

GŁOS AKADEMICKI

PISMO PRACOWNIKÓW
I STUDENTÓW WAT



Czytaj „Głos
Akademicki”
w wersji
elektronicznej

**OBCHODY JUBILEUSZU GENERAŁA
PROFESORA KALISKIEGO**
S. 13

**PRZEDSTAWICIELE
GRUPY WYSZEHRADZKIEJ
Z WIZYTĄ W WAT**
S. 18



**POLSKA NA PODIUM
LOCKED SHIELDS 2025**
S. 10

**SEMINARIUM KOMENDANTÓW
EUROPEJSKICH UCZELNI WOJSKOWYCH**
S. 28



SŁOWO OD REDAKTORA

Majowe wydanie prezentuje inicjatywy i osiągnięcia Wojskowej Akademii Technicznej, umacniające jej pozycję lidera w bezpieczeństwie i innowacji. Miniony miesiąc obfitował w wydarzenia świadczące o dynamicznym rozwoju naszej Alma Mater oraz sukcesach w kraju i za granicą.

Jednym z nich jest złoty medal dla Bezzałogowego Statku Powietrznego WABIK z Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa na Międzynarodowych Targach Wynalazczości Concours Lépine 2025 w Paryżu. Ten autonomiczny śmigłowiec to przełom w obronności. Drugie miejsce polsko-francuskiej drużyny, z udziałem ekspertów WAT, w ćwiczeniach cyberobrony NATO Locked Shields 2025, potwierdza nasze kompetencje w walce z cyberzagrożeniami.

Akademia intensywnie rozwija kluczowe obszary: sztuczną inteligencję i systemy bezzałogowe. II Krajowa Konferencja Metrologii

skupiła się na AI w pomiarach. Prof. Zbigniew Piotrowski z Wydziału Elektroniki WAT omówił badania nad AI w kontekście walki elektro-nicznej, podkreślając jej rolę w optymalizacji decyzji. Powstał interdyscyplinarny kierunek dla specjalistów systemów bezzałogowych, a studenci WAT triumfowali w hackathonie z dronem do wykrywania ofiar lawin.

Nasze zaangażowanie w bezpieczeństwo wykracza poza mury uczelni. Liczne porozumienia z przemysłem i instytucjami państwowymi, jak i aktywna współpraca międzynarodowa – seminarium komendantów europejskich uczelni wojskowych czy wizyta Grupy Wyszehradzkiej – budują zintegrowaną sieć bezpieczeństwa. Pamiętamy o tradycji i bohaterstwie – uczestnicy 6. Rajdu Motocyklowego Weteranów uhonorowali poległych.

• **Zespół Redakcyjny „Głosu Akademickiego”**

GŁOS AKADEMICKI

Pismo Pracowników i Studentów

Wydawca: Wojskowa Akademia Techniczna

Adres redakcji: ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 19 (Biblioteka Główna WAT), pok. 14A
01-476 Warszawa, tel. +48 261 839 267

Redaktor naczelny: Hubert Kaźmierski, glos.akademicki@wat.edu.pl

Opracowanie stylistyczne, korekta: Hubert Kaźmierski, Paulina Arciszewska-Siek

DTP i redakcja techniczna: Hubert Kaźmierski

Layout: Katarzyna Puciłowska

Druk: FormatPlus Rafał Kożuchowski, ul. Stroma 41, 01-100 Warszawa

Nakład: 1000 egz.

Zdjęcia na okładce: Archiwum WAT

Zdjęcia niepodpisane pochodzą z serwisu Adobe Stock

Redakcja zastrzega sobie prawo skracania tekstów i zmiany tytułów.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść prac i osobiste poglądy autorów.

