modelowaniu innego. Tak więc za każdym razem, nie licząc pewnych ogólnych danych wejściowych, zasadniczo musimy trenować model od nowa, „karmiąc” go, przynajmniej częściowo, nowymi danymi. Jeżeli mamy dziesiątki różnych procesów nowotworzenia, to w efekcie musimy mieć dziesiątki różnych modeli – podkreśla profesor Suder.

Kolejny problem to zmiany działania modeli, zależnie od niewielkich różnic w danych wejściowych. Przecież każde laboratorium generuje nieznacznie inne dane, różniące się sposobem ich przygotowania, aparaturą, na której zostały zebrane, grupami badanymi i wieloma innymi zmiennymi. Stąd modele AI uczone na danych z jednego laboratorium mogą nie dawać zbliżonych wyników, bazując na danych dostarczonych z innego ośrodka.

Jednym z problemów w rozumieniu zasad opracowania wyników przez AI jest problem tak zwanej „czarnej skrzynki” (black box) – AI przetwarza ogromne ilości danych w sposób nieprzejrzysty dla człowieka, przez co trudno prześledzić, jak model doszedł do danego wniosku. – Jest to poważny problem, zwłaszcza w medycynie personalizowanej, gdzie AI może sugerować konkretne terapie czy dawki leków. Brak wiedzy o logice działania modelu rodzi problemy prawne i etyczne – nie ma pełnej jasności, kto ponosi odpowiedzialność za zdrowie pacjenta, jeśli decyzja oparta o wytyczone przygotowane przez AI okaże się błędna lub nieskuteczna – podkreślają uczeni.

Kolejny przykład, jaki staje na drodze do korzystania ze sztucznej inteligencji podaje prof. Suder. – Zdarza się, że AI proponuje teoretycznie idealne cząsteczki leków, które jednak nie mogą zostać zsyntetyzowane chemicznie, ponieważ nie znamy technik ich wydajnej syntezy, lub cząsteczka spełnia kryteria idealnego farmaceutyku, ale jest nietrwała lub toksyczna. W skrajnych przypadkach synteza struktur sugerowanych przez AI może okazać się niemożliwa. Oznacza to, że niektóre rozwiązania wygenerowane przez modele są naukowo poprawne w teorii, ale bardzo trudne lub nawet niemożliwe do zastosowania w praktyce. Problemem, który zaczyna być istotny dla funkcjonowania AI, jest także wysokie zużycie energii, ponieważ działanie dużych modeli AI wymaga ogromnych zasobów energetycznych i wydajnego chłodzenia infrastruktury. W niektórych regionach świata, na przykład w USA, pojawiają się problemy z brakiem wody potrzebnej do chłodzenia centrów danych. W niedalekiej przyszłości może



to stać się jednym z istotnych ograniczeń rozwoju sztucznej inteligencji.

Zalety i potencjał AI w badaniach medycznych

Mimo licznych ograniczeń, AI ma również istotne zalety. Odpowiednio wytrenowane modele mogą oszczędzać czas i koszty badań, nawet kilkukrotnie przyspieszając proces projektowania leków w porównaniu z metodami tradycyjnymi. Pomagają optymalizować poszczególne etapy badań przedklinicznych, na przykład analizę ADMET (wchłanianie, dystrybucja, metabolizm, wydalanie, toksyczność), a także zwiększać precyzję diagnostyki obrazowej. – Przykładem są tu, na razie będące w fazie opracowywania, systemy Google, analizujące zdjęcia mammograficzne. Osiągają one jakość porównywalną z oceną dwóch specjalistów, co ma duże znaczenie w krajach, gdzie brakuje lekarzy – podkreśla prof. Bodzoń-Kułakowska. W krajach rozwijających się prowadzi się testy systemów wspierających diagnostykę

przez personel o niższych kwalifikacjach. Przykładowo w Zambii testuje się procedury, w których pielęgniarki mogą wykonywać podstawowe badania USG kobiet w ciąży, a system AI ocenia, czy wyniki wskazują na przykład na jej zagrożenie. Tego typu rozwiązania mogą pełnić funkcję przesiewową, zwiększając dostępność opieki zdrowotnej.

Jak widać, sztuczna inteligencja ma potencjał w badaniach naukowych związanych z medycyną, szczególnie w projektowaniu leków, analizie obrazów diagnostycznych oraz automatyzacji wybranych procesów badawczych, ale jej zastosowanie jest wciąż ograniczone przez brak odpowiedniej ilości danych, wysokie koszty, złożoność biologii, problemy etyczne i energetyczne. W najbliższych latach AI prawdopodobnie będzie narzędziem wspierającym pracę lekarza i badacza, a nie ich zastępującym. Ocena człowieka, jego wiedza, intuicja i doświadczenie pozostają na razie niezastąpione.

Informatyka medyczna i sztuczna inteligencja dla lekarzy

prof. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz

Na niedawnym Forum Gospodarczym w Karpaczu firma Microsoft opublikowała tekst na temat AI w służbie zdrowia, gdzie dwukrotnie powołuje się na moje opinie, a także udostępniła raport „Iloraz Sztucznej Inteligencji vol 4. Potencjał Sztucznej Inteligencji w Sektorze Ochrony Zdrowia”, w którym dwa pierwsze rozdziały są też mojego autorstwa. Pokazano tam, że użycie programów AI może prowadzić do redukcji aż 81 proc. kosztów tworzenia dokumentacji medycznej, dzięki transkrypcji mowy na tekst. Lekarz w trakcie badania pacjenta albo w trakcie zabiegu wypowiada różne zdania opisujące, co widzi, co robi i co z tego wynika, a komputer przetwarza te wypowiedzi na formalny dokument. Nawiasem mówiąc właśnie takie zadanie postawiło przed polskimi specjalistami AI Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu rządowego INFOSTRATEG. Jako przewodniczący Komitetu Sterującego tego programu znam to z pierwszej ręki.

Z danych firmy Microsoft wynika, że zastosowanie AI pozwala na 18-krotne skrócenie czasu oceny materiału diagnostycznego przy rozpoznaniu zmian chorobowych w niektórych typach badań

Sztuczna Inteligencja – w skrócie AI – to awangardowy dział informatyki, o którym słyszymy coraz częściej w różnych kontekstach. Towarzyszy nam na co dzień w smartfonach – na przykład wspomagając pisanie esemesów i emaili, wyszukując potrzebne informacje, prowadząc do celu w labiryncie dróg i ulic oraz pomagając w kontaktach międzyludzkich. Ale główne korzyści z używania AI odnosimy i będziemy odnosili przy korzystaniu z niej w pracy. W różnych zawodach (w badaniach naukowych, w pracach inżynierskich, w zarządzaniu i optymalizacji procesów gospodarczych itp.) jest to już standard, ale w służbie zdrowia zastosowania AI są nowością. Pewną przeszkodą są tu przepisy prawa, które dopiero od niedawna zezwalają na korzystanie ze sztucznej inteligencji w obszarach diagnostyki i terapii. Przykłady zagraniczne, a także realne potrzeby spowodują, że rozwiązania AI w placówkach służby zdrowia wkrótce się pojawią.

przesiewowych (prowadzonych na dużej grupie ludzi, którzy subiektywnie czują się zdrowi, ale badają się profilaktycznie głównie w celu wczesnego wykrycia raka). Tym także (w zakresie diagnostyki obrazowej) zajmują się naukowcy z AGH w programie INFOSTRATEG.



Okładki podręczników do nauczania informatyki medycznej

Systemy sztucznej inteligencji mogą wspomagać lekarza stawiającego diagnozy w przypadku praktycznie wszystkich chorób. Obliczono, że prawie połowa patentów dotyczących AI na świecie dotyczy wspomagania analizy oceny obrazów medycznych, sygnałów EKG, EEG, EMG, oceny wartości diagnostycznej sygnałów dźwiękowych (komputer zamiast stetoskopu!), danych z tak zwanej endoskopii kapsułkowej i wielu innych źródeł informacji o zdrowiu ludzi. Wyposażone w AI systemy inżynierii biomedycznej mogą planować i nadzorować przebieg terapii, a także mogą sugerować, jakie będą jej skutki, co pozwala na przykład na rezygnację z ryzykownego i bolesnego dla pacjenta zabiegu, jeśli symulacja komputerowa przewidzi, że zabieg ten nie przywróci pacjentowi zdrowia.

Z nasycaniem służby zdrowia różnymi formami AI wiążą się nie tylko zagadnienia ściśle medyczne, ale także liczne problemy organizacyjne, finansowe i społeczne. Obecnie służba zdrowia to obszar, w którym gromadzi się i wykorzystuje ogromne ilości danych. W większości wrażliwych – znacznie bardziej niż informacje demograficzne czy bankowe. Dane te trzeba przeszukiwać pod różnym kątem, opracowywać i wykorzystywać do optymalizacji podejmowanych decyzji – zarówno tych szczegółowych, dotyczących pojedynczego pacjenta i jego leczenia, ale także organizacyjnych (jak dzielić łóżka szpitalne), gospodarczych (które procedury medyczne finansować), a nawet polityczne (jak usprawnić sposób działania systemu ubezpieczeń społecznych). Sztuczna inteligencja może być w tych obszarach ogromnie przydatna, wspierając przy podejmowaniu decyzji oraz prognozowaniu ich skutków. Niestety ważność i złożoność zagadnień związanych z sektorem zdrowia w obszarach pozamedycznych przekłada się na stałe zwiększanie obciążeń administracyjnych w gabinecie lekarza i placówkach medycznych. Wykorzystanie AI w zarządzaniu podmiotem leczniczym będzie prowadzić do usprawnień w zarządzaniu, organizacji i kwestiach finansowych, co odciąży personel i polepszy jakość świadczonych usług medycznych.

Jak wskazują okładki podręczników, nauczaniem informatyki medycznej zajmujemy się już od dłuższego czasu...

Badania w obszarze informatyki medycznej i współpraca z przemysłem

prof. dr hab. inż. Piotr Augustyniak

Informatyka medyczna to obszar rozwoju nauki i techniki mający na celu wsparcie zdrowego stylu życia oraz działań prewencyjnych, diagnostycznych, terapeutycznych, protetycznych i opiekuńczych bezpośrednio nakierowanych na poprawę komfortu życia. Nareszcie jesteśmy świadkami i uczestnikami postępu technicznego, którego owoce dotyczą tak bezpośrednio zdrowia – najwyższego dobra człowieka.



Nowy kierunek studiów ma na celu wykształcenie świadomych uczestników tego procesu. Świadomych potrzeb, specyfiki i zagrożeń, ale też aktywnie podejmujących wyzwania i zmotywowanych celem. Jeśli „informatyka” kojarzy się Państwu

z bankiem, statystyką, czy programowaniem komputerów, to zauważmy, że:

- Znaczna liczba zwierząt eksperymentalnych do niedawna poświęcających życie w badaniach laboratoryjnych nad nowymi lekami czy wyrobami medycznymi może zostać zastąpiona modelami biofizycznymi – tańszymi, powtarzalnymi, łatwiejszymi do zaprogramowania.
- Systemy wirtualnej rzeczywistości kreujące nowe światy w grach mogą zostać z powodzeniem wykorzystane w tej najważniejszej grze, jaką chirurg toczy nad stołem operacyjnym, dostarczając dane z wewnętrznego, realnego

świata pacjenta. Słowa: „w czasie rzeczywistym” nabierają tutaj nowego znaczenia.

- Wytwarzanie nowych leków wymaga wielu testów klinicznych, ale najpierw prób w laboratoriach – niekoniecznie! Istnieją już farmaceutyki, których proces projektowania w 2/3 przebiega na komputerze – szybciej, taniej bez niczyjzego cierpienia, a produkt farmaceutyczny wcześniej wchodzi na rynek.
- Szpital to ogromny organizm, a sieć szpitali – jeszcze większy. System informatyczny optymalizuje usługi medyczne, zabiegi, stosowane farmaceutyki, zlecenia i przechowuje dane pacjentów – przez wiele lat w sposób dostępny, ale bezpieczny, z wiarygodnego źródła. To ma znaczenie, gdy chodzi o życie.
- Każdy człowiek jest inny, różne są też potrzeby chorych – standaryzacja oszczędza czas i pieniądze, ale medycyna spersonalizowana zapewnia większy komfort i skuteczność leczenia; jak je pogodzić? W urządzeniach programowalnych!

Przykłady można jeszcze mnożyć, ale wszystkie mają wspólny mianownik: są to prace naukowe prowadzone w AGH dotyczące informatyki medycznej. Jest jeszcze wiele innych, o których na co dzień przekonują się studenci będący uczestnikami badań naukowych prowadzonych w naszej uczelni. W laboratoriach studenckich zapoznają się z praktycznymi aspektami programowania (między innymi materiałów dla medycyny, układów mechatronicznych i systemów diagnostycznych), podczas realizacji projektów wykonują indywidualne, całościowe zadania informatyczne (wiele z nich jest następnie prezentowanych na

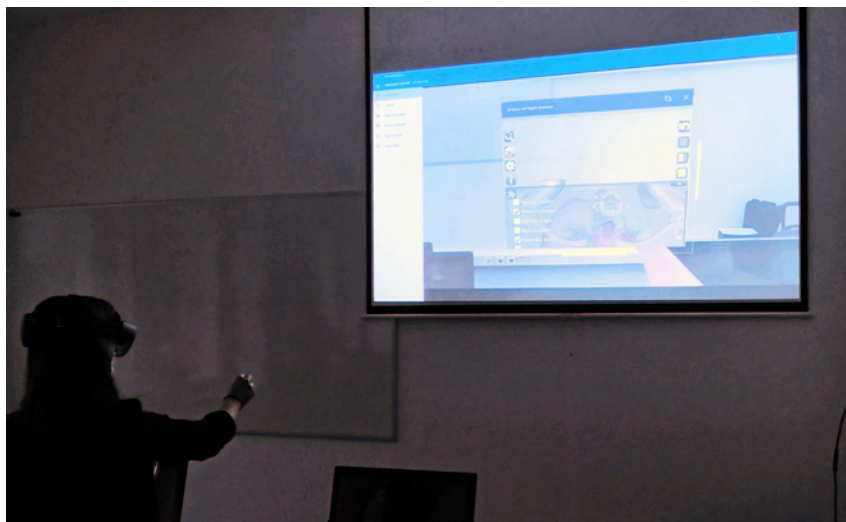


foto: P. Augustyniak

konferencjach naukowych), a podczas realizacji prac dyplomowych rozwiązują rzeczywiste problemy informatyki medycznej – część tematów pochodzi od współpracujących przedsiębiorstw. A opiekunowie tych prac? Wśród pracowników AGH prowadzących zajęcia na kierunku informatyka medyczna są naukowcy znani daleko poza granicami kraju: wynalazcy, konstruktorzy przełomowych urządzeń, operatorzy szpitalnych systemów informatycznych, autorzy patentów i metod wdrożonych w produktach uznanych firm... Wszyscy oni chętnie przekażą swoją wiedzę studentom z nadzieją, że absolwenci kierunku informatyka medyczna rozwiną ją dalej, zbadają głębiej i wdrożą bardziej skutecznie, aby w przyszłym świecie nie tylko żyło się dłużej, ale aby ludzie przez więcej lat życia cieszyli się dobrym zdrowiem. Na tym – według nas – polega postęp.

Obrazowanie anatomii
w Laboratorium Rozszerzonej
Rzeczywistości

Informatyka medyczna w sprzęcie medycznym jest wszędzie

dr hab. inż. Piotr Szymczyk,
prof. AGH

Informatyka medyczna to bardzo szerokie pojęcie, a obszar wiedzy mieszczący się w nim jest bardzo duży, ponieważ zawiera zarówno klasyczną informatykę jak i wiedzę dziedzinową z zakresu medycyny, biologii, inżynierii biomedycznej, ale również automatyki i robotyki, w tym systemów wbudowanych i systemów czasu rzeczywistego.

Współczesna medycyna szeroko korzysta ze specjalistycznych bardzo zaawansowanych urządzeń. W zasadzie współczesna diagnostyka, leczenie, profilaktyka nie mogą obyć się bez sprzętu takiego jak:

- Urządzenia diagnostyczne:
 - » EKG (elektrokardiografy)
 - » EEG (elektroencefalografy)
 - » EMG (elektromiografy)
 - » USG (ultrasonografy)

- » MRI (rezonans magnetyczny) i CT (tomografia komputerowa)
- » Glukometry, pulsoksymetry, ciśnieniomierze.
- Urządzenia terapeutyczne:
 - » pompy infuzyjne
 - » stymulatory serca (rozruszniki)
 - » defibrylatory
 - » laserowe systemy chirurgiczne
 - » systemy rehabilitacyjne.
- Systemy monitorujące:
 - » monitory pacjenta – EKG, SpO₂, ciśnienie, temperatura, oddech
 - » wearable devices – opaski, zegarki medyczne, sensory aktywności
 - » zdalne systemy telemedyczne
 - » systemy domowej opieki nad seniorami – czujniki upadku, lokalizacji, tętna.
- Systemy chirurgiczne i robotyczne:
 - » robot chirurgiczny da Vinci
 - » roboty ortopedyczne i rehabilitacyjne
 - » systemy obrazowania śródoperacyjnego.
- Urządzenia laboratoryjne i analityczne:
 - » analizatory biochemiczne i hematologiczne
 - » PCR (test serologiczny) i urządzenia do analizy DNA
 - » wirówki i spektrofotometry
 - » mikroskopy cyfrowe.
- Systemy wspomagające bezpieczeństwo i zarządzanie:
 - » sterylizatory parowe i UV
 - » systemy HVAC w salach operacyjnych z automatyczną regulacją powietrza i ciśnienia
 - » systemy alarmowe pacjentów – mikroprocesorowe terminale przyłóżkowe.
- Zdalne i inteligentne systemy wbudowane (IoMT – Internet of Medical Things).

To jedynie niektóre, bardziej popularne i powszechnie znane urządzenia. Rynek tego sprzętu dynamicznie rośnie, a nowe urządzenia są coraz bardziej skomplikowane i zaawansowane technologicznie.

Niemal cały współczesny sprzęt elektroniczny jest wyposażony w co najmniej jeden procesor, a większość urządzeń posiada ich znaczącą liczbę w postaci mikrokontrolerów. Mikrokontroler to niemalże cały komputer w jednym układzie scalonym. Posiada procesor, różnego rodzaju pamięci (RAM, FLASH, ESRAM...), wiele układów peryferyjnych, w tym układów wejścia/wyjścia do podłączenia różnych czujników i innych układów, na przykład do komunikacji ze światem zewnętrznym (Ethernet, WiFi, BLE), do komunikacji z innymi urządzeniami oraz zapewnienie dostępu do internetu. Każdy mikrokontroler z kolei musi mieć oprogramowanie, które nadzoruje jego pracę – mówi mu co ma robić krok po kroku.

Nauka pisania oprogramowania do urządzeń medycznych jest szczególnie wymagająca ze względu na bezpieczeństwo użytkownika oraz odpowiedzialne zadania, jakie wykonują te urządzenia. Muszą one być w specjalny sposób konstruowane, certyfikowane i testowane, aby zapewnić najwyższą jakość i niezawodność.

Szczególnie ważne są umiejętności programowania w odpowiednich językach programowania takich jak C/C++ czy RUST, znajomość zagadnień związanych z bezpieczeństwem oraz odpowiednich standardów i norm takich jak IEC 62304 (oprogramowanie w wyrobach medycznych), a także certyfikacji urządzeń medycznych. Ważnym elementem takich systemów jest pozyskiwanie danych z różnego rodzaju czujników, przesyłanie ich, przetwarzanie, analiza oraz prezentacja wyników.

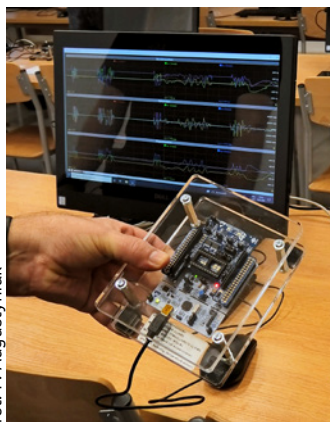
Częstym problemem konstrukcyjnym takiego sprzętu jest energooszczędność ze względu na to, że są to urządzenia przenośne zasilane z baterii lub akumulatorów, a w związku z tym nieprzerwany i gwarantowany czas pracy urządzenia jest bardzo istotnym parametrem. Koszt wymiany baterii i czas ładowania może wpływać na jego użyteczność oraz wygodę użycia.

Urządzenia te to przeważnie system wbudowany – czyli specjalizowany komputer, który jest częścią większego urządzenia i realizuje określone zadania, najczęściej w sposób automatyczny i ciągły. Często działają w czasie rzeczywistym, muszą być bardzo niezawodne, mają bardzo ograniczone zasoby. Oprogramowanie bywa uruchamiane w specjalizowanych systemach operacyjnych takich jak Zephyr, FreeRTOS, VxWork czy QNX.

Wiedza potrzebna do konstruowania takich urządzeń jest przekazywana w ramach kierunku studiów informatyka medyczna i daje możliwość podjęcia pracy w wielu firmach zajmujących się systemami wbudowanymi w tym w urządzeniach medycznych, ale nie tylko.

Studenci mogą rozwijać swoje zainteresowania w tej dziedzinie poprzez tworzenie własnych projektów, realizację prac inżynierskich, magisterskich oraz doktorskich. Projekty lub prace mogą być też skomercjalizowane w postaci startupów lub realizacji w ramach komercyjnych firm, których w tym obszarze jest znaczna liczba w Krakowie i najbliższej okolicy. Studia na tym kierunku i specjalizacja w systemach wbudowanych zapewni w przyszłości stabilne zatrudnienie, ponieważ rynek pracy dla takich specjalistów stale i stabilnie rośnie, a ze względu na specyfikę tej specjalizacji nie wydaje się, aby mógł być zastąpiony w najbliższym czasie przez sztuczną inteligencję, co może się zdarzyć w przypadku innych dziedzin informatyki.

Zajęcia z akcelerometrem
w Laboratorium Internetu Rzeczy
w Medycynie



fot. P. Augustyniak

Sięgnęliśmy gwiazd ze Sławoszem Uznańskim-Wiśniewskim

Katarzyna Wrzosczyk
Centrum Komunikacji i Marketingu

Polskiego astronautę powitał prof. Jerzy Lis – Rektor AGH mówiąc: – Pańska droga od Politechniki Łódzkiej przez CERN po Europejską Agencję Kosmiczną to najlepszy dowód, że nauka, kompetencje, wytrwałość i osobiste cechy mogą stać się trampoliną aż do gwiazd. (...) W AGH wierzymy, że kosmos nie jest granicą, lecz początkiem – początkiem odkryć, współpracy, innowacji. Niech dzisiejsze spotkanie będzie dla nas wszystkich przypomnieniem, że właśnie nauka – spokojna, konsekwentna, otwarta i jednocześnie ambitna i rozwojowa – jest najlepszą drogą do budowania przyszłości.

Doktor Sławosz Uznański-Wiśniewski opowiadał o misji Axiom 4 oraz przygotowaniach do jej realizacji. Przedstawił raketę – jej wygląd i konstrukcję, a także opisał emocje towarzyszące oczekiwaniu na start. Zrelacjonował czynności wykonywane tuż przed wejściem na pokład oraz pierwsze chwile na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Podzielił się doświadczeniami związanymi z codzienną rutyną, która obowiązywała całą załogę, oraz opowiedział o swojej pracy na ISS – w tym o prowadzonych eksperymentach naukowych i nagraniach edukacyjnych. Szczególną uwagę poświęcił Europejskiemu Laboratorium Kosmicznemu, które szczegółowo opisał. Fascynującą opowieść wzbogaciły zdjęcia wykonane przez astronautę podczas misji, ukazujące życie i pracę na pokładzie stacji.

Dr Sławosz Uznański-Wiśniewski dziękując za możliwość wygłoszenia wykładu w Akademii Górniczo-Hutniczej, wręczył prof. Jerzemu Lisowi polską flagę, która była na pokładzie Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Autentyczność tego wyjątkowego przedmiotu potwierdza specjalny certyfikat. Do flagi dołączona została także naszywka z logo misji IGNIS, która również odbyła podróż w kosmos. – Ta flaga spędziła 18 dni na międzynarodowej stacji kosmicznej, jak również 20 dni w kosmosie, przeleciała z nami ponad 13 mln kilometrów dookoła naszej planety podczas całej misji kosmicznej, a teraz – mam nadzieję – znajdzie dobre miejsce na AGH – powiedział astronauta.

W ramach podziękowania ze strony społeczności akademickiej AGH dr S. Uznański-Wiśniewski otrzymał prezent – wyjątkowy okaz krzemienia

Ponad tysiąc entuzjastów i entuzjatek kosmosu – przede wszystkim studentów, studentek, doktorantów i doktorantek krakowskich uczelni oraz uczniów i uczennic szkół podstawowych i średnich – zgromadziło się 4 listopada 2025 roku w Akademii Górniczo-Hutniczej na spotkaniu z dr. Sławoszem Uznańskim-Wiśniewskim – polskim astronautą projektowym Europejskiej Agencji Kosmicznej, uczestnikiem misji IGNIS. To była inspirująca i pełna emocji wspólna podróż.

pasiastego oraz eksperymentalną opaskę z nanomateriału, którą miał ze sobą na ISS. Po powrocie z misji została ona przebadana w AGH, a teraz wróciła do niego.

Zdrowie i komfort załogi. Polskie eksperymenty na ISS

Kolejna część spotkania została poświęcona polskim eksperymentom, które trafiły na pokład Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. O pierwszym z nich – MXene in LEO, opracowanym przez zespół z Wydziału Technologii Kosmicznych AGH – opowiedzieli dr inż. Dagmara Stasiowska oraz dr inż. Krzysztof Grabowski.

Celem eksperymentu była ocena stabilności środowiskowej nanomateriału MXene. Opaska wykonana z tego materiału miała za zadanie wykrywać puls oraz ruch nadgarstka. Współtwórcy projektu opowiedzieli o genezie jego powstania oraz o długiej i wymagającej drodze, jaką przeszedł cały zespół podczas realizacji prac.

Dr Sławosz Uznański-Wiśniewski – polski astronauta był gościem AGH



fot. M. Wawak



fol. P. Strzałkowski



fol. M. Rojek

fol. z lewej: Astronauta swoją prelekcję wzbogacił zdjęciami ukazującymi życie i pracę na pokładzie stacji, wykonanymi podczas misji kosmicznej

fol. z prawej: Od społeczności AGH dr S. Uznański-Wiśniewski otrzymał opominek – wyjątkowy okaz krzemienia pasiastego oraz eksperymentalną opaskę z nanomateriału, którą miał ze sobą na ISS; od lewej dr Uznański-Wiśniewski oraz prof. J. Lis

Wszystkie zakładane cele eksperymentu zostały osiągnięte, a opaska okazała się funkcjonalna i spełniła swoje zadanie. Zespół z WTK AGH nawiązał współpracę z kilkoma ośrodkami badawczymi, a sam materiał wzbudził zainteresowanie środowiska medycznego. Jak podkreśliła dr inż. D. Stasiowska, kosmos to często dopiero początek – kluczem do sukcesu jest zaangażowanie i zmotywowany zespół.

Kolejnym zaprezentowanym projektem był Wireless Acoustics, opracowany przez firmę Svantek. O jego szczegółach opowiadał przedstawiciel firmy i absolwent AGH Damian Hamowski. Celem projektu było stworzenie bezprzewodowego systemu umożliwiającego ciągłe monitorowanie warunków akustycznych, co ma kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa i komfortu załóg kosmicznych.

Pomiary przeprowadzono z wykorzystaniem zarówno starszej jak i nowoczesnej technologii, a następnie porównano uzyskane dane pod kątem jakości. Oba systemy spełniły swoje zadanie, jednak nowe podejście – oparte na bezprzewodowej akwizycji danych – okazało się bardziej przyjazne i efektywne. Firma Svantek jest gotowa do przygotowania systemu na potrzeby kolejnych misji kosmicznych.

O kosmicznych emocjach i wyzwaniach. Sesja pytań i odpowiedzi

Na tę część spotkania publiczność czekała z niecierpliwością. Sesja pytań i odpowiedzi mogłaby trwać bez końca, ale czas był nieubłagany...

Obecne w auli osoby pytały astronautę o towarzyszące mu podczas misji emocje, trudności, jakie wiązały się z przygotowaniami do startu i uczucia towarzyszące stanowi nieważkości. Nie zabrakło również bardziej nietypowych pytań, na przykład o zapach stacji kosmicznej czy wygląd gwiazd oglądanych z kosmosu.

A co zrobić, aby zostać astronautą ESA? – Najważniejsze to robić to, co się lubi i budować kompetencje – odpowiedział gość, podkreślając, że droga

do kosmosu zaczyna się od pasji, a kluczowe są determinacja, ciągłe doskonalenie się i gotowość do pracy w zespole.

25 lat człowieka na pokładzie ISS – przyszłość polskiej nauki i technologii

Kolejnym punktem programu był panel dyskusyjny zatytułowany „25 lat człowieka na pokładzie ISS – przyszłość polskiej nauki i technologii”. Wzięli w nim udział eksperci: dr Sławosz Uznański-Wiśniewski, prof. Tadeusz Uhl – dziekan Wydziału Technologii Kosmicznych, dr inż. Krzysztof Grabowski z AGH oraz Damian Hamowski z firmy Svantek. Moderatorem dyskusji był Łukasz Wilczyński z Wydziału Technologii Kosmicznych. Uczestnicy panelu poruszyli wiele istotnych tematów, takich jak znaczenie interdyscyplinarnego wykształcenia, rozwój kompetencji miękkich, aktywność studentów i studentek w kołach naukowych, konieczność inwestycji w przemysł kosmiczny i innowacje. Prelegenci zgodnie podkreślili, że kosmos jest dostępny dla wszystkich, a najważniejszym czynnikiem w dążeniu do kariery w sektorze kosmicznym jest odwaga i umiejętność podejmowania ryzyka w pracy badawczej i technologicznej.

Część akademicką spotkania zakończyło wspólne zdjęcie oraz czas przeznaczony na rozdawanie autografów.

Potencjał kół naukowych

Następnie astronauta odwiedził Studenckie Centrum Konstrukcyjne, gdzie spotkał się z reprezentantami kilkunastu kół naukowych AGH. Z dużym zainteresowaniem wysłuchał opowieści studentów i studentek o innowacyjnych projektach, które rozwijają w ramach studenckich inicjatyw, oraz o sukcesach, jakie udało im się osiągnąć.

W spotkaniu w SCK udział wzięli także: prof. Rafał Dańko – Prorektor ds. Studenckich; dr inż. Joanna Augustyn-Nadzieja i dr hab. inż. Paweł Bogacz, prof. AGH – pełnomocnicy Rektora AGH ds. kół naukowych; pracownicy Studenckiego Centrum



fot. P. Strzałkowski



fot. A. Zarzycka

Konstrukcyjnego AGH oraz opiekunowie naukowci: AGH Space Systems, SatLab AGH, AGH Space Team, AstroBio, AGH Solar Plane, AGH Lunar-Technologies, Koła Naukowego Konstruktorów Mechanicad, AGH EConstruction, AGH Drone Engineering, AGH Eko Energia, AGH Racing.

Dla dzieci i młodzieży

Po południu we wspólną „trasę” z astronautą wyruszyło młodsze pokolenie – uczniowie i uczennice szkół podstawowych i średnich. Aby zaspokoić swoją ciekawość, zasypywały astronautę pytaniami: co robił na stacji, jaki był jego ulubiony eksperyment, jak wyglądały pierwsze godziny po powrocie na Ziemię, czy ciężko było się przyzwyczaić do przyciągania ziemskiego.

Najmłodszych ciekawiło, czy astronauta widział w kosmosie zjawiska nadprzyrodzone. Z kolei uczniowie szkół średnich pytali gościa o jego ścieżkę edukacyjną, a także umiejętności, jakimi musiał się wykazać podczas rekrutacji do ESA. Spotkanie zakończyło wspólne zdjęcie, a po nim przyszedł czas na autografy.

Część edukacyjną przygotowaną przez Polską Agencję Kosmiczną poprzedził pokaz popularnonaukowy, który z pasją i zaangażowaniem poprowadzili dr inż. Paweł Janowski oraz Piotr Mazur z Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej AGH.

Spotkania z polskim astronautą projektowym ESA dr. Sławoszem Uznańskim-Wiśniewskim odbywają się w ramach trasy „IGNIS – Polska sięga gwiazd”. Inicjatywa realizowana jest przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Ministerstwo Rozwoju i Technologii, oraz Polską Agencję Kosmiczną we współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną. Każdy przystanek na trasie „IGNIS – Polska sięga gwiazd” składa się z dwóch części: akademickiej – skierowanej do osób studiujących i piszących doktorat oraz edukacyjnej – przeznaczonej dla uczniów i uczennic szkół podstawowych i ponadpodstawowych.

W spotkaniu w AGH wzięli udział między innymi: prof. Maria Mrówczyńska – Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Michał Doligalski – dyrektor Departamentu Innowacji i Rozwoju w MNIŚW, dr Zuzanna Hazubska – pełnomocniczka Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego ds. spójności polityki naukowej państwa, Marta Bilicz-Balcer – koordynatorka trasy technologiczno-naukowej misji IGNIS z Polskiej Agencji Kosmicznej, Krzysztof Jan Kłęczar – Wojewoda Małopolski, Łukasz Smółka – Marszałek Województwa Małopolskiego, Bogna Halska-Pionka – pełnomocniczka Miasta Krakowa ds. współpracy ze środowiskiem naukowo-akademickim, a także władze uczelni krakowskich.

IGNIS – Polska sięga gwiazd! Spotkanie w AGH. Część akademicka

Zapraszamy do obejrzenia nagrania z tej części spotkania. Znajdą ją Państwo na: www.agh.edu.pl/aktualnosci/detail/siegnielismy-gwiazd-ze-slawoszem-uznanskim-wisniewskim

IGNIS – Polska sięga gwiazd! Spotkanie w AGH. Część edukacyjna

Część edukacyjną zamieściliśmy na: www.agh.edu.pl/aktualnosci/detail/siegnielismy-gwiazd-ze-slawoszem-uznanskim-wisniewskim

fot z lewej: Dr inż. D. Stasiowska wraz z dr inż. K. Grabowskim opowiedzieli o eksperymencie, który trafił na pokład Międzynarodowej Stacji Kosmicznej – MXene in LEO, opracowanym przez zespół z Wydziału Technologii Kosmicznych AGH

fot. z prawej: Astronauta odwiedził Studenckie Centrum Konstrukcyjne, gdzie spotkał się z reprezentantami kilkunastu kół naukowych AGH



fot. Z. Sulima

Polska uruchamia Gaia AI Factory

Anna Żmuda-Muszyńska
Rzeczniczka Prasowa AGH

Europejskie Wspólne Przedsięwzięcie w zakresie Obliczeń Wielkiej Skali (EuroHPC JU) wybrało konsorcjum kierowane przez Akademickie Centrum Komputerowe Cyfronet AGH do utworzenia Gaia AI Factory – nowoczesnej fabryki sztucznej inteligencji w Polsce.

Projekt, o łącznym budżecie 70 mln euro, jest współfinansowany w równych częściach przez Polskę i Unię Europejską w ramach Europejskiego Wspólnego Przedsięwzięcia w zakresie Obliczeń Wielkiej Skali, EuroHPC JU. Celem inicjatywy jest stworzenie infrastruktury i ekosystemu wspierającego rozwój zaawansowanych technologii sztucznej inteligencji, zgodnych z europejskimi wartościami zaufania, przejrzystości i odpowiedzialności.

Projekt Gaia AI Factory to przyspieszenie rozwoju i zwiększenie adopcji najnowocześniejszych technologii z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w Polsce. Obejmuje on rozbudowę infrastruktury superkomputerów, poszerzenie dostępu do repozytoriów wielkoskalowych danych, a także wzmacnianie umiejętności i kompetencji w zakresie AI poprzez szeroką ofertę szkoleń i usług doradczych oraz program rozwoju talentów. Działania będą ogniskowały się w trzech kluczowych obszarach – ochrona zdrowia, sektor kosmiczny oraz rozwój dużych modeli językowych (LLM).

Konsorcjum Gaia AI Factory składa się z wiodących instytucji badawczych, ekspertów dziedzinowych i partnerów technologicznych, reprezentujących grupy interesariuszy AI z całego kraju. Są to: 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. Prace kierowanego przez ACK Cyfronet AGH konsorcjum Gaia AI Factory odbywają się ze skoordynowanym wsparciem kilku kluczowych ministerstw: Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Ministerstwa Cyfryzacji, Ministerstwa Finansów oraz Ministerstwa Rozwoju i Technologii. Polski wkład finansowy w projekt pochodzi ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Ministerstwa Cyfryzacji.

Infrastruktura obliczeniowa dla sztucznej inteligencji

Polska Fabryka AI ma stać się krajowym centrum doskonałości, oferując najnowocześniejszą infrastrukturę do obsługi zaawansowanych zadań związanych ze sztuczną inteligencją. Jej sercem będzie nowy superkomputer zoptymalizowany pod kątem obliczeń AI, umożliwiający trenowanie, testowanie i wdrażanie modeli sztucznej inteligencji na dużą skalę. System ma sprostać zarówno obecnym, jak i przyszłym przypadkom użycia, zapewniając ponad tysiąc akceleratorów GPU do treningu i uruchamiania modeli sztucznej inteligencji. Superkomputer Gaia AI osiągnie moc obliczeniową kilukrotnie większą od najszybszego obecnie w Polsce Heliosa. Warto podkreślić, że tak jak Helios, będzie zlokalizowany w Krakowie, zarządzany przez Akademickie Centrum Komputerowe Cyfronet AGH oraz ściśle zintegrowany z krajową Infrastrukturą PLGrid, co pozwoli wykorzystać dotychczasowe doświadczenia i know-how polskich podmiotów.

– Gaia AI Factory przyspieszy wkład Polski w budowanie europejskiej suwerenności technologicznej w dziedzinie AI – podkreślił Marek Magryś – dyrektor ACK Cyfronet AGH – łączymy moc obliczeniową, dane, wiedzę ekspertów i szkolenia, tworząc krajową platformę rozwoju sztucznej inteligencji.

Nowe możliwości dla społeczeństwa i gospodarki

Gaia AI Factory to nie tylko infrastruktura, ale także platforma współpracy między nauką, przemysłem i sektorem publicznym. Będzie

oferować zestaw narzędzi i usług wspierających cały cykl życia projektów AI – od przygotowania danych, przez trenowanie modeli, aż po ich wdrożenie. Dzięki nowej infrastrukturze i współpracy nauki z biznesem szybciej powstaną rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji, które przyspieszą prowadzenie badań naukowych, ułatwią codzienne życie, poprawią jakość usług publicznych i przyspieszą rozwój gospodarki. Przykłady praktycznych korzyści:

- **Zdrowie:** szybsza i dokładniejsza diagnostyka obrazowa, analiza danych medycznych, spersonalizowane terapie i wsparcie lekarzy w podejmowaniu decyzji
- **Bezpieczeństwo i administracja publiczna:** inteligentne systemy analizy danych pomagające szybciej reagować na zagrożenia, usprawnienie obsługi obywateli w urzędach, tłumaczenia wielojęzyczne w usługach publicznych
- **Edukacja:** dostęp do otwartych narzędzi AI i szkoleń pozwalających rozwijać kompetencje cyfrowe oraz rozwijać talenty niezbędne do rozwoju nowoczesnej gospodarki opartej o wiedzę
- **Środowisko i przestrzeń kosmiczna:** analiza danych satelitarnych w celu monitorowania zmian klimatu, jakości powietrza oraz klęsk żywiołowych
- **Gospodarka:** wsparcie dla start-upów i firm w tworzeniu nowych produktów i usług opartych na sztucznej inteligencji – od przemysłu po sektor kreatywny.

W praktyce, Gaia AI Factory ma sprawić, że rozwiązania AI staną się bardziej dostępne, bezpieczne i etyczne, a Polska stanie się miejscem, gdzie można rozwijać innowacje w oparciu o najnowocześniejszą infrastrukturę w Europie. W ramach projektu odbędą się wiele szkoleń i warsztatów, które pomogą uczestnikom zdobyć nowe umiejętności i podnieść poziom kompetencji cyfrowych.

– Priorytetem jest zapewnienie, aby technologia sztucznej inteligencji była dostępna dla każdego – od nowych start-upów i małych firm, po ugruntowane przedsiębiorstwa, instytucje badawcze, instytucje publiczne i całe społeczeństwo. Niezależnie od poziomu doświadczenia organizacji, Gaia AI Factory zapewni niezbędne narzędzia do przekształcania pomysłów w skuteczne rozwiązania – uważa dyrektor Magryś.

Ekosystem innowacji i przyszłość AI w Polsce

Gaia AI Factory będzie ściśle współpracować z PIAST AI Factory w Poznaniu oraz LUMI AI Factory w Finlandii, tworząc zintegrowany, rozproszony ekosystem dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce i w całej Europie. Bezpośredni



fot. arch. AGH

dostęp do trzech Fabryk AI przyspieszy adopcję sztucznej inteligencji, będzie wspierać innowacje cyfrowe i zapewni Polsce pozycję kluczowego gracza w europejskim krajobrazie sztucznej inteligencji. Już teraz Gaia AI Factory realizuje cele programów Cyfrowa Europa (Digital Europe Programme), Horyzont Europa (Horizon Europe) oraz AI Continent Action Plan, wzmacniając europejskie zdolności w zakresie rozwoju zaufanej, konkurencyjnej i suwerennej sztucznej inteligencji.

Gaia AI Factory stanie się środowiskiem akceleracyjnym i testowym dla kolejnych projektów rozwojowych w obszarze AI, w tym AI Gigafactories. Przygotuje grunt pod olbrzymie wymagania sprzętowe, a także tworzenie i ewaluację nowych modeli oraz aplikacji, które w przyszłości mogą być skalowane do szerszych środowisk. Gaia to również szansa na weryfikację transferu wiedzy, rozwój zasobów talentów oraz budowanie połączeń w ekosystemie, które są niezbędne do wdrażania przemysłowych Gigafabryk AI.

Gaia AI Factory nie tylko wzmacnia pozycję Polski w europejskim ekosystemie AI, ale także stanowi fundament dla przyszłych inicjatyw, umożliwiając skalowanie obliczeń i rozwój zaawansowanych modeli językowych oraz aplikacji AI.

Dodatkowe informacje:

Oficjalny komunikat EuroHPC JU nt. zatwierdzenia kolejnych lokalizacji Fabryk AI w Europie:

www.eurohpc-ju.europa.eu/eurohpc-ju-selects-six-additional-ai-factories-expand-europes-ai-capabilities-2025-10-10_en

Europejskie Wspólne Przedsięwzięcie w zakresie Obliczeń Wielkiej Skali (EuroHPC JU) wybrało konsorcjum kierowane przez Akademickie Centrum Komputerowe Cyfronet AGH w Krakowie do utworzenia Gaia AI Factory – nowoczesnej fabryki sztucznej inteligencji w Polsce

Małopolska Noc Naukowców 2025

Paweł Oleksik
Centrum Komunikacji
i Marketingu

– magia nauki w sercu regionu, z AGH na czele

W ostatni piątek września 2025 roku, Małopolska po raz dziewiętnasty rozbłysła blaskiem odkryć naukowych. 19 edycja Małopolskiej Nocy Naukowców, będąca polskim akcentem w ramach Europejskiego Tygodnia Naukowców, przyciągnęła dziesiątki tysięcy entuzjastów w 13 miastach i miejscowościach regionu. Pod szyldem projektu European Researchers' Night, organizowanego w 25 krajach i ponad 460 miastach, blisko 70 instytucji przygotowało ponad 3000 atrakcji – od widowiskowych eksperymentów, po interaktywne warsztaty. To wydarzenie nie tylko popularyzuje naukę, ale także inspirowało młodych ludzi do wyboru kariery badawczej, pokazując, jak wiedza wpływa na codzienne życie i technologie przyszłości.