SPIS TREŚCI

WYDARZENIA

2.....
Słowo od redaktora

4.....
Wydarzyło się w WAT

6.....
WABIK ze złotem na targach
w Paryżu

8.....
Kolejne wykłady dowódców
Wojska Polskiego

10.....
Polska na podium Locked Shields
2025

11.....
Złoty i srebrny WAT

13.....
Obchody jubileuszu generała
profesora Kaliskiego

15.....
Wydarzenie, które łączy pokolenia

16.....
Kolejne uczelnie współtworzą
raport o bezpieczeństwie łańcucha
dostaw

18.....
Przedstawiciele
Grupy Wyszehradzkiej
z wizytą w WAT

UCZELNIA

19.....
Międzynarodowa konferencja
na rzecz bezpiecznego nieba

22.....
Eksperci o fałszerstwach
dokumentów i zdjęć

23.....
Systemy z WAT na Europejskich
Dniach Innowacji Obronnych

24.....
Dyskusja o wdrażaniu innowacji ICT

26.....
II Krajowa Konferencja Metrologii

28.....
Seminarium komendantów
europejskich uczelni wojskowych

LUDZIE

31.....
Głos młodych w obszarze
AI i cyberbezpieczeństwa

33.....
Studencki dron zwyciężył
w hackathonie

34.....
Nie personifikujmy maszyn

CYKLE

40.....
#młodziinnoWATorzy
InstaNauka – edukacja naukowa
na Instagramie, która wciąga

42.....
#KlubAbsolwentówWAT
WAT to nie tylko studia

WYDARZYŁO SIĘ W WAT



Kancelaria Sejmu RP partnerem WAT

Porozumienie o współpracy Wojskowej Akademii Technicznej i Kancelarii Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej, na rzecz aktywizacji zawodowej studentów i absolwentów, podpisali Rektor-Komendant WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak oraz Dyrektor Biura Kadr i Rozwoju Zawodowego Kancelarii Sejmu Grażyna Kramarczyk. Celem zawartej umowy jest nawiązanie szeroko pojętej współpracy w zakresie aktywizacji zawodowej studentów i absolwentów WAT. Przewidziane są liczne działania umożliwiające rozwój kompetencji zawodowych oraz zdobywanie doświadczenia

praktycznego, w tym w szczególności możliwość realizowania praktyk zawodowych przez studentów WAT.

<https://tinyurl.com/474rxpak>

fot. Kancelaria Sejmu RP



Porozumienie pomiędzy WAT a spółką Drabpol

Staże i praktyki zawodowe dla studentów Wojskowej Akademii Technicznej w firmie dostarczającej systemy lądowe i lotnicze przewiduje porozumienie zawarte między uczelnią a spółką Drabpol. Umowa została podpisana przez Rektora-Komendanta WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysława Wachulaka oraz Pawła Drabczyńskiego prezesa spółki. Porozumienie zakłada też współpracę organizacyjną przewidując skierowanych do studentów, takich jak spotkania, seminaria, wykłady otwarte, przygotowywanie szkoleń, kursów i konferencji oraz wymianę wiedzy i doświadczeń w ramach konsultacji i projektów naukowych i wdrożeniowych. Ze strony Akademii udział w spotkaniu wzięli również Prorektor ds. studenckich dr hab. Monika Szyłkowska, prof. WAT, a także Aleksandra Benedykciuk i Barbara Golba z Biura Karier. Spółkę reprezentowali dyrektorzy Marek Magierski i Krzysztof Rozwód oraz Olga Grad i Adam Bagiński.

<https://tinyurl.com/3k5smp44>

fot. Mariusz Maciejewski



Studenci WAT na spotkaniach w Atenach i Paryżu

Podchorążowie Wojskowej Akademii Technicznej, którzy w ramach programu Erasmus+ realizują część studiów za granicą, uczestniczyli w obchodach Święta Narodowego Trzeciego Maja zorganizowanych przez Ambasadę RP w Atenach oraz Paryżu. Spotkania ze środowiskiem dyplomatów i Polonii były dla studentów WAT nie tylko wyjątkowym przeżyciem, ale także okazją do reprezentowania polskiego środowiska wojskowego na arenie międzynarodowej oraz promowania Wojskowej Akademii Technicznej w środowisku dyplomatycznym. Podchorążowie przedstawili m.in. swoje doświadczenia z życia w Atenach i Paryżu, a także spostrzeżenia ze studiów w greckiej i francuskiej Akademii Wojskowej, gdzie zdobywają cenne doświadczenie i rozwijają kompetencje niezbędne w służbie wojskowej.

<https://tinyurl.com/4hh5mf8r>

<https://tinyurl.com/4kz3dbam>

fot. źródło: Ambasada RP w Atenach; Marzena Mavridis; Ambasada RP w Paryżu



Promocja oficerska 16 absolwentów WAT

Na pierwszy stopień oficerski – podporucznika Wojska Polskiego – zostało promowanych 10 absolwentów studiów magisterskich i 6 absolwentów kursu oficerskiego w Wojskowej Akademii Technicznej. Uroczystość odbyła się w Klubie WAT, a aktu promocji dokonał Zastępca Szefa Sztabu Generalnego gen. bryg. Krzysztof Zielski. Rektor-Komendant WAT gen. bryg. dr hab. inż. Przemysław Wachulak po gratulował oficerom wytrwałości, determinacji i oddanej pracy, dzięki której otrzymali oficerskie gwiazdki w służbie Rzeczypospolitej Polskiej. Po odczytaniu postanowienia Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Andrzeja Dudy Rektor-Komendant WAT wręczył nowo promowanym żołnierzom patenty oficerskie. Duszpasterskiego błogosławieństwa oficerom udzielił kapelan Wojskowej Akademii Technicznej ks. por. Piotr Woszczyk. Dowódcą uroczystości był ppłk Grzegorz Włoch.