Choć Noc Naukowców rozlała się po całym regionie – od symulatora tramwaju na Politechnice Krakowskiej, przez pokazy kryminalistyczne w Instytucie Ekspertyz Sądowych, po obserwacje nieba w Obserwatorium Uniwersytetu Jagiellońskiego – to właśnie AGH, jak co roku, przyciągnęła tłumy swoją różnorodnością. Nasza uczelnia, jako jeden z głównych partnerów, otworzyła laboratoria i sale wykładowe dla wszystkich chętnych, oferując ponad 90 atrakcji. Uczestnicy, bez względu na wiek, mogli zanurzyć się w świat nauki poprzez pokazy, prelekcje i interaktywne stanowiska.

Nie zabrakło widowiskowych demonstracji, które łączyły teorię z praktyką. Jedną z gwiazd wieczoru był pokaz powstawania pioruna i eksperymenty z prądem elektrycznym, gdzie zwiedzający nauczyli się, jak bezpiecznie poruszać się w świetle elektryczności. Nie mniej emocjonujące były pokazy doświadczeń fizycznych z ciekłym azotem. Temperatura poniżej minus 196°C wywoływała spektakularne wybuchy i efekty wizualne, ukazując cuda fizyki w akcji.

Miłośnicy akustyki zachwyceni byli możliwością zwiedzania komory bezechowej (najcichszego miejsca w Polsce) i komory pogłosowej, gdzie dźwięk zachowuje się w sposób nieoczekiwany. Na stanowiskach do produkcji efektów dźwiękowych uczestnicy sami eksperymentowali z falami akustycznymi. Na fanów lotnictwa czekała symulacja lotów Cessną, pozwalająca poczuć dreszcz pilotowania.

Nie brakowało też eksperymentów z ultradźwiękami, impulsami elektrycznymi i promieniowa-

niem, które ujawniły niewidoczne gołym okiem zjawiska. Zabawa ze światłem to interaktywne przygody z optyką, a wykonywanie ekologicznych kosmetyków z naturalnych składników przyciągnęło kreatywne dusze. Geologia nie pozostała w tyle – zwiedzanie wnętrza skał i nauka różnic między skałą, a minerałem to lekcja z głębi Ziemi. Z kolei sferoidyzacja grafitu pokazała, jak zwykły materiał zmienia kształt w procesie przemysłowym.

Szczególną uwagę przykuł Wydział Technologii Kosmicznych, gdzie kosmos stał się namacalny. „Jak zbudować satelitę? Opowieść o HYPE” – Koło SatLab opowiedziało o najmniejszym polskim satelicie, pokazując model, zdjęcia z orbity i zwiedzanie Mission Control Center. Koło AGH Lunar-Technologies zaprosiło na zwiedzanie laboratorium z projektami ładunku Lunarisa, łazika i urządzenia MORSE. Była to znakomita okazja do dotknięcia marzeń o Księżycu.

Panel „Ja, Robot” – czyli Dyskusja Polskiej Fundacji Fantastyki Naukowej z prof. Michałem Ostrowickim, pisarzami Pawłem Majką i Michałem Kłodawskim, prowadzona przez Grzegorza Piątkowskiego – fantastyczne rozważania o AI i robotach w społeczeństwie.

Te atrakcje, łączące naukę z fikcją, przyciągnęły setki gości, podkreślając kosmiczne ambicje naszej uczelni – od historii HYPE, po wizje księżycowych misji.

Małopolska Noc Naukowców to prawdziwy naukowy karnawał, gdzie zabawa łączy się z odkrywaniem! Od interaktywnych eksperymentów, przez fascynujące warsztaty, po inspirujące pokazy – każdy znalazł coś dla siebie.

Dzieci bawiły się, budując rakiety, dorośli zgłębiali tajemnice kosmosu, a wszyscy razem uczyli się, jak nauka zmienia świat. To wydarzenie pokazało, że nauka to nie tylko laboratoria, ale przede wszystkim pasja, ciekawość i radość odkrywania – od zabawy po wiedzę! Dziewiętnasta edycja Małopolskiej Nocy Naukowców zakończyła się pełnym sukcesem. Wydarzenie nie tylko bawiło, ale i edukowało, zachęcając do pasji badawczych, zaś nasza uczelnia pełniła w nim kluczową rolę.

Młodzi naukowcy odkrywają tajemnice i piękno wszechświata w Muzeum AGH

mgr inż. Agnieszka Tokarz
Muzeum AGH

Miło nam było gościć młodzież z Wielozawodowego Zespołu Szkół w Zatorze, kształcąca się na profilach: technik informatyki i technik mechatronik. Krzysztof Dudek – nauczyciel matematyki ze swoimi podopiecznymi przybywa do Muzeum AGH co roku, aby zaszcześcić w nich miłość do nauki i techniki. Atmosfera wzajemnej pomocy, umiejętność pracy w zespole, a przy tym szacunku do siebie nawzajem i opiekuna jest niesamowita. Mogliśmy również liczyć na studentów, pracowników, absolwentów AGH oraz seniorów. Pogoda nam sprzyjała, a humor wszystkim dopisywał. Uczestnicy Małopolskiej Nocy Naukowców emanowali energią i chęcią do eksperymentowania. Pokazy w Muzeum AGH odbywały się na dwóch dużych salach wystawienniczych, gdzie zgromadziliśmy 28 stanowisk doświadczalnych w kategoriach światło i dźwięk oraz mechanika. Dla przybyłych gości prezentowałam wystawę interaktywną „Patrzę, słucham, eksperymentuję”, którą dla spragnionych fizycznego kontaktu z nauką przygotowali jej twórcy: dr inż. Paweł Janowski i mgr inż. Michał Kud wraz z Kotem Naukowym fizyków „BOZON”.

Organizatorzy wystawy zadbali o to, aby każdy z przybyłych mógł samodzielnie wykonać eksperyment i zobaczyć jak wygląda praca naukowca. Wraz z przedstawicielem KN „BOZON” Radostawem Żelaznym udzielałam, w bardzo przystępny dla odbiorcy sposób, krótkiej instrukcji obsługi i obserwowałam zmagania eksperymentatorów. W Sali Mechaniki dużym zainteresowaniem cieszyła się symulacja wiru w warunkach wodnych,

zwanego tornadem wodnym. Doświadczenie było wykonywane w pokaźnych rozmiarów tubie ze szkła akrylowego. Wir o kształcie leja węższym końcem dotykał małego magnesu na dnie zbiornika wodnego. W świetle realnym takie wiry są dla pływaków bardzo niebezpieczne i ciężko się z nich uwolnić. Młodzi naukowcy podczas pokazów przekonali się, jak na trzy różne sposoby – dzięki znajomości fizyki – wydostać się z wiru na powierzchnię i bezpiecznie odpląnąć. Nauczyli się również jak stworzyć „łańcuch życia” i zostać bohaterem dnia codziennego. Niewątpliwą atrakcją dla odwiedzających Muzeum AGH było własnoręczne wykonanie pamiątkowego, aluminiowego żetonu na prasie balansowej. Nad całym procesem przygotowania matrycy czuwał dr inż. Marcin Mroczkowski – opiekun Koła

Dołączyły do nich również te spoza Krakowa.

fot. z lewej: Dzięki ekspozycji w Muzeum AGH dzieci mogły zobaczyć, jak wyglądały kiedyś telefony

fot. w środku: Gekon w kolorach sukienki spoczywa na ramieniu (technologia druku 3D)

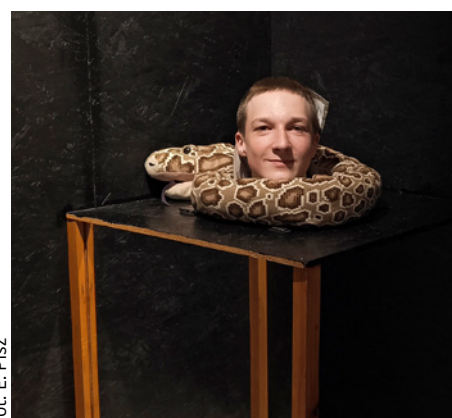
fot. z prawej: Trochę iluzji i szyja zaraz znajduje się w objęciach węża



fot. P. Oleksik



fot. E. Piśz



fot. K. Dudek

Naukowego „MITHRIL” z Katedry Przeróbki Plastycznej i Metaloznawstwa Metali Nieżelaznych. Zaprojektowane przez niego matryce wytrzymują nawet bardzo silne uderzenia. Matryce dedykowane były specjalnie dla Muzeum AGH na Małopolską Noc Naukowców 2025, a żetony wykonane za ich pomocą są niezwykle oryginalne i atrakcyjne. Tak na temat projektowanych przez siebie żetonów wypowiada się dr inż. Marcin Mroczkowski: „Co roku na rewersie żetonów pojawia się kolejny znaczek związany z Małopolską Nocą Naukowców. Były już roboty, mikroskopy, atomy, książki i lupy. W tym roku, powyżej napisu Muzeum AGH i roku wybicia, znalazła się wielka litera A”. Podczas pokazu wyjaśniona została zasada pracy prasy balansowej oraz istota wybijania żetonów i monet na krążkach metalowych. Każdy uczestnik po krótkim instruktażu bez problemu wykonał własną pamiątkową „monetkę” z błyszczącego aluminium.

Grupa pasjonatów motoryzacji zrzeszonych w projekcie naukowym pod nazwą „E-Moto AGH” na czele z Jagodą Goczał – prezeską „KN Mechaników” zaprezentowała podczas tegorocznej Nocy Naukowców pamiątkowy motocykl. Jednośląd złożony został z części zaprojektowanych i wykonanych na przestrzeni kilku lat przez członków „E-Moto AGH”. Jak przekazała nam Jagoda Goczał, każdy z elementów należał do innego motoru z poprzednio wyemitowanych motocykli, które startowały w zawodach SmartMoto Challenge. Dzięki tej oryginalnej i wyjątkowej ekspozycji każda niewykorzystana przez nich część znalazła swoje miejsce w Muzeum AGH na „jedynym w swoim rodzaju jednoślądzie niosącym na swojej ramie lata historii tego nietuzinkowego projektu”. Studenci zrzeszeni w projekcie konstruują motocykle konkurujące w zawodach międzynarodowych, co jest możliwe dzięki ogromnemu wsparciu i realnej pomocy ze strony dr. inż. Krzysztofa Zagórskiego – opiekuna KN „Mechaników”. Koło Naukowe „AGH Racing” wraz z jego opiekunem dr. inż. Danielem Prusakiem, zaprezentowało

bolid spalinowy skonstruowany w 2013 roku – „Grubą Bertę”. Każdy z przybyłych na wydarzenie mógł usiąść za kierownicą pierwszego studentkiego bolidu i zrobić sobie pamiątkowe zdjęcie. Niezapomnianych wrażeń dostarczył uczestnikom wydarzenia dr inż. Tymoteusz Turlej – opiekun Koła Naukowego „AGH Drone Engineering”, który osobiście zademonstrował zwiedzającym działanie czworonożnego robota Unitree Go Edu 1. Młodzi naukowcy mogli zobaczyć psa-robotą w akcji. Był posłuszny swemu panu i wykonywał wszelkie komendy takie jak aportowanie, skoki, przewrót na brzuch i grzbiet, dawał się też pogłaskać. Ten niesamowity robot na co dzień wykorzystywany przez studentów do współpracy z latającymi dronami, daje możliwość stworzenia zintegrowanego środowiska pracy dla robotów lądowych i powietrznych. Od doktora Turleja wiemy, na czym ta współpraca polega: dron skanuje obszar z powietrza, lokalizuje i identyfikuje przedmioty, a zebrane dane przesyła do psa-roboty. Czworonożny robot podąża na miejsce wskazane przez dron, podejmuje namierzony przedmiot i dostarcza we wskazany punkt. Umożliwia precyzyjne realizowanie zadań i przynosi zamierzone efekty współpracy pomiędzy różnymi platformami-robotami. Robot-pies jest wyposażony w zaawansowane sensory i kamery, co pozwala mu na bardzo dokładne analizowanie otoczenia, automatyczne poruszanie się i unikanie przeszkód. Niejednemu z pewnością przypomniał inteligentnego agenta-dziobaka z bajki: „Pepe Pan Dziobak”. Nasz agent-pies w Muzeum AGH również zamieniał się błyskawicznie w czworonożnego pupila. Studenckie Koło Naukowe AGH „Rapid Prototyping” przygotowało interaktywny pokaz swojej działalności. Członkowie koła – Marcin Szczepanowski, Elżbieta Pisz, Marek Stach, Krzysztof Szczepanowski oraz inż. Jakub Mróz – przygotowali ekspozycję poświęconą technologii druku 3D. Na stoisku można było zobaczyć w akcji dwie nowoczesne drukarki 3D – Prusa Mini oraz Prusa

fot. z lewej: Eksperymenty w sali światła i dźwięku

fot. z prawej: Wspólne muzykowanie uczniów z technikum w Zatorze



fot. K. Dudek



fot. K. Dudek

MK4, które cały czas drukowały dla zwiedzających efektowne gadżety. Odwiedzający mogli również obejrzeć liczne, estetycznie wykonane wydruki 3D oraz otrzymać na pamiątkę specjalnie przygotowane breloki. Członkowie KN AGH RP z pasją opowiadali o swoich projektach badawczych. Wyjaśniali zasady działania drukarek 3D i możliwości jakie stwarza użycie takich technologii.

To jednak nie koniec atrakcji, których zwiedzający mogli doświadczyć w naszym muzeum. Członkowie Space Team AGH przedstawili przybyłym młodym naukowcom działalność koła naukowego i zaprezentowali Projekt TOLRECON 2.0, który jest innowacyjnym systemem przeznaczonym do transportu regolitu księżycowego. Urządzenie składa się z dwóch zintegrowanych elementów: przenośnik zgrzebłowo-żerdziowy przesuwając materiał dzięki ruchowi łopatek, a przenośnik kubekowy transportuje porcje regolitu w górę do miejsca rozładunku. Celem tego projektu jest umożliwienie dostarczania surowca do urządzeń przetwórczych wytwarzających między innymi cegły konstrukcyjne, żelazo oraz krzemionkę, czyli kluczowe materiały dla przyszłej infrastruktury pozaziemskiej. „Nasze stanowisko odwiedziły liczne grupy w różnicowanym przedziale wiekowym, głównie dzieci oraz młodzież, zafascynowani tematyką kosmiczną. Odwiedzający mogli wziąć udział w krótkich quizach, zdobywać drobne upominki oraz z bliska obejrzeć model TOLRECON 2.0, zadając pytania dotyczące zarówno budowy, jak i jego działania. Jesteśmy wdzięczni, że mogliśmy przybliżyć odwiedzającym ideę inżynierii kosmicznej i zaprezentować efekty pracy członków naszego koła. Wierzymy, że udział w Małopolskiej Nocy Naukowców przyczynił się do popularyzacji nauki oraz zainspirował młodsze pokolenie do podejmowania technologicznych wyzwań przyszłości. Liczymy, że w kolejnych latach ponownie będziemy mogli inspirować uczestników naszymi działaniami i że to nie koniec naszej wspólnej podróży ku gwiazdom!” – powiedzieli członkowie Space Team. Szczególne podziękowania za udział w Małopolskiej Nocy Naukowców należą się kołom naukowym AGH, które w naszym muzeum zaprezentowały swoje naukowe osiągnięcia:

- **Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej – KN „BOZON”**
 - twórcy wystawy: dr inż. Paweł Janowski, mgr inż. Michał Kud
 - opiekun koła: dr Beata Ostachowicz
 - członkowie: Radosław Żelazny
- **Wydział Inżynierii Lądowej i gospodarki Zasobami – KN „AKSJATOR”**
 - opiekunowie: dr inż. Henryk Ciurej, dr inż. Michał Betlej

– autorzy projektu „Modelu zwijanej kładki dla pieszych”: inż. Michał Pyza, inż. Piotr Roszkowski

- **Wydział Metali Nieżelaznych – KN „MITHRIL”**
 - opiekun koła: dr inż. Marcin Mroczkowski
- **Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki – KN „Space Team AGH”**
 - opiekun koła: prof. dr hab. inż. Piotr Kulinowski
 - członkowie: Natalia Graczyk, Krzysztof Jabłoński, Liza Radkowiec, Kacper Najdecki, Paweł Maruszak, Kuba Kociszewski, Kacper Kurek, Wojciech Pojasek
- **KN „AGH Racing”**
 - opiekun koła: dr inż. Daniel Prusak
- **Koło Naukowe „AGH Drone Engineering”**
 - opiekun koła: dr inż. Tymoteusz Turlej
- **Projekt Naukowy „E-Moto AGH”: KN „Spectrum”, KN „Mechaników”, KN „ProMOTOR”**
 - opiekun koła: dr inż. Krzysztof Zagórski
 - prezeska koła i Lider Projektu Naukowego „E-Moto AGH”: Jagoda Goczał
- **KN „AGH Rapid Prototyping”**
 - opiekunowie: prof. dr hab. inż. Adam Martowicz, dr inż. Jakub Bryła
 - członkowie: Marcin Szczepanowski, Elżbieta Pisz, Marek Stach, Krzysztof Szczepanowski, inż. Jakub Mróz.

Wydziały i koła naukowe zainteresowane współpracą z Muzeum AGH zapraszamy do kontaktu.

Dziękujemy wszystkim wychowawcom i nauczycielom szkół podstawowych, licealnych, zawodowych i techników, którzy na pokazy przybyli ze swoimi podopiecznymi. Dziękujemy również rodzinom, które odwiedziły nas ze swoimi dziećmi.

Jeżeli pasjonuje Cię nauka i technika, odwiedź Muzeum AGH i pocuj atmosferę, która inspirowała inżynierów i pracowników naukowych do nieustannego działania.

Czekamy na Ciebie.

Grupy zorganizowane proszone są o wcześniejszą rezerwację terminu pod numerem telefonu: 12-617-20-14.

Uczniowie obserwują tornado wodne w sali mechaniki



fot. K. Dudek

Kalendarium rektorskie – październik 2025

1 października

- Inauguracja roku akademickiego 2025/2026 – Uniwersytet Jagielloński.
- Wręczenie Nagrody Województwa Małopolskiego im. Władysława Orkana – Muzeum Małopolski Zachodniej w Wygietzowie.

2 października

- Inauguracja roku akademickiego 2025/2026 – Politechnika Śląska.
- Inauguracja roku akademickiego 2025/2026 – Politechnika Krakowska.
- Przyjęcie z okazji Dnia Jedności Niemiec, organizowane przez konsula RFN w Krakowie – Willa Decjusza.

3 października

- Inauguracja roku akademickiego 2025/2026 – Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Sączu.
- Inauguracja roku akademickiego 2025/2026 – Akademia Muzycznej im. Krzysztofa Pendereckiego w Krakowie.
- Inauguracja roku akademickiego 2025/2026 – Akademia Sztuk Teatralnych im. St. Wyspiańskiego w Krakowie.
- Inauguracja roku akademickiego 2025/2026 – Akademia Kultury Fizycznej w Krakowie.

4 października

- Inauguracja roku akademickiego 2025/2026 – Akademia Górniczo-Hutnicza.

6 października

- Inauguracja roku akademickiego 2025/2026 – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.
- Spotkanie z przedstawicielami firmy Pratt & Whitney, przekazanie porozumienia o współpracy, rozmowy nt. wspólnych działań.

7 października

- Inauguracja roku akademickiego 2025/2026 – Uniwersytet Rolniczy w Krakowie.

8 października

- Inauguracja roku akademickiego 2025/2026 – Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie.

9 października

- Koncert z okazji inauguracji roku akademickiego w AGH – występ Michała Bajora w Klubie Studio.
- Wizyta w AGH delegacji z Badenii-Wirtembergii w Niemczechy (członkowie parlamentu, przedstawiciele ministerstwa nauki, badań i sztuki oraz władze czołowych uczelni) – rozmowy o kierunkach współpracy dot. wspólnych projektów badawczych, wymiany akademickiej i partnerstwa z AGH w obszarze innowacji.
- Posiedzenie Komitetu Monitorującego Fundusze dla Małopolski 2021–2027 – Kraków.

13–14 października

- Posiedzenie KRPUT – Politechnika Rzeszowska.

14 października

- Wręczenie listów gratulacyjnych nauczycielom akademickim najlepiej ocenionym w ankietach studenckich za semestr letni roku akademickiego 2024/2025 – AGH.
- XXV Jubileuszowa inauguracja roku akademickiego 2025/2026 – Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Targu.

15 października

- Dzień Edukacji Narodowej – AGH.
- Wręczenie Nagrody Narodowego Centrum Nauki – Muzeum Sztuki i Techniki Japońskiej Manggha w Krakowie.

Uroczysta inauguracja roku akademickiego 2025/2025 w AGH



fol. Z. Sulima

- V International Conference of Casting and Materials Engineering ICCME – Klub Studio AGH.
- Inauguracja IV edycji programu Mentoring Female 2 Female (F2F) – AGH.

16 października

- Konferencja „Rola innowacji w kształtowaniu przyszłości szkolnictwa wyższego” – Uniwersytet Warszawski.
- Zwyczajne Walne Zgromadzenie Członków Polskiej Izby Gospodarczej Zaawansowanych Technologii IZTECH – Warszawa.
- Posiedzenie Rady Naukowej Instytutu Nafty i Gazu – Kraków.
- Inauguracja roku akademickiego 2025/2026 – Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie.