<https://tinyurl.com/ymaf9sxc>

fot. Mariusz Maciejewski

oprac. Paulina Arciszewska-Siek, Hubert Kaźmierski

7.05

7.05

7-13.05

10.05



Szkoły współpracują z WAT

Dyrektorzy kolejnych liceów oraz zespołów szkół podpisali porozumienia z naszą Akademią, obejmujące zajęcia i warsztaty prowadzone w uczelni lub w szkołach przez ekspertów z WAT, m.in. z zakresu przedmiotów ścisłych, nauk o bezpieczeństwie i podstaw wojskowości. Sygnatariusze umów zobowiązali się do wspólnego działania na rzecz rozwoju i edukacji młodzieży, propagowania wiedzy politechnicznej, z zakresu wojskowości oraz przygotowywania przyszłych kadr na potrzeby polskiej nauki, gospodarki i polskiego społeczeństwa. Na mocy zawartego porozumienia nauczyciele akademicki Wojskowej Akademii Technicznej poprowadzą w szkołach zajęcia pokazowe, z kolei uczniowie będą uczestniczyli w wykładach i warsztatach organizowanych na terenie Akademii. Zostaną również zaproszeni na organizowany specjalnie dla nich Dzień z WAT, podczas którego odbędą się m.in. pokazy fizyczne, chemiczne i elektroniczne oraz zwiedzanie laboratoriów wydziałowych, a także prezentacja sprzętu wojskowego.

<https://tinyurl.com/yh75nb7k>

fot. Katarzyna Puciłowska



Porozumienie z firmą Metrohm Polska

Rozpoczęliśmy współpracę z producentem wysoce precyzyjnych urządzeń do analizy chemicznej w zakresie rozwijania sprzętu analitycznego i wykorzystania go w dydaktyce, a także projektów badawczych, szkoleń, wykładów oraz praktyk i staży studenckich. Umowę podpisali Rektor-Komendant WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak i Dyrektor Generalny Metrohm Polska Wojciech Stokarski. Uczelnia udzieli firmie naukowego wsparcia w rozwoju urządzeń i wykorzystania sprzętu firmy Metrohm w procesie dydaktycznym. Planujemy wspólną aplikację o projekt badawczy. W spotkaniu wzięli udział naukowcy WAT – dr hab. inż. Paweł Madejczyk, prof. WAT i dr inż. Mateusz Szala z Wydziału Nowych Technologii i Chemii (WTC), Metrohm reprezentowała również dr Kamila Pruszkowska. Wizytę w WAT uzupełniła prezentacja laboratoriów WTC.

<https://tinyurl.com/mn74pu4z>

fot. Oleksandr Perets



Współpraca na rzecz rozwoju schronów i ukryć w Polsce

Kształtowanie standardów nowoczesnego budownictwa fortyfikacyjnego i rozwój technologii prefabrykacji na rzecz budowy schronów i ukryć to założenia porozumienia zawartego ze spółką Pekabex Bet. Plany współpracy dotyczą m.in. prowadzenia wspólnych prac badawczych, wspólnej komercjalizacji wyników badań naukowych i prac rozwojowych oraz ich transfer do gospodarki, w tym do wojskowości. Ponadto promowanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych, doradztwo naukowo-badawcze, konsultacje i ekspertyzy, szkolenia, kursy oraz staże i praktyki studenckie. Umowę podpisali Rektor-Komendant WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak i członkowie zarządu Dariusz Bast oraz (korespondencyjnie) Beata Żaczek przy udziale prezesa Pekabex S.A. Roberta Jędrzejewskiego.