17 października

- Polsko-Chorwacka Konferencja Rektorów 2025/2026 – AGH.

18 października

- IX Krakowskie spotkanie ekonomistów i medyków „EKONOMED 2025”.
- Koncert z okazji Święta Narodowego Austrii, zorganizowany przez Konsulat Generalny Austrii w Krakowie – Filharmonia Krakowska.

19–28 października

- Wizyta w Guru Singh Indraprastha University w celu omówienia przygotowań do kongresu „Nextgen Polindia Congress” – Delhi, Indie.

19–25 października

- Konferencja Viet-Pol 2025 w Hanoi, organizowana przez Hanoi University of Mining and Geology (HUMG) i AGH University of Krakow. Wydarzenie upamiętniające 75-lecie relacji dyplomatycznych między Polską a Wietnamem oraz 40-lecie współpracy AGH z HUMG.

22 października

- Posiedzenie Rady Seniorów AGH.
- Gala Sportu Akademickiego 25 AZS Kraków – Klub Studio AGH.

23 października

- 100-lecie urodzin prof. Tadeusza Karwata – AGH.

23–26 października

- Symposium Transatlantic Engineering: Challenges and Opportunities oraz Zjazd Rady Polskich Inżynierów w Ameryce Północnej – Chicago, Stany Zjednoczone.

22–24 października

- Konferencja Prorektorów ds. Kształcenia i ds. Studenckich PUT zorganizowana przez Politechnikę Rzeszowską.

24 października

- Obchody 60-lecia Kultury Studenckiej na Miasteczku Studenckim AGH oraz 21-lecia Klubu Studio.

24–26 października

- 29 Konferencja Studenckiego Ruchu Naukowego AGH – Bartkowa-Posadowa.

29 października

- Wizyta u Prezydenta Miasta Krakowa Aleksandra Miszalskiego w sprawie rewitalizacji terenów kamieniołomu Libana.
- Spotkanie w Bibliotece Głównej z prof. Katarzyną Wojnicką (autorką książki „Mężczyznologia”) i rozmowa o wyzwaniach, z którymi zmagają się mężczyźni współcześnie.
- Dyskusja „Agencja Innowacji Obronnych – polska DARPA” – Krynica-Zdrój.

29–31 października

- Kolegium Prorektorów ds. Nauki i Rozwoju, Prorektorów ds. Ogólnych, Organizacji i Kontaktów z otoczeniem Społeczno-Gospodarczym, Publicznych Wyższych Szkół Technicznych „Nauka a własność intelektualna – dialog środowiska akademickich” – Lotnicza Akademia Wojskowa.

30 października

- Gala Sportu Akademickiego – Warszawa.
- Spotkanie Baltic AI GigaFactory – ICE Kraków.

Wizyta w AGH delegacji rektorów chorwackich



fol. Z. Sulima

Obecni w myślach i sercach

Jak co roku, przy okazji Dnia Wszystkich Świętych i Dnia Zadusznego, wspominamy członków naszej akademickiej wspólnoty, którzy odeszli w ubiegłym roku akademickim. Wciąż są obecni w naszych myślach i sercach.

W roku akademickim 2024/2025 opuścili nas:

Aleksandra Anioła-Kusiak,
Bronisław Buczek,
Leokadia Budek,
Władysław Bugajski,
Wacław Burzewski,
Marek Capik,
Tadeusz Chrobak,
Edward Chruściel,
Zofia Cyrońska,
Celina Dziedzic,
Wojciech Dziunikowski,
Adam Feczko,
Irena Felger,
Barbara Florkowska,
Urszula Gawlik-Kierepka,
Jan Głownia,
Barbara Głównyńska,
Maria Grabowska,
Halina Hajdzińska,
Stanisław Haluch,
Maria Hubicka-Ptasińska,
Elżbieta Jakubowska,
Krystyna Jarosińska,
Józefa Jaworecka,

Kazimiera Jusięga-Ciesielska,
Zygmunt Karcz,
Jerzy Klich,
Zdzisław Kłeczek,
Zygmunt Kolenda,
Maria Kopka-Kijewska,
Stanisław Krokoszyński,
Stanisław Krupa,
Zbigniew Krzepowski,
Anastazja Kuć,
Jan Kuśmierk,
Andrzej Kwiecień,
Ludwik Loska,
Kazimiera Majos,
Alina Marchewczyk,
Kazimierz Matł,
Juliusz Miecznik,
Helena Natanek,
Wacław Nawrocki,
Helena Nitka,
Halina Nitkiewicz,
Kazimierz Nitkiewicz,
Alicja Nowińska,
Renata Palczowska,
Henryk Palik,
Marcin Piekarczyk,
Mirosława Płonczyńska,
Stefan Puchała,
Bronisława Pycia,
Marian Rulewicz,
Tadeusz Sidor,
Romana Sikoralliew,
Zdzisław Skupień,
Tomasz Snopkiewicz,
Stanisław Stoch,
Izabella Suder,
Jacek Szewczyk,
Anna Ślósarczyk,
Jan Tarkowski,
Karol Tomaszewski,
Lucyna Westfal,
Kazimierz Wojciechowski,
Jadwiga Wydro,
Andrzej Wywijas,
Anna Zasadzińska,
Janusz Zegarmistrz.

Jak mówić o pieniądzach i wykształceniu?

Agnieszka Chrzęszcz
Zespół ds. Równości

Różnimy się także pod względem warunków materialnych, w których żyjemy, co często wpływa na sposób spędzania wolnego czasu czy nasze wybory konsumpcyjne. Wiele z tych cech staje się źródłem stereotypów i uprzedzeń, które widoczne są w języku, jakim się posługujemy.

Język jest też często odzwierciedleniem emocji czy nastrojów społecznych. Jednak w profesjonalnej komunikacji warto jest dążyć do używania wyrażeń, które są neutralne. Wartościujące określenia, które opisują sytuację materialną czy pochodzenie, nie usprawniają rozmów: nie doprecyzowują, nie są parafrazą ani nie wyjaśniają nieścisłości. Wyrażenia takie jak „wieśniak”, „wykształciuch” czy „inteligencik” są niestosowne. Stereotypy takie jak „biedny, bo leniwy”, czy „bogaty, bo chciwy” redukują złożone przyczyny nierówności do prostych, moralizujących ocen.

Szacunek dla wysiłku, docenienie pracy i kompetencji tworzą podstawę dobrej komunikacji. Wyrażanie litości wobec osób pochodzących z mniej uprzywilejowanych środowisk czy odwrotnie – deprecjonowanie osób zamożnych czy wykształconych nie służy budowaniu zdrowej społeczności, lecz napędzają podziały i pogłębiają polaryzację. Zamiast tego uważność na różne historie przy braku osądzania może skłaniać do refleksji o przywilejach i różnych punktach startu.

W komunikacji profesjonalnej unikajmy zatem określeń, metafor czy przysłów, które podkreślają braki czy deficyty – „gorsze dzielnice”, „stabsze licea”, „ludzie z marginesu” można zastąpić „różnymi typami szkół” czy „osobami z różnych środowisk”. Słowa „bogacz”, „nędzarz”, „bezdolny”

W naszej społeczności studiują i pracują osoby, które pochodzą z dużych miast i mniejszych wsi. Są osoby rdzennie związane z Krakowem i te, które zaczynały tutaj swoje dorosłe życie, przybывая czasem z odległych geograficznie części Europy. Dla części z nas praca w uczelni i podjęcie studiów jest pierwszym tego typu doświadczeniem w rodzinie, z której pochodzimy. Dla innych to kontynuacja pewnej tradycji.

czy „biedak” warto zastąpić takimi, które wyrażają podmiotowość osób, na przykład „osoby doświadczające ubóstwa”, „osoby w kryzysie bezdomności”. Takie wyrażenia oddzielają człowieka od jego sytuacji życiowej, zmniejszają stygmatyzację i doceniają godność i podmiotowość każdej osoby. Stypendia, renty, zapomogi to nie prezenty, zatem stosowanie języka wymuszającego wdzięczność i wywoływanie poczucia zawstydzenia u osób z nich korzystających nie jest właściwym sposobem komunikowania. Celem jest wyrównanie szans – zadbajmy w komunikacji z osobami korzystającymi z tych środków, przykładowo podczas składania wniosków o zapomogę czy stypendium socjalne o neutralne i rzeczowe załatwianie spraw, bez oceniania. Używanie języka, który nie wartościuje ludzi na podstawie ich statusu materialnego, sprzyja tworzeniu bardziej empatycznej i sprawiedliwej narracji. Słowa kształtują nasze postrzeganie świata – jeśli zamiast uprzedzeń używamy języka empatii, uczymy się dostrzegać złożoność zjawisk społecznych. Neutralne i niewartościujące określenia pozwalają unikać etykietowania i budują większe zrozumienie między grupami społecznymi. Zamiast oceniać – starajmy się zrozumieć.

Inkluzywna komunikacja

Różny start to różne historie

Szacunek i empatia są podstawą dobrej komunikacji

Zasada podmiotowości: opisz doświadczenie zamiast oceniać osobę



„Przewodnik inkluzywnej komunikacji” znajdziemy na stronie: rownosc.agh.edu.pl/home/equality/grafiki/Przewodnik_inkluzywnej_komunikacji_FINAL.pdf

Cyfrowy świat dla osób z niepełnosprawnościami

Przemysław Trębacz
Centrum Wsparcia
Informatyzacji

Wyszukiwanie informacji w Internecie czy aplikacjach mobilnych może być dla osób niemających zbyt często do czynienia z komputerem lub smartfonem zadaniem, które ich przerasta. Spróbujmy sobie wyobrazić człowieka, który szuka niezbędnych informacji, lecz niedowidzi lub jest całkowicie niewidomy. Wydawałoby się, że ta bariera będzie dla niego nie do pokonania; wszak trudno nawigować po

stronie czy aplikacji mobilnej, nie widząc jej poszczególnych elementów – menu, tytułów, nagłówek, linków, zdjęć i grafik. A jednak osoby z niepełnosprawnościami mogą korzystać z tych zasobów bez żadnej pomocy dzięki wdrażaniu przepisów ustawy o dostępności cyfrowej. Na Akademii Górniczo-Hutniczej zajmuje się tym Sekcja Wsparcia Dostępności Cyfrowej, działająca w ramach Sektora IT.

Dr Michał Kępiński, choć niedowidzi, posługuje się komputerem, smartfonem i Internetem nie mniej sprawnie niż jego cieszący się dobrym wzrokiem koleżdy z sekcji. Używa do tego czytnika ekranu odtwarzającego głosowo elementy wyświetlane na monitorze. Przy odpowiednim powiększeniu mógłby wprawdzie odczytać tekst, lecz w czasie pracy zapomina o tym – musi bowiem postawić się w sytuacji osoby, która nie widzi nic. Zadaniem dr. Kępińskiego jest między innymi nawigowanie po elementach stron internetowych jedynie przy użyciu klawiatury i badanie, czy ich struktura umożliwia zapoznanie się z treściami na podstawie audiodeskrypcji uruchamiających się po zaznaczeniu danego elementu tak zwanym fokusem, czyli czerwoną lub niebieską obwódką przesuwaną po ekranie za pomocą klawiszy. – Wyświetlając menu, powinienem usłyszeć, ile elementów zawiera lista i który z nich aktualnie zazaczyłem. Jako widzący możesz się poruszać w dowolnych kierunkach w płaszczyźnie strony, podczas gdy ja mam do dyspozycji jedynie dwa kierunki: do przodu i do tyłu – tłumaczy dr Kępiński. Doktor Michał Kępiński jest członkiem Sekcji Wsparcia Dostępności Cyfrowej (SWDC), zorganizowanej w ramach Centrum Wsparcia Informatyzacji (CWI) do przeprowadzenia audytów stron internetowych i aplikacji pod kątem ich dostosowania do potrzeb osób z różnymi niepełnosprawnościami – wzroku, słuchu, ruchu czy intelektualnymi. Jednostka ta działa w strukturach Sektora IT AGH (SIT), który odgrywa istotną rolę w koordynowaniu działań związanych z dostępnością cyfrową, zapewniając zespołowi audytorskiemu niezbędne wsparcie i zasoby. To tylko jeden z obszarów aktywności SIT, realizującego obecnie wiele projektów wspierających cyfrową transformację Akademii Górniczo-Hutniczej. Od ponad roku sześciuosobowy zespół Sekcji Wsparcia Dostępności Cyfrowej, kierowany przez Marka Lewkowicza i Łukasza Gulińskiego – dyrektora CWI, analizuje strony serwisu internetowego uczelni dbając o to, by były one zgodne z wytycznymi Web Content Accessibility Guidelines (WCAG). Jest to pokaźny zbiór zasad opartych na czterech filarach: postrzegalność, funkcjonalność, zrozumiałość i solidność (określana również jako kompatybilność), czyli dostosowanie treści i funkcji do różnych systemów operacyjnych i programów stosowanych przez użytkowników. Wytyczne WCAG wyznaczają standardy dla wszystkich elementów strony i aplikacji – kodu, treści i sposobów ich działania. Na poziomie najprostszym są to ułatwienia wizualne, takie jak rozmiar tekstu, jego czytelność, kolor i kontrast z tłem, opisy alternatywne do zdjęć i grafik, transkrypcje tekstowe materiałów audiowizualnych dla niesłyszących, napisy i audiodeskrypcje do filmów. Od strony merytorycznej treści mają być jasne i zrozumiałe, sformułowane prostym językiem, a jeśli

jest konieczność użycia trudnych słów, skrótów i akronimów, powinny one zostać objaśnione. Najbardziej skomplikowaną częścią jest strona techniczna, decydująca o funkcjonalności witryn lub aplikacji. Przede wszystkim muszą one mieć poprawny kod źródłowy, zgodny ze standardem sieciowym HTML. Poszczególne sekcje powinny mieć logicznie uporządkowaną strukturę, tak aby czytnik ekranu, oparty na odczycie kodu HTML, przechodził kolejno przez wszystkie elementy, takie jak nagłówki, tytuły czy punkty listy. – Jeżeli struktura nagłówków jest zaburzona lub są one nieprawidłowo oznaczone w źródle strony, użytkownik niewidzący może być zdezorientowany podczas nawigacji, ponieważ fokus, który porusza się od nagłówka do nagłówka według ich kolejności, będzie przeskakiwał pomiędzy nimi chaotycznie. Wówczas użytkownik może pominąć istotne treści strony – mówi Piotr Ziraldo, audytor stron internetowych w zespole SWDC. Wszystkie znalezione podczas audytu błędy są umieszczane w szczegółowym raporcie zawierającym opis tych błędów, odnoszące się do nich kryteria WCAG i sugestie możliwych zmian. Raport ten otrzymuje administrator strony, który dzięki niemu może stosunkowo łatwo wyeliminować wszystkie usterki. Osoba, która chciałaby dowiedzieć się, jaki jest stopień cyfrowego dostosowania, znajdzie takie informacje w deklaracji dostępności znajdującej się w stopce u dołu strony. Tam również znajduje się instrukcja, jak można wystąpić z żądaniem zapewnienia dostępności cyfrowej całej strony lub jej elementów, do czego prawo ma każdy użytkownik. Testowanie tysięcy stron i podstron internetowych, analizowanie ich kodu źródłowego, a następnie wprowadzanie pożądaných zmian jest przedsięwzięciem żmudnym, czasochłonnym i generującym dodatkowe koszty. Jest to jednak obowiązek wynikający z Ustawy z 4 kwietnia 2019 roku o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych. W czerwcu 2025 roku wszedł w życie Europejski Akt o Dostępności (EAA), który nakłada obowiązek spełnienia wymagań WCAG także na niektóre podmioty prywatne, szczególnie te oferujące produkty i usługi cyfrowe. Prowadzony przez pracowników AGH audyt gwarantuje nie tylko to, że będzie on dokładny, szczegółowy, kompleksowy i zgodny z wytycznymi WCAG, lecz także – co istotne dla dużych instytucji – będzie odpowiadać międzynarodowym standardom Instytutu Audytorów Wewnętrznych IIA (The Institute of Internal Auditors), największej na świecie organizacji tego typu. Daje to pewność, że wyniki audytu będą obiektywne, rzetelne i uznawane za wiarygodne. Dzięki temu cały proces audytu i publikacji jego wyników stanowi przykład przejrzystego i odpowiedzialnego podejścia AGH do zapewniania dostępności cyfrowej.

Polski eksperyment medyczny na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej

i jego kontynuacja w badaniach klinicznych

dr hab. n. med. Tomasz Jadczyk,
prof. AGH i ŚUM

Wraz z misją Ax-4 na Międzynarodową Stację Kosmiczną (ISS) polski astronauta dr Sławosz Uznański-Wiśniewski przeprowadził pionierski eksperyment MXene in LEO, będący pierwszym w historii badaniem z udziałem polskiego naukowca-astronauty, w którym testowano zastosowanie zaawansowanych nanomateriałów w medycynie kosmicznej.

Celem eksperymentu, opracowanego przez zespół Akademii Górniczo-Hutniczej we współpracy z Akademią Sztuk Pięknych w Krakowie, było zbadanie, jak czujnik wykonany z nanomateriału MXene może rejestrować puls i ruch nadgarstka astronauty w warunkach mikrogravitacji. MXeny to nowa klasa dwuwymiarowych nanomateriałów o unikalnych właściwościach: wysokim przewodnictwie elektrycznym, elastyczności i hydrofilności. W połączeniu z biodegradowalnym i biokompatybilnym podłożem, takim jak bakterioceluloza, tworzą one elastyczne urządzenia ubieralne (wearables), które mogą być bezpiecznie stosowane w kontakcie ze skórą.

Z Krakowa na orbitę

Na potrzeby misji kosmicznej czujniki MXene zostały wyprodukowane i przetestowane w laboratoriach AGH oraz w czasie misji balonu stratosferycznego. Po potwierdzeniu biogodności materiału, stworzono elastyczną opaskę wyposażoną w sensor MXene, którą astronauta umieścił na nadgarstku. Przeprowadzono wiele testów wymaganych standardami lotów kosmicznych oraz przygotowano bardzo obszerną dokumentację, na podstawie której zarówno ESA, NASA jak i AXIOM Space zatwierdzili eksperyment do lotu.

W trakcie eksperymentu na pokładzie ISS dr Uznański wykonywał serię powtarzalnych ruchów nadgarstka, podczas gdy czujnik rejestrował zarówno sygnał tętna, jak i zmiany rezystancji materiału. Równolegle w laboratoriach AGH prowadzono pomiary kontrolne z użyciem identycznych urządzeń pozostających na Ziemi. Po powrocie z misji urządzenia z ISS poddano testom walidacyjnym, które potwierdziły wysoką

stabilność czujników, niską podatność na zakłócenia elektromagnetyczne i pełną funkcjonalność materiału po ekspozycji na mikrogravitację. Jak podkreślają autorzy projektu, eksperyment MXene in LEO stanowił unikalną próbę połączenia inżynierii materiałowej, nanotechnologii i medycyny kosmicznej.

Powrót badań na Ziemię

Sukces eksperymentu orbitalnego umożliwił rozpoczęcie kolejnego etapu projektu realizowanego w Górnośląskim Centrum Medycznym (GCM) im. prof. Leszka Gieca Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach. Interdyscyplinarny zespół badawczy złożony z inżynierów i lekarzy rozpoczął badania nad zastosowaniem tej samej opaski, jaka była testowana na ISS, wśród pacjentów z chorobami układu sercowo-naczyniowego. Eksperyment ma na celu określenie dokładności pomiarowej urządzenia w warunkach klinicznych, jego przydatności w monitorowaniu tętna oraz komfortu użytkowania w codziennej praktyce medycznej. W kolejnym etapie zespół badawczy AGH rozszerzył współpracę z Polskim Towarzystwem Chirurgii Ręki w celu oceny potencjału technologii MXene w klinicznym monitorowaniu funkcji ruchowych ręki oraz w neuromodulacji obwodowej.

Nowy paradygmat

Projekt MXene in LEO, a także jego wdrożenia kliniczne, realizowane w GCM w Katowicach są przykładem nowego paradygmatu w badaniach biomedycznych, gdzie doświadczenia zdobyte w ekstremalnych warunkach mikrogravitacji stają się punktem wyjścia do opracowania rozwiązań dla pacjentów na Ziemi. „Zastosowanie nanomateriałów MXene, opracowanych z myślą o bezpieczeństwie astronautów, otwiera nowe perspektywy dla medycyny przyszłości opartej na biodegradowalnych materiałach w połączeniu z nanomateriałami, miniaturyzacji i integracji technologii noszonych” – zauważa prof. Tadeusz Uhl – kierownik projektu MXene in LEO.



foto. arch. GCM

Zastosowanie opaski z sensorem MXene w warunkach klinicznych (Górnośląskie Centrum Medyczne SUM). Od lewej: P. Kurzelowski z zespołu badawczego i pacjent III Oddziału Kardiologii GCM

Projekt MXene in LEO koordynowany jest przez Akademię Górniczo-Hutniczą im. Stanisława Staszica w Krakowie we współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną, Polską Agencją Kosmiczną, przy wsparciu Ministerstwa Rozwoju i Technologii. Projekt był realizowany przez zespół Wydziału Technologii Kosmicznych w składzie: dr inż. Shreyas Srivatsa, dr inż. Krzysztof Grabowski, dr inż. Dagmara Stasiowska, mgr inż. Sławomir Rudawski, dr Agata Kołodziejczyk, dr hab. Tomasz Jadczyk, prof. Tadeusz Uhl przy wsparciu administracji Centrum Technologii Kosmicznych.

mgr Karolina Rożek
dr Marcin Zwierzdzyński
Wydział Technologii
Kosmicznych

GPT na studiach. Jak AGH uczy się z AI

Jeszcze kilka lat temu sztuczna inteligencja (AI) kojarzyła się tylko z laboratoriami badawczymi, skomplikowanymi algorytmami i wizjami odległej przyszłości. Kiedy w listopadzie 2022 roku pojawił się ChatGPT, świat akademicki – i nie tylko – wstrzymał oddech. Jedni mówili o rewolucji i ułatwieniu nauki, inni o zagrożeniu dla edukacji. Dziś, zaledwie dwa lata później, sztuczna inteligencja przestała być sensacją. Powoli staje się narzędziem codziennego użytku – takim jak wyszukiwarka internetowa czy kalkulator. W salach wykładowych czy grupach projektowych AI pojawia się w roli pomocnika, doradcy, czasem korepetytora. Zadajemy pytanie, jak naprawdę wygląda korzystanie z AI wśród osób studiujących? Jakie budzi emocje, obawy i pokusy? I gdzie przebiega granica między wsparciem a nadużyciem? Zespół tworzący Koło Naukowe SocTech postanowił sprawdzić, jak osoby studiujące na AGH korzystają z generatywnych modeli językowych, takich jak ChatGPT.



Powyższy kod QR umożliwia dostęp do pełnej wersji raportu formacie PDF, zawierającej szczegółowe informacje dotyczące omawianego projektu

W miarę jak modele GPT stają się coraz głębiej osadzone w środowisku akademickim, rosną zarówno nadzieje, jak i obawy dotyczące ich roli w procesie kształcenia. Z jednej strony oferują one możliwości spersonalizowanego uczenia się, wsparcia akademickiego i kreatywnej pracy. Z drugiej – rodzą pytania o uczciwość, etykę i samodzielność osób studiujących. Dotychczasowe badania pokazują, że narzędzia AI potrafią wspierać rozwój umiejętności analitycznych i kreatywnych, a także zmniejszać niepokój osób, które mają trudności z prośbieniem o pomoc. Jednocześnie, istnieje ryzyko nadmiernego uzależnienia od zautomatyzowanej pomocy i osłabienia krytycznego myślenia.

Jak osoby studiujące na AGH korzystają z AI?

Zespół tworzący Koło Naukowe SocTech przy Wydziale Humanistycznym AGH, dzięki finansowaniu w ramach programu Grant Rektora, przeprowadził badania mające na celu sprawdzenie, jak osoby studiujące faktycznie korzystają z generatywnych modeli językowych (takich jak ChatGPT). Dzięki zgodzie władz AGH możliwe było rozesłanie drogą mailową zaproszenia do udziału w badaniu ankietowym do wszystkich studiujących na naszej uczelni – łącznie do 19 123 osób. Kwestionariusz składał się z 23 pytań (zamkniętych, półotwartych i otwartych), a formularz był dostępny przez trzy tygodnie – między grudniem 2024 a styczniem 2025 roku. W tym czasie zebrano 792 odpowiedzi. Celem badania nie było jedynie policzenie, ile osób korzysta z modeli GPT, ale zrozumienie, jak

to robią, dlaczego i co z tego wynika – zarówno dla procesu nauczania, jak i dla kultury akademickiej. Efektem tego badania jest raport „Wykorzystanie generatywnych modeli językowych (GPT) przez osoby studiujące na AGH w Krakowie”, który pozwala zajrzeć za kuliszy tego, jak sztuczna inteligencja przenika do codzienności akademickiej.

Choć o AI mówi się ostatnio dużo, rzadko pyta się o zdanie osoby studiujące

Zdecydowana większość badanych – aż 95 proc. – przyznała, że korzystała z modeli GPT. Co więcej, 87 proc. wykorzystywało je w celach typowo akademickich: do przygotowywania prezentacji, opracowywania esejów, streszczeń czy wsparcia w zrozumieniu trudnych zagadnień. Jednocześnie, część badanych zadeklarowała świadomy dystans wobec AI. Obawy dotyczą między innymi uzależnienia od podpowiedzi, splotenia samodzielnego myślenia oraz ograniczenia kreatywności. Niektóre osoby zwracały także uwagę na kwestie etyczne: brak przejrzystości źródeł danych, wpływ na środowisko czy zagrożenie dla prywatności. Warto podkreślić, że część badanych (5 proc.) deklaruje, iż nie korzysta z generatywnych modeli językowych – ani w życiu codziennym, ani w celach akademickich – ponieważ nie czuje takiej potrzeby, preferuje tradycyjne metody uczenia się lub obawia się negatywnego wpływu na własne kompetencje. Należy również pamiętać, że badanie miało charakter niereprezentatywny – udział wzięły osoby chętne, co może oznaczać, że w próbie niedoszacowana była grupa osób niekorzystających z AI lub nieświadomych jej możliwości.

Do czego i dlaczego osoby studiujące używają AI?

Z badania wynika, że modele GPT w najmniejszym stopniu są wykorzystywane do pisania prac dyplomowych. Ponad 85 proc. badanych deklaruje, że przy tego typu zadaniu korzysta z modeli językowych w niewielkim stopniu lub wcale. Może to wynikać z wysokiej rangi i formalnych wymagań tego rodzaju pracy, która musi być samodzielną, oryginalną oraz zgodną z uczelnianymi wytycznymi dotyczącymi etyki akademickiej. Prace dyplomowe podlegają również weryfikacji antyplagiatowej, a wszelkie wykryte naruszenia – w tym

wykorzystanie cudzych treści bez podania źródła – mogą wiązać się z sankcjami dyscyplinarnymi.

131 osób biorących udział w badaniu przyznało, że korzystało z modeli GPT podczas egzaminów, co stanowi około 16,5 proc. wszystkich badanych

Istotny wątek badania dotyczył korzystania z GPT podczas egzaminów. Wyniki są tu bardziej złożone, niż mogłoby się wydawać. Część badanych doświadczyła tego, że osoby prowadzące zajęcia celowo skracają czas na rozwiązanie testu, aby uniemożliwić korzystanie z AI. Paradoksalnie, efekt był odwrotny do zamierzonego – ograniczone ramy czasowe zwiększały stres i skłaniały niektóre osoby do korzystania z GPT „na wszelki wypadek”, zamiast spokojnie rozwiązać zadania samodzielnie.

Pokusa korzystania z AI podczas egzaminów rośnie szczególnie przy przedmiotach uzupełniających, niezwiązanych bezpośrednio z kierunkiem studiów – tam, gdzie presja jest mniejsza, a granice etyki stają się bardziej płynne. Innymi słowy, im mniej istotny wydawał się kurs, tym słabsze były hamulce etyczne. Jednocześnie, takie użycie modeli językowych może być pozornie pomocne, ale realnie ryzykowne. Część badanych opisała sytuacje podczas egzaminu, w których najpierw zaznaczyli poprawną odpowiedź, lecz po pojawieniu się wątpliwości skorzystali z ChatGPT i – ufając jego podpowiedzi – zmienili ją na błędną.

Na podstawie wyników badania można wyróżnić trzy główne grupy motywacji do korzystania z GPT podczas studiowania. Pierwsza – pragmatyczna – to chęć po prostu zaliczenia egzaminu lub zadania, niezależnie od przyjętego sposobu. Druga – kompensacyjna – dotyczy sytuacji, gdy osoba studiująca czuje się przytłoczona lub nieprzygotowana i traktuje AI jak „koto ratunkowe”. Trzecia – refleksyjna – obejmuje osoby, które używały GPT do sprawdzenia własnych rozwiązań, a nie do ich generowania. Ta ostatnia grupa szczególnie podkreśla ryzyko błędów i brak pewności, czy model udziela trafnych odpowiedzi. Wyniki teo badania to ważny sygnał dla uczelni: korzystanie z AI nie zawsze bierze się z lenistwa, czasem jest objawem przeciążenia i potrzeby wsparcia. To oczywiście nie wyczerpuje wszystkich kontekstów użycia. Choć postrzega się AI jedynie jako „generator treści”, badania pokazują, że osoby studiujące korzystają z tej technologii także bardzo refleksyjnie, traktując GPT jako partnera we współtworzeniu i rozumieniu materiału.

Jedna z badanych przyznała wprost: „kilka razy było tak, że przez czat

zmieniłam dobrą odpowiedź (własną) na złą”

AI – tak, ale jaka?

Z raportu SocTech wyłania się obraz środowiska studenckiego, które nie boi się eksperymentować. Dla wielu osób AI to codzienny partner do nauki, nie zastępstwo dla myślenia. Osoby badane chwaliły ChatGPT za pomoc w porządkowaniu wiedzy, streszczaniu wykładów, tłumaczeniu zawyłych definicji czy pisaniu kodu programistycznego. Jednocześnie podkreślają, że odpowiedzialność za efekty współpracy z AI zawsze spoczywa na osobie korzystającej z tego narzędzia. Sam model nie jest „zły” ani „dobry” z natury – staje się taki, jak intencje osoby, która z niego korzysta. Tam, gdzie stawka jest najwyższa – w pracach dyplomowych, w badaniach, w etyce naukowej – dominuje ostrożność. W miejscach, gdzie presja czasu i stres są największe, na przykład na egzaminach, pojawia się pokusa pójścia na skróty. To nie musi oznaczać braku odpowiedzialności, lecz próbę odnalezienia się w systemie, który wymaga coraz większej wydajności.

Równocześnie istnieje niewielka, ale wyrazista grupa osób, które świadomie rezygnują z AI, akcentując odpowiedzialność, chęć zachowania samodzielności oraz wątpliwości natury etycznej. Kwestie ekologiczne pojawiały się w badaniu częściej, niż można by się spodziewać. Uczestnicy zwracali uwagę na ślad węglowy związany z trenowaniem dużych modeli językowych – procesy te wymagają ogromnej mocy obliczeniowej i energii. Pojawiały się też wątpliwości dotyczące legalności danych, na których modele są trenowane, oraz przejrzystości działania samych systemów. Widać tu potrzebę rozmowy o granicach – o tym, co w edukacji powinno pozostać wyłącznie w rękach człowieka.



K. Rożek – przewodnicząca Koła Naukowego SocTech w okresie realizacji projektów i jego koordynatorka – oraz M. Zwierzdzyński, ówczesny opiekun naukowy koła



fol. M. Socharczuk



Dokąd zmierza edukacja z AI?

AGH aktywnie reaguje na wyzwania, jakie niesie powszechność AI w edukacji. Powołano Centrum Doskonałości Sztucznej Inteligencji, organizowane są webinary edukacyjne, a oferta dydaktyczna obejmuje coraz więcej kursów i kierunków związanych z AI. W lutym 2025 roku uczelnia przyjęła dwa ważne dokumenty: „Wytyczne dotyczące odpowiedzialnego wykorzystania AI w procesie kształcenia” oraz „Skalę wykorzystania AI w edukacji akademickiej”. Pierwszy z nich opisuje dobre praktyki i zasady korzystania z AI w dydaktyce, a drugi, bardziej praktyczny, wprowadza cztery poziomy integracji AI w procesie nauczania. Oba dokumenty mają pomóc zarówno uczącym, jak i studium odnaleźć się w nowej rzeczywistości, gdzie AI jest nieodłącznym elementem procesu edukacyjnego.

Nie ma wątpliwości, że w kolejnych latach AI jeszcze silniej wniknie w proces dydaktyczny. Będzie wspierać tworzenie materiałów, analizę danych, personalizację nauki, a może nawet ocenianie prac. Jednak kluczowe kompetencje, które uczelnia powinna rozwijać, pozostaną te same: samodzielność, krytyczne myślenie i etyka. Ich znaczenie w dobie AI będzie wręcz wzrastać.

To właśnie one pozwolą odróżnić wsparcie od nadużycia, wiedzę od imitacji, kreatywność od kopiowania. Jak pokazują badania z AGH, studenci i studentki już dziś sami, niejako na własnej skórze, uczą się tego rozróżniania – i warto ich w tym procesie wspierać. A to, jak potoczy się historia współpracy człowieka i sztucznej inteligencji w edukacji, zależy w dużej mierze od tego, jaką postawę będziemy przyjmować wszyscy każdego dnia – w sali wykładowej, przy biurku i przed ekranem.

W AI jak w zwierciadle odbijają się charakterystyczne dla współczesnej edukacji napięcia: między efektywnością a samodzielnością, wygodą a uczciwością, zachwytem technologicznym a troską o konsekwencje. I to właśnie w tym „pomiędzy” rozgrywa się przyszłość edukacji – w naszych codziennych decyzjach, w sposobie, w jaki formułujemy pytania, w tym, czy używamy AI do myślenia, czy zamiast myślenia.

Przyszłość akademicka nie polega na wyborze: człowiek czy AI. Polega na mądrym współistnieniu – takim, które wzmacnia potencjał, ale nie odbiera sprawczości

AGH University International Faces – część V

Urszula Kubiczek
Centrum Komunikacji
i Marketingu

„Historia cywilizacji to w pewnym sensie historia materiałów” – sir Henry Petroski



Zapraszamy do kolejnej części cyklu AGH University International Faces – serii przedstawiającej inspirujące historie zagranicznych studentów, naukowców i pracowników, których praca i pasja kształtują naszą społeczność akademicką. Tym razem zaglądamy tam, gdzie chemia spotyka ceramikę, czyli poznajemy profesora Thomasa Graule, który mówi o innowacjach wpływających naszą przyszłość.

Materiały kształtują nasz świat, a naukowcy, którzy je badają, kształtują sposób, w jaki żyjemy. Jednym z uczonych, którzy najlepiej ucieleśniają tę prawdę, jest profesor Thomas Graule – wybitny chemik i długoletni współpracownik AGH. Jego kariera łączy naukę i człowieczeństwo, a także miasta, dyscypliny i kultury: Zurych i Kraków, chemię i ceramikę, badania i współpracę międzynarodową. Profesor Graule przez wiele

lat kierował badaniami w Empa – Szwajcarskich Federalnych Laboratoriach ds. Nauki i Technologii Materiałów. Obecnie współpracuje z Wydziałem Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH, gdzie wspiera rozwój innowacyjnych materiałów funkcjonalnych dla energetyki i technologii środowiskowych.

Urszula Kubiczek: Panie profesorze, to wielka przyjemność gościć pana w cyklu AGH University International Faces. Pracował pan w Szwajcarii, współpracował z uczelniami na całym świecie, a z AGH łączy pana już ponad dwie dekady wspólnych badań. Co sprawiło, że właśnie Kraków i AGH zajmują tak ważne miejsce w pańskiej karierze?

Profesor Thomas Graule: Moja więź z AGH sięga ponad dwudziestu lat. Wszystko zaczęło się w 2001 roku, kiedy młoda badaczka z AGH

Poprzednie odcinki z serii:
ifaces.agh.edu.pl

przyjechała do Empa na staż naukowy. Ten jeden pobyt zapoczątkował współpracę, która trwa do dziś – przez wymiany studenckie, wspólne doktoraty i liczne projekty badawcze. Z biegiem lat AGH stała się jednym z naszych najbliższych i najbardziej zaufanych partnerów naukowych.

Z wykształcenia jest pan chemikiem, ale od lat zajmuje się pan zaawansowaną ceramiką. Skąd to zainteresowanie?

Moja pasja zrodziła się podczas doktoratu w Instytucie Maxa Plancka. Zafascynowała mnie chemia, która stoi za materiałami ceramicznymi – to, jak można modyfikować proszki i powierzchnie, by uzyskać nowe właściwości. Ceramika łączy w sobie chemię, fizykę i inżynierię. Jest prosta w formie, ale niezwykle złożona w działaniu – i ta złożoność fascynuje mnie do dziś.

Pańskie badania obejmują bardzo szeroki zakres tematów – od nanoprochów po materiały dla czystej energetyki. Co najbardziej zajmuje pana obecnie?

Szczególnie interesują mnie dziś materiały ceramiczne dla zrównoważonej energetyki – baterie stałotlenkowe, systemy magazynowania ciepła czy membrany do separacji gazów. To kluczowe technologie w procesie transformacji energetycznej. Wyzwanie polega na tym, jak sprawić, by ich produkcja była skalowalna i ekonomiczna. Kluczem mogą być tu nowe metody syntezy i druk 3D, czyli tak zwane wytwarzanie addytywne.

Kierował pan międzynarodowymi zespołami badawczymi w Empa, współpracując z naukowcami z całego świata. Co, pańskim zdaniem, sprawia, że współpraca międzynarodowa jest tak cenna?

Różnorodność to źródło innowacji. W moim laboratorium pracowali badacze z ponad 20 krajów – to było jak małe ONZ nauki. Praca z młodymi naukowcami z różnych kultur i środowisk wnosi świeże spojrzenie, nowe pytania i nowe pomysły. A na końcu – to ogromna satysfakcja. Bo współpraca naukowa to nie tylko badania – to także wspólne dojrzewanie jako ludzie.

Od lat prowadzi pan zajęcia w ramach Letnich Szkół AGH. Co jest najbardziej inspirującego w pracy ze studentami w Krakowie?

Współpraca między AGH a Empa rozpoczęła się od jednej wizyty studenckiej, a przerodziła się w trwałe partnerstwo. Od tamtej pory ponad kilkunastu doktorantów i magistrantów brało udział w programach wspólnych, publikując znakomite prace i budując przyjaźnie na lata. AGH



fot. M. Kudzia

Prof. T. Graule – WIMiC AGH

to nasz najsilniejszy partner. Każdego lata, gdy wracam do Krakowa, czuję energię i ciekawość studentów. Nauczanie to proces dwustronny – ja również się uczę. Widzę, jak młodzi badacze szybko się rozwijają, kiedy mają szansę pracować w środowisku międzynarodowym. To niezwykle inspirujące.

Jakie, pańskim zdaniem, są dzisiaj największe wyzwania w nauce o materiałach?

Ceramika odgrywa kluczową rolę w rozwoju czystych technologii energetycznych – od baterii po magazyny ciepła czy membrany do separacji gazów. Te materiały będą fundamentem zrównoważonej przyszłości energetycznej. Niemniej wyzwania są realne – skalowalność, koszty, złożoność. Zaawansowana ceramika bywa droga w produkcji, dlatego potrzebujemy innowacyjnych technologii, które uczynią ją bardziej dostępną.

Prof. T. Graule i prof. D. Kata – WIMiC



fot. M. Kudzia

AGH University International Faces to cykl, w którym prezentujemy sylwetki studentów, doktorantów, naukowców i pracowników AGH pochodzących z różnych części świata. Ich historie to inspirujące opowieści o pasji do nauki, odwadze do przekraczania granic i otwartości na międzykulturowy dialog. Poznajcie ludzi, którzy nie tylko rozwijają naukę, ale także współtworzą otwartą i różnorodną społeczność akademicką AGH.

A jak wyobraża pan sobie przyszłość – co może nas zaskoczyć w perspektywie 10 czy 20 lat?

Wierzę, że ceramika będzie kluczowym elementem nowoczesnych technologii energetycznych – od baterii po systemy magazynowania energii odnawialnej. Pojawią się też materiały samonaprawiające się, adaptacyjne i w pełni nadające się do recyklingu.

Wielu naszych studentów marzy o międzynarodowej karierze naukowej. Jaką radę miałby pan dla młodych badaczy?

Zawsze powtarzam młodym naukowcom: szukajcie doświadczeń międzynarodowych. Podróżujcie, współpracujcie, uczestniczcie w konferencjach, wymieniajcie się pomysłami. To otwiera umysł i pozwala spojrzeć na własną pracę w szerszym kontekście. Nauka rozwija się, gdy dzielimy się wiedzą – a ciekawość jest najlepszym przewodnikiem.

Jakie przesłanie chciałby pan przekazać studentom z zagranicy, którzy rozważają studia lub badania na AGH?

Chciałbym serdecznie zaprosić wszystkich studentów z zagranicy do przyjazdu na Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie. Znajdziecie tu nie tylko znakomite zaplecze badawcze i pełnych pasji naukowców, ale także otwartą, przyjazną atmosferę oraz przepiękne miasto pełne historii i kultury. Kraków to miejsce, w którym można rozwijać się naukowo – i jako człowiek.

Panie profesorze, na zakończenie – współpracuje pan z rektorem Akademii Górniczo-Hutniczej, profesorem Jerzym Lisem, od wielu lat. Gdyby mógł pan teraz zwrócić się bezpośrednio do niego – co by pan powiedział?

Drogi Jurku, chciałbym Ci serdecznie podziękować za wszystkie lata naszej współpracy i przyjaźni.

To dla mnie ogromna radość widzieć, jak z jednej wizyty studenckiej powstała sieć kontaktów obejmująca całe wydziały – od ceramiki po metalurgię, mechanikę i informatykę. Wspólnie stworzyliśmy coś, co wykracza daleko poza naukę – most zaufania i pasji między ludźmi z różnych krajów. Mam nadzieję, że będziemy kontynuować tę współpracę jeszcze przez wiele lat, bo to, co razem budujemy, ma prawdziwie ludzki wymiar.

Rektor Jerzy Lis dodaje ze wzajemnością:

Thomasie, Twoja precyzja, pasja i życzliwość zainspirowały wiele pokoleń studentów. Nasza współpraca to nie tylko wspólne projekty naukowe – to przykład, jak zaufanie i przyjaźń potrafią przekraczać granice i łączyć ludzi w imię nauki. Dziękuję Ci za te lata inspiracji i wspólnego tworzenia czegoś, co naprawdę ma znaczenie.

Podsumowanie

Z Zurichu do Krakowa, z laboratoriów nanocząstek po międzynarodowe przyjaźnie – historia profesora Thomasa Graule pokazuje, że nauka to coś więcej niż badania. To podróż człowieka, który poprzez naukę buduje mosty między ludźmi, kulturami i ideami.

Do zobaczenia w kolejnym odcinku AGH University International Faces – tam, gdzie nauka spotyka człowieka!

Profesor Thomas Graule – wybitny chemik i specjalista w dziedzinie zaawansowanych materiałów ceramicznych. Przez wiele lat kierował Laboratory for High Performance Ceramics w Empa – Szwajcarskich Federalnych Laboratoriach Badań Materiałowych i Testowania. Autor ponad 150 publikacji naukowych cytowanych ponad 1500 razy, współtwórca najnowszych trendów w projektowaniu i wytwarzaniu zaawansowanych materiałów dla energetyki i ochrony środowiska. Jego badania nad nanoproszkami ceramicznymi, ogniwami paliwowymi, transparentną ceramiką i kompozytami znalazły szerokie uznanie na świecie.

Słowa kluczowe i kontekst naukowy:

materiały ceramiczne, nanomateriały, baterie półprzewodnikowe, systemy magazynowania ciepła, membrany do separacji gazów, produkcja addytywna, ogniwa paliwowe, kompozyty, technologie energetyczne, technologie środowiskowe



fot. M. Kudzia

Bunkier Nauki radzi, czego lepiej nie mówić ChatowiGPT

Natalia Bujak
Centrum Komunikacji
i Marketingu

Gość podcastu tłumaczy, jak wygląda proces trenowania takich systemów jak ChatGPT, Google Gemini czy Grok – od gromadzenia ogromnych zbiorów danych, przez ich oczyszczanie i przetwarzanie, po wielotygodniowe obliczenia na superkomputerach. Wyjaśnia również, dlaczego dostęp do infrastruktury wysokiej mocy obliczeniowej, jaką dysponuje Cyfronet AGH, jest warunkiem koniecznym rozwoju tej technologii w Polsce.

W rozmowie pojawia się też temat tak zwanych „halucynacji” – czyli momentów, w których sztuczna inteligencja z przekonaniem podaje błędne informacje. Marek Magryś tłumaczy, skąd biorą się takie pomyłki, dlaczego ChatGPT potrafi „zmyślać fakty” i jak naukowcy próbują ograniczać ten efekt, na przykład poprzez lepsze przygotowanie danych treningowych. Przede wszystkim jednak podkreśla, że do odpowiedzi udzielanych przez AI warto podchodzić z ograniczonym zaufaniem. W odcinku nie zabrakło też pytania o to, jakich informacji z pewnością nie powinniśmy podawać modelom językowym i co dzieje się z danymi, które do nich wprowadzamy.

Istotną częścią rozmowy jest wątek polskich inicjatyw w dziedzinie sztucznej inteligencji. Marek Magryś opowiada o projekcie Bielik – dużym polskim modelu językowym opracowanym przez zespół z AGH, NASK i społeczności SpeakLeash. Bielik, wraz z innymi rodzimymi projektami, takimi jak PLLuM, stanowi ważny krok w stronę niezależności technologicznej i tworzenia rozwiązań lepiej dostosowanych do języka polskiego. Gość Bunkra wyjaśnia, dlaczego nie wystarczy po prostu „przetłumaczyć” modelu

W odcinku podcastu Bunkier Nauki pt. „AI od podstaw – jak powstają modele językowe takie jak ChatGPT” dr inż. Krzysztof Kluza rozmawia z Markiem Magryśiem – dyrektorem Akademickiego Centrum Komputerowego Cyfronet AGH. Pyta go między innymi o to, jak od zera tworzy się duże modele językowe (LLM), ale też dlaczego Polska potrzebuje własnych rozwiązań w tym obszarze.

anglojęzycznego oraz jaką rolę w przyszłości mogą odegrać tak zwane fabryki AI – ośrodki skupione na trenowaniu i testowaniu nowych modeli w Polsce. Rozmowa pokazuje, że rozwój sztucznej inteligencji to nie tylko wyścig technologiczny, lecz także kwestia odpowiedzialności, bezpieczeństwa danych i budowania zaufania społecznego do nowych narzędzi. Jak podkreśla Marek Magryś, Polska ma szansę stać się regionalnym liderem AI – o ile połączy potencjał nauki, nowoczesnej infrastruktury i świadomej polityki technologicznej.

Marek Magryś – dyrektor ACK Cyfronet AGH, kierownik Narodowego Centrum Kompetencji HPC (EuroCC Polska). Specjalista w zakresie projektowania, wdrażania, testowania i eksploatacji systemów składowania danych dla zastosowań HPC (High Performance Computing) oraz AI (sztucznej inteligencji), a także optymalizacji aplikacji obliczeniowych pod kątem efektywnego wykorzystania zasobów pamięci masowych. Główny architekt najszybszych polskich superkomputerów ostatnich lat – Prometheusa i Atheny.

Odcinek dostępny jest na kanale Bunkier Nauki na YouTube i Spotify. Polecamy!



fot. z lewej: M. Magryś

fot. z prawej: K. Kluza i M. Magryś w studiu Bunkra Nauki



fot. K. Cembrowski



fot. K. Cembrowski

Spotkanie o wynalazku AGH testowanym przez Sławosza

Piotr Włodarczyk
Centrum Komunikacji
i Marketingu

W nowym miejscu, w nowej formule, ale cały czas rzeczowo o nauce i technice. Od tego roku akademickiego popularnonaukowy cykl „AGH NAUKA spotkania” przeniósł się z auli akademickiej do Klubu Gwarek, którego kameralna przestrzeń co miesiąc będzie miejscem inspirujących rozmów z ekspertkami i ekspertami o tym, jak rozwój wiedzy i technologia zmieniają naszą codzienność i kształtują globalne trendy. Pierwsze spotkanie w tym sezonie już za nami!



Gościnią październikowego wydarzenia, które poprowadziła red. Ewa Szkurłat – znana z anteny Radia Kraków, była dr Agata Kołodziejczyk – astrobiolożka pracująca na Wydziale Technologii Kosmicznych AGH oraz pomysłodawczyni i twórczyni powstających w Polsce baz do symulacji misji kosmicznych. Pretekstem do rozmowy był wynalazek opracowany na AGH, który polski astronauta dr Sławosław Uznański-Wiśniewski testował w trakcie misji IGNIS na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej.

Zespół z AGH opracował urządzenia do mierzenia pulsu, które jako czujniki wykorzystują nanomateriały MXene nadrukowane na opaski wykonane z celulozy produkowanej w bioreaktorach przez bakterie. Jak mówiła dr Kołodziejczyk, takie aparaty mogą być produkowane w trakcie misji kosmicznych „in situ”, czyli bez konieczności dostarczania surowców z Ziemi.

Wysłanie wynalazku w kosmos wraz z polskim astronautą nie tylko wymagało „zachęcenia” drobnoustrojów do wytworzenia wystarczającej

ilości materiału w krótkim czasie, ale również przejścia restrykcyjnych procedur certyfikacyjnych wymaganych przez agencje kosmiczne w przypadku wynoszenia na orbitę nowych materiałów. Doktor A. Kołodziejczyk podkreśliła, że był to ogromny sukces całego zespołu zaangażowanego w przygotowanie tego eksperymentu.

Prowadząca spytała również dr Kołodziejczyk o symulator habitatu kosmicznego, który powstaje obecnie na Wydziale Technologii Kosmicznych AGH. Jak wyjaśniła badaczka, będzie on odwzorowywał przestrzeń stacji kosmicznej Gateway, którą NASA wraz z europejskimi partnerami zamierza umieścić na orbicie Księżyca. W habitacie na AGH będą testowane między innymi systemy oczyszczania wody, metody nieinwazyjnego monitoringu stanu zdrowia czy rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji. Pozwoli im to osiągnąć na Ziemi stopień gotowości technologicznej niezbędny do wysłania ich na misję kosmiczną.

W trakcie rozmowy dr Kołodziejczyk odpowiadała również na pytania ze strony prowadzącej i publiczności dotyczące na przykład tego, jak organizm człowieka funkcjonuje w kosmosie w warunkach mikrogravitacji, dlaczego amerykańskie i chińskie plany podboju kosmosu mają różne rozłożone priorytety, a także która popkulturowa wizja obecności człowieka w kosmosie jest jej najbliższa i najbardziej możliwa do urzeczywistnienia. Nagranie całego wydarzenia można obejrzeć na kanale YouTube AGH, korzystając z opublikowanego na tej stronie kodu QR.

Kolejne spotkania w sezonie 2025/2026 odbędą się w Klubie Gwarek: 18 listopada, 9 grudnia, 20 stycznia, 17 lutego, 10 marca, 21 kwietnia, 19 maja i 16 czerwca.

AGH NAUKA spotkania to dostępny dla publiczności cykl rozmów z ekspertami i ekspertkami, w trakcie których poruszane są tematy z zakresu nauki oraz technologii i nie tylko. Wydarzenia są otwarte dla wszystkich osób ciekawych wiedzy i chcących uzyskać odpowiedzi na nurtujące je pytania. Spotkania są transmitowane, a później udostępniane na kanale YouTube AGH. Nagrania są również publikowane w formie podcastów na popularnych platformach streamingowych. Więcej informacji na temat cyklu można znaleźć na stronie: spotkania.agh.edu.pl.

„AGH NAUKA spotkania” przeniósł się z auli akademickiej do Klubu Gwarek



fot. M. Tomczyk

Nowości Wydawnictw AGH

Celem monografii jest przybliżenie czytelnikowi podstawowych pojęć analizy wrażliwości w zagadnieniach dynamicznych i przedstawienie klasycznych metod matematycznych służących do wyznaczenia pochodnych rozwiązań. Termin „analiza wrażliwości” odnosi się do szerokiego zakresu zagadnień związanych z określaniem zmian rozwiązań w odpowiedzi na zmiany wybranych parametrów konstrukcji. Podstawą tej analizy jest rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych oraz metody rozwiązywania zagadnień mechanicznych. W odróżnieniu od zagadnień statycznych w dynamice konieczne jest rozwiązanie równań ruchu w czasie oraz wyznaczenie pochodnych rozwiązań w funkcji czasu. Przedmiotem niniejszej monografii jest analiza wrażliwości układów prętowych, które stanowią najczęściej spotykany typ konstrukcji w praktyce projektowej budownictwa. Przedstawiono dwie podstawowe metody analizy wrażliwości: metodę bezpośredniego różniczkowania oraz metodę układu dołączonego. Zakres opracowania ograniczono do zagadnień dynamicznych charakterystycznych dla problemów budowlanych. Książka stanowi kontynuację tematyki podjętej we wcześniejszej pracy autora pt. *Analiza wrażliwości konstrukcji prętowych w liniowej statyce*. Rozszerzenie problematyki z analizy

statycznej na dynamiczną polega nie tylko na wprowadzeniu parametru czasu do równań ruchu, lecz również na konieczności uwzględnienia szerszego zakresu zjawisk charakterystycznych dla dynamiki konstrukcji. W szczególności dotyczy to potrzeby analizowania nie tylko rozwiązań równań ruchu i ich wrażliwości, ale także odpowiedzi ustalonych konstrukcji na wzbudzenia harmoniczne (okresowe), a ponadto zagadnień wrażliwości częstości drgań własnych oraz odpowiadających im wektorów (postaci) drgań. Omawiane zagadnienia mają liczne zastosowania praktyczne, a ich rozwiązanie stanowi istotny element pracy konstruktorów, zwłaszcza w biurach projektowych specjalizujących się w nietypowych rodzajach konstrukcji. Monografia może stanowić materiał uzupełniający klasyczne wykłady z metody elementów skończonych w zakresie analizy konstrukcji prętowych w statyce i dynamice, prowadzonych na studiach drugiego stopnia na kierunkach mechanika i budownictwo oraz na studiach doktoranckich. Może być również przydatna projektantom pragnącym poszerzyć swoją wiedzę z zakresu analizy układów prętowych, a także osobom zainteresowanym zrozumieniem zasad działania oprogramowania wykorzystującego algorytm analizy wrażliwości i optymalizacji gradientowej.

Henryk Ciurej

Analiza wrażliwości konstrukcji prętowych w liniowej dynamice



oprac. Kamila Zimnicka
(na podstawie *Wstępu*)

Zapobieganie pożarom w kopalniach ma istotny wpływ na bezpieczeństwo pracy górników, dlatego też angażuje się wielu praktyków i ludzi nauki, aby podejmowali odpowiednie działania prewencyjne. Niniejszy podręcznik stanowi kontynuację publikacji autorów pt. *Wentylacja kopalń z 2023 roku*, która ukazała się nakładem Wydawnictw AGH. Choć istnieje obszerna literatura dotycząca pożarów podziemnych w kopalniach, to z uwagi na fakt, że w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat służby wentylacyjne kopalń zostały wyposażone w nowoczesny, precyzyjny sprzęt pomiarowy – wykorzystujący czujniki metanometrii automatycznej, CO-metrii automatycznej, anemometrii oraz aparaturę do indywidualnego pomiaru składników atmosfery kopalnianej – konieczne jest stałe aktualizowanie wiedzy w tym zakresie. Celem niniejszej publikacji jest przedstawienie najważniejszych informacji dotyczących zjawisk mogących występować w kopalniach podczas pożaru. Wiedza ta jest niezbędna zarówno studentom kierunków górniczych do zaliczania odpowiednich przedmiotów, jak i pracownikom kopalń – szczególnie inżynierom wentylacji oraz kierownikom ruchu zakładu górniczego – po zdobyciu praktycznego doświadczenia zawodowego.

W podręczniku dokonano przeglądu różnych metod oceny stanu pożaru w otamowanej przestrzeni. Przy ich omawianiu zwrócono uwagę na sens fizyczny poszczególnych wskaźników oraz na możliwości i ograniczenia ich zastosowania do oceny rozwoju pożaru. Przedstawione sposoby oceny stanu pożaru zilustrowano przykładami rzeczywistych pomiarów prowadzonych w polach pożarowych. Wnioski wynikające z tych badań mogą okazać się pomocne w praktyce. W końcowej części książki opisano wybrane akcje ratownicze prowadzone w różnych kopalniach, podjęte w związku z pożarami spowodowanymi samozagraniem węgla w zrobach ścian zawalowych lub zapaleniem metanu. Zwrócono przy tym uwagę na niedociągnięcia, które przyczyniły się do wypadków śmiertelnych. Przedstawione rozważania nie wyczerpują rzecz jasna całej wiedzy o zjawiskach towarzyszących pożarom podziemnym. Konieczne jest dalsze prowadzenie badań w tej dziedzinie w celu zwiększenia bezpieczeństwa osób zatrudnionych pod ziemią. Na końcu podręcznika zamieszczono wykaz literatury, która umożliwi poszerzenie wiedzy na temat zagadnień omówionych w poszczególnych rozdziałach.

Nikodem Szlązak,
Justyna Swolkień

Pożary podziemne w kopalniach



oprac. Magdalena Grzech
(na podstawie fragmentów książki)



foto. M. Rojek

BEAN 2025, czyli rejs pierwszaków

Julia Woźniak

Tegoroczny obóz adaptacyjno-integracyjny BEAN organizowany przez AKŻ AGH po raz kolejny ściągnął na Mazury nowo przyjętych studentów naszej uczelni. Przez tydzień flota 14 jachtów przemierzała jeziora, zatrzymując się na przemian w klimatycznych marinach i urokliwych zatoczkach podczas postojów na dziko. Pogoda zdecydowanie nie sprzyjała – wieczornym ogniskom towarzyszyły deszcz i chłód, co jednak nie przeszkodziło we wspólnym śpiewaniu i rozmowach do rana.

W ciągu dnia załogi integrowały się we własnym gronie, razem gotowały, jadły, żyły w swoich małych, tymczasowych „rodzinach”. Sternicy dzielili się z uczestnikami swoim doświadczeniem – zarówno żeglarskim, jak i akademickim – zarażając ich swoją pasją i ułatwiając im wdrożenie się w studencką rzeczywistość. Czas po dołynięciu wypełniały przygotowane przez kadrę wyzwania i zawody. Szukanie nart zjazdowych na środku Mazur, wymienianie jajka na kawiarke, stworzenie bulbulatora – różnorodne challenge pozwalały

na integrację przy wykonywaniu nietypowych, uruchamiających kreatywność zadań.

Wielu uczestników podczas BEAN'a żeglowało po raz pierwszy, poznawało zupełnie nowy świat pełen skomplikowanych nazw i dziwnej terminologii. Uczestnicy szybko jednak zrozumieli ten nowy dla nich język i zaczęli czuć się w nim swobodnie. Pod okiem starszych kolegów wiązali swoje pierwsze węzły i robili pierwsze zwroty. Członkowie klubu z blaskiem w oczach opowiadali im o swoich żeglarskich wyprawach, starając się zarazić ich swoją wielką miłością.

Żeglarstwo to jednak przede wszystkim – poza wiatrem i wodą – ludzie. Roześmiane grono znajomych zdobytych na wyjazdach i rejsach, werni przyjaciele, z którymi połączyła nas wspólna – przez tydzień stanowiąca nasz dom – łódka. Uczestnicy BEAN'a na sale wykładowe mogli wejść bogatsi o takie relacje, pewniejsi i spokojniej rozpocząć ten najwspanialszy z rozdziałów młodości – studia.



foto. M. Rojek



foto. J. Koloczek

Centrum AGH UNESCO zainauguowało nowy rok akademicki

prof. dr hab. inż. Janusz Szpytko

Podczas inauguracji wygłoszono dwa wykłady, które podkreśliły fundamentalną rolę matematyki i eksploracji kosmosu w rozwoju współczesnej inżynierii i przyszłych technologii. Pierwszy z nich pt. „Dimensions of mathematics: Lessons from the past, path to the future in engineering” wygłosił prof. Paweł Przybyłowicz z Wydziału Matematyki Stosowanej, a drugi: „Dimensions of space exploration, lessons from the past, path to the future in engineering” dr Tomasz Zajkowski z Wydziału Technologii Kosmicznych.

Do edycji 2025 zaakceptowano łącznie na programy stypendialne UNESCO/Poland Co-sponsored Fellowship Programme in Engineering i Polskiego Komitetu ds. UNESCO 34 stypendystów z 10 krajów (Etiopia, Gambia, Kenia, Malawi, Mongolia, Nigeria, Pakistan, Peru, Tanzania, Wietnam). Stypendyści będą realizowali programy indywidualnie na ośmiu wydziałach AGH (Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej, Wydział Energetyki i Paliw, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Wydział Humanistyczny, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Wydział Metali Nieżelaznych, Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu) w dziewięciu dyscyplinach naukowych (informatyka, inżynieria biomedyczna, inżynieria materiałowa, inżynieria materiałowa, inżynieria mechaniczna, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, nauki o Ziemi i środowisku, nauki socjologiczne). Program zainauguowało spotkanie integracyjne opiekunów naukowych i stypendystów Centrum AGH UNESCO ed. 2025, które odbyło się 2 października 2025 roku. Przeprowadzono również szkolenia, które miały na celu zapoznanie uczestników programu z funkcjonowaniem uczelni i ułatwienie im zaistnienia w nowym środowisku akademickim. Szkolenie pozwoliło uczestnikom lepiej przygotować się do efektywnego korzystania ze zróżnicowanych zasobów AGH. Podczas spotkania młodzi naukowcy otrzymali informacje dotyczące infrastruktury i funkcjonowania Miasteczka Studenckiego AGH i zasad współżycia w międzynarodowej społeczności (mgr inż. Ewa Zemła, lic. Sergiusz Orłowski, Miasteczko Studenckie AGH).

O to, dlaczego warto zamieszkać na Miasteczku Studenckim AGH, zapytaliśmy mgr inż. Ewę Zemłę – zastępcę Kierownika Działu Domów Studenckich na

14 października 2025 roku zainauguowaliśmy kolejny rok akademicki w Centrum AGH UNESCO z udziałem stypendystów, młodych naukowców Centrum AGH UNESCO i zaproszonych gości.

Miasteczku Studenckim AGH: – W naszych 20 domach studenckich mieszka ponad 7000 studentów. To sprawia, że Miasteczko Studenckie AGH jest największym osiedlem akademickim w Polsce. Jest doskonale zlokalizowane. Od Gmachu Głównego AGH dzieli je zaledwie około 1,5 km, a spacer na krakowski Rynek Główny zajmuje około 25 minut. W pobliżu znajdują się liczne przystanki autobusowe i tramwajowe, dzięki czemu łatwo i szybko można dotrzeć w każdy zakątek miasta. Od lat Miasteczko Studenckie AGH współpracuje z Działem Studentów Zagranicznych oraz z Centrum Międzynarodowej Promocji Technologii i Edukacji AGH UNESCO, zapewniając zakwaterowanie osobom przyjeżdżającym z różnych stron świata. Goście z zagranicy bardzo dobrze odnajdują się w naszej społeczności, doceniają zarówno komfort zakwaterowania, jak i wyjątkową atmosferę miejsca. Cieszymy się, że miasteczko staje się nie tylko centrum życia studenckiego Krakowa, ale również przestrzenią międzynarodowej integracji i wymiany kulturowej. Wspólne inicjatywy, wydarzenia i projekty sprzyjają budowaniu otwartości i dialogu międzykulturowego, z czego jesteśmy szczególnie dumni. Mieszkańcy mają także bezpłatny dostęp do obiektów sportowych. Wszystkie domy studenckie wyremontowane w ostatnich latach są w pełni przystosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Następnie mgr Natalia Telejko zapoznała stypendystów z obowiązującymi regulacjami dotyczącymi ochrony danych osobowych, rozpoczynając od wyjaśnienia pojęcia danych osobowych oraz dlaczego ich ochrona jest istotna w kontekście ochrony praw osób, których dane dotyczą. Omówiono między innymi podstawowe pojęcia z zakresu RODO (administrator, podmiot przetwarzający) oraz zasady przetwarzania danych osobowych (poufność, integralność, rozliczalność itp.). Przedstawiono podstawowe zasady bezpieczeństwa danych i informacji. W krajach poza Europą obowiązują różne standardy, dlatego bardzo istotne jest wprowadzenie stypendystów do tej tematyki, a przypomnienie jest przydatne dla każdego, bowiem na różnych etapach swojego życia zarówno zawodowego jak i prywatnego mamy styczność z danymi



Inauguracja roku akademickiego 2025/2026 przez Centrum AGH UNESCO

osobowymi. – Przetwarzanie danych to każda operacja dokonywana na tych danych – poczynając od ich utrwalenia, przez modyfikowanie, przenoszenie, na usuwaniu kończąc. Może mieć dowolną formę – zarówno zapisania na papierowym formularzu ankiety imienia, nazwiska i numeru telefonu, jak i wprowadzenia do systemu komputerowego banku numeru PESEL. Może to być lista obecności zapisana w pliku Excel, który został pobrany na pendrive (czyli mamy tu do czynienia z przechowywaniem danych). Jeśli owa lista zostanie uporządkowana alfabetycznie, to będzie to operacja organizowania danych osobowych. Gdy zmienimy adres zamieszkania i podamy nowy adres pracodawcy, to pracodawca dokona modyfikacji naszych danych. Dane mogą być też pobierane i przeglądane – gdy na przykład wykładowca przegląda w systemie listę studentów w grupie na wykładzie, a następnie zapisuje ją w folderze na komputerze. Dane osobowe z różnych systemów mogą być też ze sobą łączone i zestawiane. W końcu, dane mogą być usuwane w sytuacji, gdy przykładowo wypisaliśmy się z newslettera. Ważne jest, aby wszystkie operacje na danych były dokonywane zgodnie z prawem i w sposób przejrzysty dla osoby, której dane są przetwarzane – wyjaśnia Natalia Telejko – Administrator Bezpieczeństwa Informacji w Centrum AGH UNESCO.

Stypendiści zapoznali się także z obowiązującymi w Polsce zasadami opodatkowania, z uwzględnieniem treści obowiązujących umów międzynarodowych i przepisów, o czym mówiła mgr Marta Małasiewicz.

Następnie przyszła kolej na poznanie struktury i zasobów Biblioteki Głównej AGH i zasad korzystania z nowoczesnych narzędzi i zasobów elektronicznych jednostki. Ten temat przybliżył mgr Paweł Łapucha z Biblioteki Głównej AGH.

O działania Biblioteki Głównej AGH, które podejmuje w ramach wsparcia dla stypendystów programu UNESCO zapytaliśmy mgr Agnieszkę Podrazik – zastępcę Dyrektora BG AGH: – Nasza współpraca

z Centrum AGH UNESCO trwa nieprzerwanie od 2013 roku. Przez ten czas wypracowaliśmy kompleksowy model wsparcia, który ułatwia stypendystom programów Centrum AGH UNESCO funkcjonowanie na uczelni i dostęp do wiedzy w trakcie realizacji indywidualnych projektów w AGH. Działania Biblioteki Głównej AGH koncentrują się na kilku kluczowych obszarach, które realizujemy każdego roku. Po pierwsze jest to dostęp do wiedzy i przestrzeni oraz innych praktycznych usług powiązanych z dostępem do zasobów naukowych drukowanych i elektronicznych, co jest szczególnie istotne w kontekście dostępu do literatury w języku angielskim, również z wykorzystaniem zintegrowanego systemu bibliotecznego nowej generacji Alma wraz z multiwyszukiwarką Primo. Po drugie jest to integracja i wymiana myśli, poprzez otwarte cykliczne spotkania międzykulturowe i międzynarodowy cykl seminariów z cyklu Libraries of the world (od 2017), które są platformą do międzynarodowej wymiany doświadczeń i dyskusji o wyzwaniach, jakie stoją przed bibliotekami akademickimi, chociażby w kontekście rozwoju sztucznej inteligencji. Ogromnie nas cieszy, gdy widzimy, jak Stypendiści Centrum AGH UNESCO chętnie korzystają z naszych przestrzeni, ucząc się indywidualnie czy przygotowując wspólne projekty.

Stypendiści zostali również przeszkoleni w zakresie obowiązujących przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, o czym mówili dr Bogdan Solawa z Okręgowego Inspektoratu Pracy w Krakowie; dr inż. Paulina Wojtyła i mgr inż. Michał Dworzak z Sekcji Bezpieczeństwa i Higieny Pracy AGH. W szczególności omówiono następujące zagadnienia: zdrowie i bezpieczeństwo w pracy, zwłaszcza w środowisku akademickim; system państwowy nadzoru warunków pracy w Polsce; procedury kontrolne i agencje monitorujące; analiza chorób zawodowych; ustalanie standardów pracy i promowanie godnych warunków pracy na całym świecie; znaczenie szkolenia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy: kompleksowa wiedza na temat systemu nadzoru nad warunkami pracy na poziomie międzynarodowym, europejskim i krajowym.

O korzyści wynikające z organizowania tego typu rozbudowanych szkoleń w AGH zapytaliśmy dr. Leszka Rymarowicza – kierującego Służbą BHP AGH: – Korzyści są obustronne i można powiedzieć wieloaspektowe. Dla uczelni to nie tylko redukcja ryzyka związanego z aktywnościami naszych gości podejmowanymi w ramach programu stypendialnego Centrum AGH UNESCO, ale także kształtowanie wizerunku AGH jako uczelni, w której zagadnienia bezpieczeństwa stanowią absolutny priorytet. Chcielibyśmy, aby właśnie taki obraz naszej uczelni stypendiści Centrum AGH UNESCO zabierali ze sobą do swoich rozsiąanych

po całym globie ojczyzn. Uczestnictwo w naszych szkoleniach inspektorów pracy PIP pozwala na szersze przedstawienie zagadnień BHP, także w odniesieniu do systemu ochrony pracy w Polsce i szerzej w krajach Unii Europejskiej. Innym aspektem tych spotkań i szkoleń jest nawiązywanie bezpośrednich kontaktów i uzyskiwanie informacji o procedurach bezpieczeństwa w krajach pochodzenia stypendystów, czy w uniwersytetach, z których się wywodzą. Wiemy, że takie informacje, szczególnie w kontekście postaw i zwyczajów w krajach pochodzenia stypendystów, są bardzo ważne dla współpracujących z nami inspektorów PIP. Co rok w Polsce wzrasta liczba pracowników-cudzoziemców, obywateli krajów, które jeszcze do niedawna nie były obecne na polskim rynku pracy. Taka wiedza jest bardzo cenna i może przyczynić się do właściwego organizowania procesów pracy, szkoleń, czy profilaktyki wypadkowej. Stypendyści zostali zapoznani z podstawowymi sprawami w zakresie infrastruktury i rozwiązań informatycznych IT na AGH – o tym mówił mgr inż. Szymon Sokół z Centrum Rozwiązań IT AGH. Omówił w szczególności: dostępne technologie i systemy IT wspierające procesy edukacyjne i administracyjne, wsparcie dla studentów (w tym: platforma e-learningowa, system zarządzania kursami), bezpieczeństwo danych i ochrona danych osobowych. – Sektor IT AGH ma do zaoferowania Stypendystom Centrum AGH UNESCO całkiem sporo, czyli po pierwsze, skrzynkę pocztową w domenie student.agh.edu.pl o pojemności 8 GB. Można z niej korzystać przez naszego webmaila, to jest stronę poczta.agh.edu.pl lub z użyciem dowolnego programu pocztowego wspierającego protokół IMAPS (zalecamy korzystanie z programu Mozilla Thunderbird). Po drugie, dostęp do uczelnianej sieci WiFi, a za jej pośrednictwem do Internetu – studenci UNESCO mogą korzystać z tych samych sieci WiFi co pracownicy i studenci stacjonarni, to jest AGH-Guest, AGH-WPA, Eduroam i AGH-5. Ta ostatnia sieć, pracująca w pasmie 5 GHz, zapewnia przepustowość do 100 Mb/s i możliwość zalogowania się tego samego użytkownika z do trzech

urządzeń (na przykład laptop, tablet i smartfon). Po trzecie, pomoc techniczną w języku angielskim zapewnianą przez Samodzielną Sekcję Wsparcia Użytkowników, z którą można kontaktować się mailowo pod adresami pomoc-it@agh.edu.pl i ithelp@agh.edu.pl, telefonicznie pod numerem +48 (12) 6175566 albo osobiście w p. 507/C1 – wyjaśnił Szymon Sokół – główny specjalista ds. informatyki w CRI AGH.

22 października 2025 roku stypendyści zapoznali się z infrastrukturą i funkcjonowaniem Akademickiego Centrum Komputerowego Cyfronet AGH, o czym opowiadali dr Klemens Noga, Magdalena Maryańska, mgr inż. Robert Pająk. ACK Cyfronet AGH jest wiodącą instytucją zajmującą się udostępnianiem zasobów obliczeniowych, pamięci masowych oraz zaawansowanego oprogramowania na potrzeby nauki i przemysłu. Stypendyści zapoznali się również z superkomputerami dostępnymi w ACK Cyfronet AGH: Helios, Athena, Ares, Prometheus.

29 października 2025 roku stypendyści zapoznali się z Laboratorium Hydrogeochemicznym i Laboratorium Geotechnicznym i Geomechanicznym na WGGiOŚ AGH, po którym oprowadzali dr Katarzyna Wątor i dr inż. Klaudia Sekuła. Podczas spotkań studenci zostali zapoznani między innymi z badaniami w zakresie: jakości wody, monitorowania wód powierzchniowych i podziemnych, a także oceny wpływu wód na środowisko; właściwości fizycznych i mechanicznych skał; geomechaniki, geotechniki i stabilności gruntów.

16–28 października 2025 roku stypendyści uczestniczyli w zajęciach szkoleniowych Engineering for sustainable energy na autorskiej platformie UNESCO AGH Chair DigiCamp.

Natomiast 30 października stypendyści Centrum AGH UNESCO rozpoczęli pierwszy cykl seminariów „Kraje w oczach stypendystów Centrum AGH UNESCO” i przedstawili wybrane zagadnienia w zakresie gospodarki, kształcenia i kultury oraz miejsc wartych odwiedzenia w Etiopii i Gambii. Były to bezkosztowe podróże w dalekie kraje. Zapraszamy do udziału w kolejnych spotkaniach.

foto. z lewej: Wizyta w Laboratorium Hydrogeochemicznym i Laboratorium Geotechnicznym i Geomechanicznym na WGGiOŚ AGH

foto. z prawej: Kraje przedstawiane przez stypendystów Centrum AGH UNESCO: Etiopia i Gambia



foto. A. Osieńska



foto. A. Osieńska

Jesieniara, Rośliniara, Zodiakara. Felieton Nieco Autoironiczny

Ewa Elżbieta Nowakowska
Studium Języków Obcych AGH

W niedawno opublikowanym wywiadzie dla „Dziennika Polskiego” Grzegorz Turnau stwierdził, że jego ulubioną porą roku jest zima. Wyjaśnił ten nieoczywisty dla niektórych wybór w następujący sposób: „Zima nie rozprasza nas festiwałem kolorów, obietnic czy złudzeń. Jest surowa i daje odpoczynek od nadmiaru. Po prostu jest powściągliwa. Dzięki ciszy możemy usłyszeć muzykę, a dzięki zimie możemy docenić wszystkie kolory wiosny czy jesieni, ale z dystansu”.

Bardzo do mnie przemawia ta wypowiedź, cenię bowiem zimowy minimalizm, surowy, skłaniający do medytacji pejzaż, jakby „japoński” w duchu kadr, na przykład obraz mgły i ośnieżonej bezlistnej gałęzi, nie ukrywam jednak, że mam sentyment do bardziej barokowej jesieni, zwłaszcza do jej pierwszej fazy, świetlistej i pozłacanej. Nie muszę zresztą ukrywać przed czytelnikami swej słabości do feerii jesiennych barw, ponieważ napisałam wiele wierszy o jesieni, a także kilka jesiennych felietonów, jak ostatnio, o jesiennych mikroradościach, ale także parę lat temu, na przykład o tym, dlaczego liście na jesień stają się tak kolorowe. Oczywiście, takie jawne zachwyty jesienią mogą się spotkać z lekką kpinią czy nawet nieskrywaną niechęcią („Ileż można o tej jesieni?!”, „Chyba ma obsesję!”, „To już się robi nudne!”, „ale żeby zachwycać się mżawką i błotem??”), i... ..nasuwa się pytanie: czy w związku z tym jestem „jesieniara”?

Ha! Nie brzmi to jak komplement. Słowo to pojawiło się kilka lat temu w młodej polszczyźnie, a w 2019 roku nawet zdobyło drugie miejsce w plebiscycie na Młodzieżowe Słowo Roku. Co charakterystyczne, wydaje się nacechowane pejoratywnie i odnosi się do dziewczyn oraz kobiet, a nie mężczyzn (jakoś nie słychać zbyt wiele o „jesieniarzach”). Podając wyniki konkursu, Radio Eska tak pisało wówczas na swojej stronie: „Drugie miejsce zajął rzeczownik JESIENIARA, czyli miłośniczka jesieni, dziewczyna manifestująca sympatię dla tej pory roku, jesiennych ubiorów, nastrojów, napojów. Jesieniara to osoba, która kocha jesień, wieczory spędza pod kocem pijąc herbatę/kakao i czytając książki. Ma zapas zapachowych świeczek i swetrów”.

Internetowy Słownik Języka Polskiego PWN podaje w zasadzie te same objaśnienia, rozbijając je

jednak na trzy definicje, uzupełniające się, ale nie do końca identyczne:

„Definicja 1: miłośniczka jesieni.

Definicja 2: dziewczyna lubiąca jesień, manifestująca sympatię dla tej pory roku, jesiennych ubiorów, nastrojów, napojów.

Definicja 3: osoba, która kocha jesień, wieczory spędza pod kocem pijąc herbatę/kakao i czytając książki. Ma zapas zapachowych świeczek i swetrów”.

Z kolei znany polonista profesor Mirosław Bańko, tak oto kreśli portret „jesieniary”: „Oznacza miłośniczkę jesieni, ale nie taką, która jesienią rusza z plecakiem, aby podziwiać rudziejące o tej porze roku zbocza gór. Jesieniara może się ruszyć do parku, otulona w ciepły płaszcz, lecz woli zostać w domu, owinąć się kocem i popijać kakao z pianką, przegryzając je ciasteczkiem dyniowym. Bo dynia to u nas symbol wczesnej i słonecznej jesieni.”

W świetle powyższych informacji (nie sposób nie dostrzec kąśliwości tych definicji!) muszę się zastanowić, na ile ja sama pasuję do definicji jesieniary. Z pewnością nie całkiem utożsamiam się z wizją profesora Bańki: nie tylko **mogę** się ruszyć do parku, ale często tam **wyuruzsam**, jestem bowiem zwolenniczką aktywnego podziwiania jesieni, długich spacerów i wędrowek, także po górach i dolinach (z wyjątkiem dni, kiedy leje jak z cebra), zamiast kakao z pianką wolę gęstą czekoladę na gorąco lub kawę z cynamonem, a ciasteczka dyniowe zastępuję piernikiem z korzennymi przyprawami. W październiku, czy listopadzie bynajmniej nie zamierzam biernie owijać się kocem i czytać w domowych pieleszach. Swoją drogą, mam pokaźną kolekcję swetrów, niekoniecznie tylko na jesień.

Owszem, nie przeczę, świeczki zapachowe i klimatyczna muzyka osładzają smutek krótkich listopadowych dni, ale wspominałam już o tym w felietonie miesiąc temu.

O jesiennych światłach i dźwiękach tak wdzięcznie pisał w klasycznym już wierszu „W leśniczówce” Konstanty Ildefons Gątczyński:

„...w szybach tyle jesieni,
w jesieni tyle skrzypiec,
a w skrzypcach, byle tknięte,
lament gada z lamentem

[...]

Minął dzień i na stole
stoi lampa naftowa,
gadatliwa, promienna
jak ze stołu Szopena.”

Wydaje mi się, że jedną z różnic między jesieniarą – młodą dziewczyną a jesieniarą – dojrzałą kobietą jest optymistyczne zachtyśnięcie się pięknem i świetlistymi barwami jesieni w podejściu tej pierwszej i melancholijne dostrzeganie mrocznej strony jesieni w podejściu tej drugiej (przy jednoczesnym umiłowaniu przez nią tej pory roku). Dlatego przywołam teraz świetnie to ilustrujący fragment wiersza niezapomnianego poety Adama Zagajewskiego „Jesień”, w którym jesień to najeżdźca, bezlitosny niszczyciel, pustoszący dotychczasowy łąd:

Jesień przychodzi za wcześnie.
Jeszcze kwitną piwonie, jeszcze
pszczoły budują idealne państwo,
gdy nagle na polach zabłysną
zimne bagnety jesieni i zerwie się
wiatr.
Skąd idzie jesień, czemu niszczy
marzenia, zielone altany i pamięć?
Obce mocarstwo wchodzi w cichy las,
złość nadciąga, idzie dżuma
i dym pożaru, ochrypte okrzyki
Tatarów.

Jesień zrywa liście z drzew i nazwy,
owoce. Jesień zaciera ślady, granice,
gasi lampy, świece, gromnice [...]

Nie zawsze ta ciemność i błoto są jednak wrogiem i odpychające – przykładem może być malarstwo Józefa Chełmońskiego, którego znakomitą wystawę w Muzeum Narodowym odwiedzają istne tłumy. Choć na ekspozycji podziwiać można dziesiątki genialnych płócien, dla mnie niezapomniany pozostaje obraz zatytułowany... tak, odgadli państwo, „Jesień”, z 1875 roku, na którym dominują wszelakie odcienie czerni i szarości i nieliczne akcenty smartwiatej zieleni. Tak przejmującej zniuansowanej wizji późnojesiennego zmierzchu nie widziałam nigdy wcześniej. Chełmoński, poprzez zgromadzone tu obrazy, uczy nas zachwytu także szaroburą porą, błotnistymi miedziami, przybrudzonym rozmokłym śniegiem, rozcapirzonymi konarami nagich drzew, zeschniętymi badylami umarłych stonieczników i szarpanym wichurą wiadrem u studni.

A wracając do rozważań językoznawczych: samo słowo „jesieniara” nie jest odosobnionym przypadkiem, w ostatnim czasie przybywa takich pejoratywnych, czy ironicznych neologizmów,

określić dziewczyn i kobiet, w których pojawia się formant -ara, na przykład „zodiakara”, to jest osoba kierująca się znakami Zodiaku, zwłaszcza w wyborze partnera życiowego (słowo stało się modne po opublikowaniu powieści Andrei Izquierdo *Zodiakara*), czy „rośliniara”, dziewczyna mająca „bzika” na punkcie roślin. Podczas gdy przyrostek -arka wydaje się bardziej neutralny, formant -ara sugeruje nieprzychylny, ironiczne nastawienie. Zjawisko to nie uszło uwadze badaczy; w ciekawej pracy Karoliny Tomali czytamy o formach (derywatach) żeńskich, pozbawionych morfologicznego elementu -k. „Cecha ta staje się w polszczyźnie charakterystyczna głównie dla nazw żeńskich o ujemnym odcieniu emocjonalnym”. Naukownicy wskazują, że leksemy takie powstają na skutek tak zwanego ucięcia morfologicznego. Artykuł wskazuje też na analogiczne do jesieniary słowa: „SW [Słownik Języka Polskiego z lat 1900–1927 – uwaga EEN] rejestruje grupę derywatów zakończonych na -(ar)ka, które ze współczesnego punktu widzenia są wyłącznie lub w większości zastosowań używane z ucięciem morfologicznym (typu plotkara, kociara)”. Mało pożądanym to towarzystwo. Jak trafnie to ujmują profesor Bańko, „Jesieniara brzmi jak bałaganiara, cwaniara, plotkara i tupecziara, jak niezdarą, nudziarą i ślamazarą, jak landarą, maskarą i poczwara razem wzięte”. Ale zaraz dodaje: „I tylko ironiczny dystans, jaki młodzi potrafią zachować do samych siebie, broniący ich przed ześlizgnięciem się w cukierkowość, broni jesieniary przed wzgardą i porzuceniem”. Myślę, że bycie jesieniarą w dojrzałym wieku wymaga jeszcze więcej dystansu, autoironii, umiejętności śmiania się z samej siebie. A jednocześnie refleksji, że choć we wczesnej młodości można sobie pokpiwać z umiłowania jesieni, na pewnym etapie życia nieuchronne jest jednak poważne, choć czułe traktowanie tej pory roku, symbolicznej, złowieszczej, wyrażającej wszelką *vanitas*.

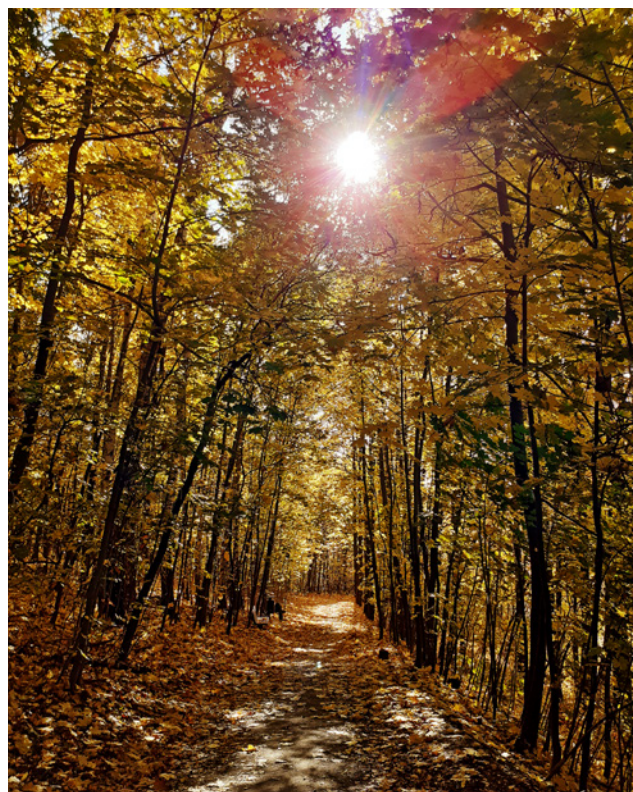


foto. E. Nowakowska

To, co autorka lubi w jesieni najbardziej

Literatura i linki

- Gałczyński, K.I., *Zaczarowana dorożka i inne wiersze*, Warszawa 2024
- Zagajewski, A., *Dzikie czereśnie. Wybór wierszy*, Kraków 1992
- „W miłości zawiera się wszystko, co jest do życia potrzebne”, z Grzegorzem Turnauem rozmawia Paweł Gzyl, *Dziennik Polski*, 8 listopada 2025
- Tomala, K., „Kształtowanie się w polszczyźnie formacji feminytywnych o nacechowaniu pejoratywnym (na przykładzie derywatów formowanych od męskich podstaw na -nik i -arz)”, *Acta Universitatis Lodzensis, Folia Linguistica* 55, 2021
- <https://www.eska.pl/news/alternatywa-jesieniara-eluwina-co-znacza-mlodziejowe-slowa-roku-2019-aa-dxXx-Pr7-vPMv.html>
- <https://sjp.pwn.pl/ciekawostki/haslo/jesieniara;6831640.html>
- Bańko, M., „Jesieniara”, dostępne na: <https://przekroj.org/sztuka-opowieści/jesieniara/>

Co ma kowboj do Ślązaka, czyli o związkach Górnego Śląska z Ameryką

Krótką historia o tym, jak na Śląsku zaczęto kręcić westerny, w barach grać bluesa i co ma wspólnego Winnetou z Kalibrem 44.

„Przekuli nasze dobro, na nasze wieczne brzemie. Dziś nie patrzą już w oczy, patrzą pod ziemię” – Miuosh ft. Jan „Kyks” Skrzek „Piąta Strona Świata”

Trigger warning: W tekście korzystam zamiennie z terminów „rdzenni Amerykanie” oraz „Indianery”. Pierwszy to obecnie akceptowana, nieposiadająca negatywnych konotacji forma używana w języku polskim. Drugi to śląska wersja słowa „Indianie”. Jestem świadoma jego krzywdzącej etymologii, więc używam go wyłącznie w kontekście, w którym stanowi istotny element lokalnego dyskursu i jest kluczowy dla zrozumienia opisywanego zjawiska.

Jak to się zaczęło?

Jest potowa lat 60 XX wieku. Śląskie ekrany podbija zachodnioniemiecko-jugostowiańsko-włoska produkcja „Winnetou. Złoto Apaczów”, oparta na powieści Karola Maya. Przed familocami dzieci toczą zawzięte spory o to, kto dziś będzie wodzem Apaczów, a kto jego bratem krwi Old Shatterhandem. Dorośli z uśmiechem zerkają na ekran, dając się porwać opowieściom z Dzikiego Zachodu¹. Ta sympatia do westernów to tylko jeden z wielu przejawów osobliwej fascynacji Górnoszlązaków Ameryką. Kręcono fanowskie filmy o kowbojach, w lokalnych barach królował blues, a z ust mieszkańców można było usłyszeć chwytliwe powiedzenie „My som Indianery”. Do Ślązaków przemawiali bohaterowie będący marzycielami, buntownikami, outsiderami. Poprzez fascynację, ale i utożsamianie się, dochodziło do przyswojenia aspektów amerykańskiej kultury związanej z tradycjami czarnych² lub rdzennych społeczeństwa. Dodatkowo Ameryka stała się celem emigracji, realną szansą na lepsze życie. W końcu tam wszyscy mogą być równi, prawda?

Śląsk-Teksas

Pierwszym, realnym kontaktem Górnego Śląska z Ameryką była fala masowej emigracji w potowie XIX wieku. Mit Ameryki jako kraju możliwości rósł z dnia na dzień. Nic dziwnego więc, że wielu chciało spróbować szczęścia za granicą. Osadnicy z Górnego Śląska uciekali głównie przed biedą, przeludnieniem, przemocą ekonomiczną i poborem do pruskiej armii. W 1854 roku ksiądz Leopold Moczogemba sprowadził do Teksasu

grupę śląskich emigrantów. Wspólnie założyli osadę Panna Maria, która jest uważana za najstarszą polską kolonię w Stanach Zjednoczonych. Istnieje nieprzerwanie do dziś, a zamieszkują ją w dużej mierze potomkowie pierwszych osadników. Panna Maria jest jednym z niewielu miejsc, w którym nadal używa się tak zwanej gwary teksaskiej wyrastającej z archaicznego śląskiego³.

Teksas Teksasem, ale jak to było na Śląsku?

Przejęcie amerykańskich wzorców kulturowych przez teksańską polonię wydaje się logiczne. Prędzej czy później musiano dojść do kontaktu z obcą tradycją. Mniej logiczne wydaje się jednak, że Ślązacy, którzy nie doświadczyli Ameryki na własnej skórze równie ochoczo (jeśli nie bardziej) po te tradycje sięgali. Pytanie brzmi dlaczego? Ciężko jednoznacznie stwierdzić, czy istnieją sprecyzowane wydarzenia, które zbliżyły Górny Śląsk do Ameryki. Był to raczej proces nieposiadający konkretnej cezury czasowej. Jednak okoliczności historyczno-polityczne z przelomu XIX i XX wieku stanowią egemplifikację problemów, z jakimi borykał się region i które sprzyjały „amerykani-zacji”. Były to przede wszystkim doświadczenie marginalizacji oraz eksploatacja regionu. Ślązacy czuli, że ich odrębność nie jest w żaden sposób uznawana, że próbuje się ich skolonizować. Górny Śląsk po I wojnie światowej znalazł się w centrum politycznych przetargów. Mimo trzech powstań śląskich i plebiscytu z 1921 roku, większość terenów została przyznana Niemcom. Polsce przypadło jedynie około 29 proc. obszaru plebiscytowego⁴. Mimo zmian granic spora część ludności nie czuła się ani Polakami, ani Niemcami. Byli po prostu... Ślązakami. Zarówno po jednej jak i drugiej stronie konfliktu szukali dla siebie szansy na lepsze jutro. Finalnie doświadczyli tylko zawodu. Niemiecka władza traktowała ich jako obywateli drugiej kategorii. W Polsce zaś starano się wypłenić język śląski oraz ukryć trudne elementy górnośląskiej historii. Kazano zapomnieć o przymusowych wcieleniach do Wehrmachtu, deportacjach, krwawych pacyfikacjach licznych buntów i innych traumach, których Śląsk doświadczył. Próby pozbawienia historii i dążenie do kulturowej niewidzialności były analogiczne do działania władzy centralnej wobec wielu innych mniejszo-

ści. W tym rdzennych mieszkańców Ameryki, czy też czarnych niewolników.

Śląsk (post)kolonialny

Niektórzy badacze, tak jak Michał Smolorz, skłaniają się ku tezie, że o Śląsku można mówić jako o terenie postkolonialnym⁵. Skutki zawłaszczania ziem, rabunkowa gospodarka, liczne zmiany administracyjne oraz zaszczerpienie obcych wobec autochtonicznych modeli kulturowych stały się przyczyną budowania tożsamości analogicznej do byłych kolonii. Sami Ślązacy chętnie przytaczają tę tezę, przyrównując swoje losy do rdzennych mieszkańców Ameryki. Narracja przedstawiająca Ślązaków jako „europejskich Indian” („My Indianery”) stała się szczególnie nośna wśród artystów. Przytaczał ją niejednokrotnie reżyser Kazimierz Kutz. Stała się również podwalinami tożsamościowego manifestu wypuszczonego przez metalowy zespół Oberschlesien przy okazji publikacji utworu „Ślonskie Indianery”:

„Jako Ślonzoki w roztomajtych kwestyjach utożsamiamy się z dumnymi rdzennymi nacyjami Ameryki – Indianerami. Ślonzoki, podobnie jak łoni, czynsto doświadczali dyskryminacje, (...) przesiedliń, deportacji i mordow. Jak te pysze nacje Ameryki, do dzisiej som my wyszydzani, napiyntnowani, abo ignorowani na naszymi ziymi. Naszym tożsamości narodowyj łodkazuje sie racje bytu, naszo godka uznowo sie za gorszo (...). Tyż dzisiej som my poddawani źle pojnyntyj asymilacje – z pogwałceniem naszymi woli i prowdy ło historyje”⁶.

W wielu dyskursach lokalnych i naukowych można spotkać się z porównaniami Górnego Śląska do Dzikiego Zachodu, rezerwatu rdzennych Amerykanów, czy też mitycznego Eldorado (złotej krainy w Ameryce Południowej pożądanej przez konkwestadorów).

Momy western w doma

W 1950 roku w Bojszowach przyszedł na świat Józef Kłyk. Nikt wtedy nie przypuszczał, że zostanie on filmowcem. I to jakim! Przede wszystkim stworzył unikalny gatunek filmowy, który z czasem zyskał miano „śląskiego westernu” lub bardziej żartobliwie „kietbasa western”. Jego amatorskie produkcje obrosły lokalną legendą, a nawet pojawiły się na prestiżowych festiwalach.

Kłyk zakochał się w filmach jako 17-letni chłopak, pracując w obwoźnym kinie⁷. Nie minęło dużo czasu, a sam chwycił za kamerę. Swoją wielką fascynację westernem i śląskimi emigrantami w Teksasie przelewał na ekran. A że jego *hajmat*



grafika z unsplasha, autor V. Nordti-Mathinsen

(Bojszowy) przypominał mu teksańskie krajo-brazy, tam też postanowił nagrywać. W filmach brali udział przyjaciele, sąsiedzi, rodzina, aktorzy naturszczycy z okolic. Znajomi górnicy kończyli szychtę (zmianę w kopalni), przebierali się w kostiumy, wsiedali na wierzchowca i na chwilę stawali się bohaterami niezwykłych opowieści z Dzikiego Zachodu. Warunkiem było mówienie po śląsku. Sam Józef natomiast był człowiekiem orkiestrą – reżyserem, scenarzystą, operatorem kamery. Zastąpił najbardziej z trylogii, w skład której wchodziły filmy „Człowiek znikąd”, „Full śmierci” i „Wolny człowiek”.

Jam session do rana, tam królował blues

„Śląska Ameryka” to nie tylko western. To także muzyka, dzięki której marginalizowane grupy mogły wyśpiewać swoje marzenie o wolności i niezależności. Górnoślązacy szczególną miłością obdarzyli bluesa. Gatunek ten ma swoje korzenie na Południu Ameryki. Jego powstanie datuje się około lat 60 XIX wieku. Tworzony był w dużej mierze przez potomków niewolników i często odwoływał się do muzyki folkowej⁸. Stał się podwaliną jazzu, rocka oraz hip-hopu (do którego jeszcze wrócimy). Jego popularność na Śląsku tłumaczono często związkiem losów śląskiego plebejusza z czarnym niewolnikiem.

Okolo lat 80 XX wieku na Śląsku nastąpił największy *boom* na trendy muzyki amerykańskiej, w tym bluesa i country. Młodzi muzycy, którzy po solidarnościowej rewolucji wyszli z ukrycia i otwarcie tworzyli, również przyznawali się do swojej śląskości. Jako prekursorów śląskiego bluesa warto wymienić przede wszystkim Leszka Winderera, Ireneusza Dudka (Shakin’ Dudi), Jana „Kykasa” Skrzeka oraz Ryśka Riedla.

Kowboj z papierosem na ganku

Szczególne zasługi dla rozwoju śląskiego bluesa ma Ireneusz Dudek, inicjator najważniejszego festiwalu bluesowego w Polsce. Stworzony przez niego Rawa Blues Festival od 1981 roku nieprzerwanie odbywa się w Katowicach, przyciągając fanów gatunku z całego kraju i zza granicy. Kariera Dudeka zaczęła nabierać tempa już w latach 70, kiedy związał się z raczkującą wówczas grupą SBB (Silesian Blues Band). Tam właśnie poznał Józefa Skrzeka, starszego brata Jana, z którym współpracował muzycznie w kolejnych latach. Jan „Kyks” Skrzek był niedoszłym górnikiem. Jednak zamiast w ślady ojca-sztygara, zapragnął podążać ścieżką swojego brata. Duszę zaprzedał bluesowi i zrezygnował z kariery w kopalni na rzecz życia muzyka. Historię odejścia z górnictwa opowiada jego utwór „Sztajger”:

„Już na dole nie fedruja
Sztajger jest mi trocha wstyd
Bluesa grom i bluesa czuja
Białe rynce, czorny blues”.

Tworzył głównie po śląsku. Jego utwory to esencja bluesa. Prostota, szczerść, ale i wielka miłość do małej ojczyzny podbiły serca słuchaczy. Jak pisał dziennikarz Michał Wilczyński dla magazynu „Jazz Forum”, „nigdy wcześniej nie było w Polsce takiego bluesmana i nigdy już nie będzie”⁹.

Ostatniej osobistości w segmencie bluesowym przedstawiać chyba nie trzeba. Rysiek Riedel, lider kultowego zespołu Dżem był Ślązakiem z krwi i kości. Urodził się w Chorzowie. Od małego interesował się nie tylko muzyką, ale i westernem. Rzadko kiedy rozstawał się ze swoim ukochanym kowbojskim kapeluszem. Jedną z anegdotek głosi, że muzyk zawsze planował koncerty tak, aby móc zobaczyć w telewizji kolejne odsłony przygód Winnetou¹⁰. Choć po śląsku Dżem nagrał tylko jeden utwór („Gizd”), to w twórczości zespołu można odnaleźć lokalne akcenty. Na przykład w „Opowiedzcie wiatry” Riedel śpiewa o powstaniach śląskich.

Muzyka z katowickiego blokowiska

Skoro mowa o bluesie, nie sposób pominąć gatunków muzycznych, które wyrosły na jego gruncie. Jednym z jego spadkobierców jest hip-hop, który narodził się na nowojorskim Bronksie jako głos marginalizowanej społeczności czarnych Amerykanów¹¹.

Polski hip-hop w znacznej mierze oddalił się od tego pierwowzoru, dużo bardziej niż blues, który mimo wszystko zachował pierwotne założenia gatunku i jego społeczną funkcję. Hip-hop stał się uniwersalnym językiem młodzieżowych subkultur, stąd wszędzie brzmiał w miarę podobnie¹². Mimo

tego ciężko nie mówić o nim, jako o kolejnej amerykańskiej inspiracji przeniesionej na Śląsk. Hip-hop w Polsce wyewoluował w muzykę białej młodzieży wychowanej w blokowiskach, która doświadczała na własnej skórze konsekwencji ustrojowych transformacji zapoczątkowanej przez ich rodziców. Powstawały utwory zakorzenione w konkretnej rzeczywistości, a jednocześnie emocjonalnie uniwersalne. Kolebką śląskiego odłamu gatunku stały się Katowice, a to za sprawą kultowych grup takich jak Paktofonika, czy Kaliber 44.

Paktofonika zdefiniowała polski hip-hop końca lat 90. Trzon formacji stanowili Magik, Rahim i Fokus. Ich debiutancki album „Kinematografia” okazał się przełomem. Byli autentyczni i bezkompromisowi. Niestety tragiczna śmierć Magika w 2000 roku zakończyła oficjalną działalność Paktofoniki. Pozostali członkowie kontynuowali twórczość zespołu w nowych projektach takich PFK Kompany, czy Pokahontaz.

O Paktofonice mówi się często jako o zespole „ze Śląska”, a nie stricte „śląskim”. Ich muzyka rzadko operowała elementami lokalnej tożsamości. Jednak nie można zaprzeczyć, że miejsce pochodzenia wpływa na doświadczenie jednostki, a więc odbiło zapewne piętno na twórczości grupy. Nawet jeśli widać to w niuansach.

Otwarcie o swoim pochodzeniu mówił za to Kaliber 44. W 2023 roku wspólnie z GrubSonem, Rahimem i Fokusem nagrali utwór „Czarny Śląsk”, promujący koncert w katowickim Spodku. Jest to nieco zabawny, lecz całkiem ujmujący manifest przywiązania do miejsca, w którym dorastali i które ich kształtowało:

„Tu mamy własny kąt (...)
Kocham i szanuję stąd
Elektryzuje wciąż
Od bajtla tu jest mój dom
Mimo że ciulato godom”.

Są i artyści wykonujący śląski hip-hop pełną gębą. Wśród nich warto wymienić HK Rufijoka. Sam określa się mianem jednego z „niewielu śląskich raperów, promujących śląską kulturę”¹³. Jego twórczość to deklaracja przynależności, zapis codzienności widzianej z perspektywy lokalnego podwórka.

W gronie artystów, którzy w nowoczesnej formie opowiadają o Śląsku, nie sposób pominąć Miousha i jego płyty „Pięta Strona Świata”. Sam tytuł stanowi ukłon w stronę Kazimierza Kutza (reżysera trylogii śląskiej), który właśnie tym określeniem opisywał region. W swoim projekcie Mioush snuje opowieść o Śląsku, w tym o trudnościach, które towarzyszą jego mieszkańcom.

Muzyk jest znany z łączenia tradycji z nowoczesnością. Znamienny dla tego fenomenu jest utwór tytułowy, będący połączeniem piosenki wspomnianego już Jana „Kyksa” Skrzeka |O mój Śląsku| z rapowanymi wersami Miuosha. Hip-hop i blues zlewający się w jedno to nie tylko wybór estetyczny. To również symboliczna dyskusja pokoleń o śląskim doświadczeniu i zmianach (tożsamościowych, krajobrazowych), które zaszły w regionie.

Kiedy w refrenie Skrzek śpiewa „O mój Śląsku, umierasz mi w biały dzień”, Miuosh w zwrotce odpowiada „Gdy otwieram oczy, to kocham to co widzę, różowe powietrze, tabliczka Katowice”.

Krótkie podsumowanie

Utożsamienie się Ślązaków z Ameryką wynika przede wszystkim z analogii doświadczeń. Warto jednak zauważyć, że ta zaadaptowana amerykańskość ma charakter specyficzny – odwołuje się do różnych przestrzeni czasowych i uwarunkowań historycznych. Cechą wspólną staje się doświadczenie marginalizacji. Społeczności czarnych/rdzennych Amerykanów padły ofiarą prób wyeliminowania swojej tożsamości, podobnie jak Ślązacy. Czy były to doświadczenia o tej samej skali? Raczej trudno je bezpośrednio porównywać, a może nawet nie należy tego robić.

Warto natomiast spojrzeć na zapożyczanie wzorców kulturowych jako na formę solidarności, która przekracza granice geograficzne i etniczne. Ślązacy odnaleźli też w amerykańskich formach ekspresji (jak blues czy hip-hop), które stały się narzędziem do wyrażania emocji związanych z transformacjami społecznymi. Jednocześnie poddawano je twórczej reinterpretacji, nadając lokalny koloryt i unikalność. Dla wielu Ślązaków Ameryka była także realną przestrzenią nowego początku. Emigracja do Teksasu i założenie Panny Marii stworzyło namacalne więzi kulturowe i językowe.

A może czasami ludzie chcieli najzwyczajniej w świecie oderwać się od rzeczywistości. Poczucie powiew wolności. Dzień spędzony na planie u Józefa Kłyka, czy chwila w lokalnym barze, słuchając bluesowych kawałków dawały wytchnienie. Często także poczucie przynależności do czegoś pięknego.

Przypisy

- Kurek, J. (2024). *My som Indianery. Kowbojskie kapelusze, indiańskie pióropusze ze Śląskiem w tle. Studia de cultura*, 1.
- Uniwersytet Warszawski. (b.d.). *Rekomendacje dotyczące stosowania nazw etnicznych i koloru skóry. W kontekście akademickich rozważań o ruchach tożsamościowych w USA określe-*

nie „Czarny” nie powinno być odebrane jako obraźliwe.

- Winnicka, E. (2025, październik 24). *Opowieść o Ślązakach w Teksasie to nasz chłopski western*. Polska Agencja Prasowa. <https://www.pap.pl/aktualnosci/ewa-winnicka-opowiesc-o-slajakach-w-teksasie-nasz-chlopski-western-wywiad>
- Płociński, M. (b.d.). *Historia: Śląsk odzyskany po plebiscycie. Rzeczpospolita*. <https://historia rp.pl/historia/art6257291-historia-slask-odzyskany-po-plebiscycie>
- Smolorz, M. (2012). *Śląsk wymyślony*. Katowice: Antena Górnośląska.
- Zespół Oberschlesien. (2022, sierpień 8). *Premiera klipu do utworu Śląskie Indianery*. <https://www.zespoloberschlesien.pl/blog/2022/08/08/premiera-klipu-do-utworu-slonskie-indianery/>
- Kłyk, J. (b.d.). *Śląscy Teksasńczycy wczoraj i dziś*. <https://slask-texas.org/pl/o-projekcie/osobowosci/270-jozef-klyk>
- The Editors of Encyclopaedia Britannica. (b.d.). *Blues. Encyclopaedia Britannica*. <https://www.britannica.com/art/blues-music>
- Wilczyński, M. (b.d.). *Jan Kyks Skrzek. Jazz Forum*. <https://jazzforum.com.pl/main/arttykul/jan-kyks-skrzek>
- Kurek, J. (2024). *My som Indianery. Kowbojskie kapelusze, indiańskie pióropusze ze Śląskiem w tle. Studia de cultura*, 2.
- The Editors of Encyclopaedia Britannica. (b.d.). *Hip-hop. Encyclopaedia Britannica*. <https://www.britannica.com/art/hip-hop>
- Smolorz, M. (2012). *Śląsk wymyślony*. Katowice: Antena Górnośląska, s. 259.
- HK Rufijok. (b.d.). *Biografia*. <https://rapsiekulo.wordpress.com/biografia/>



fol. Adobe Stock



fot. Ewa Biśta

AGH w jesiennej szacie