<https://tinyurl.com/55k6xd3b>

fot. Mariusz Maciejewski



Złoto dla naszego chóru

Złoty Dyplom Igrzysk Chóralnych 2025 oraz medal zwycięzcy w kategorii chórów mieszanych trafił do Chóru Akademickiego WAT pod dyrekcją dr Joanny Korczago. W starciu, które odbyło się w Warszawie, wzięło udział 17 zespołów chóralnych z całej Polski. Rywalizacja przebiegła w sześciu kategoriach chórów: dziecięcych, jednorodnych, kameralnych, mieszanych, młodzieżowych, parafialnych i seniorów. Nasi chórzyscy wykonali dzieła o tematyce sakralnej i ludowej oraz świeckiej. Zapadające w pamięć solo wykonał st. kpr. pchor. Adrian Lis w utworze Ch. Tin *Baba Yetu – Ojciec Nasz* – śpiewanym w języku suahili z charakterystycznymi afrykańskimi rytmemi z towarzyszeniem instrumentów perkusyjnych. Klimat zadumy i tęsknoty wprowadził utwór R. Twardowskiego *Jedźmy Jasiulu* z suity *Trzy pieśni kurpiowskie*. Zmagania językowe Mirona Białoszewskiego ukazała z kolei *Mironczarnia* J. Neske.

<https://tinyurl.com/yxzur4ja>

fot. źródło: Igrzyska Chóralne

14.05

15.05

17.05

28.05

:SPIS TREŚCI



WABIK ZE ZŁOTEM NA TARGACH W PARYŻU

Bezzałogowy Statek Powietrzny WABIK, wynalazek zespołu badawczego z Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa Wojskowej Akademii Technicznej, otrzymał złoty medal Międzynarodowych Targów Wynalazczości *Concours Lépine* 2025 w Paryżu (30.04–11.05.2025 r.).

WABIK jest autonomicznym śmigłowcem o maksymalnej masie startowej 35 kg. Na jego pokładzie można zamontować wiele urządzeń pomiarowych i obserwacyjnych, w tym głowicę optoelektroniczną.

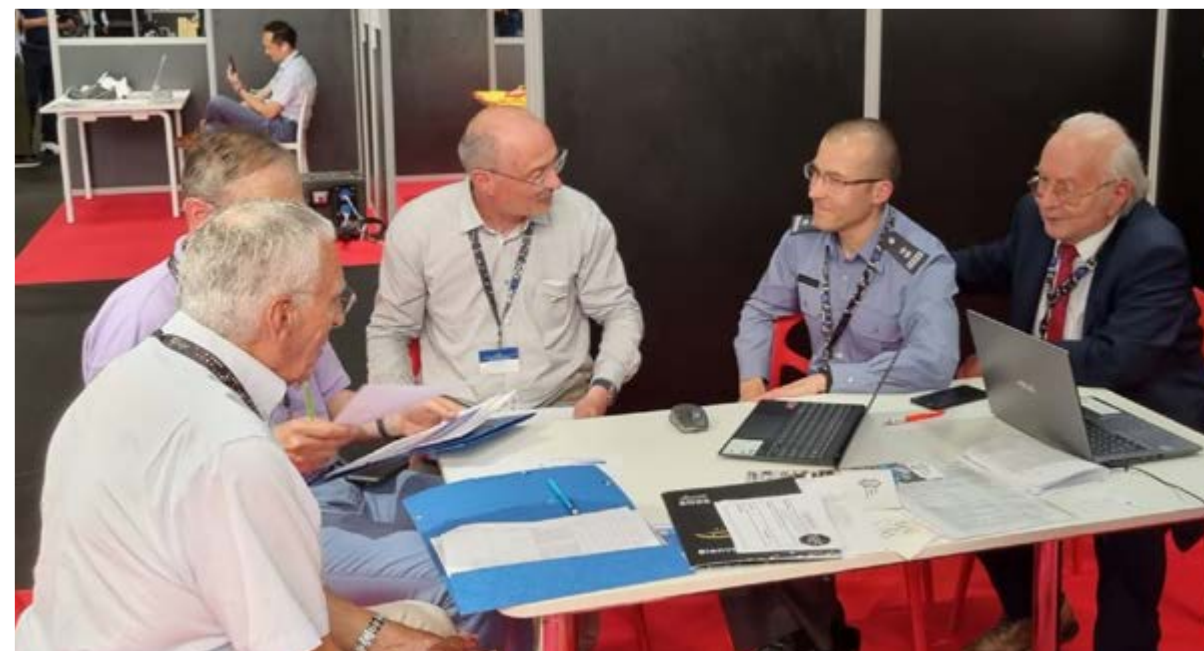
NA TLE KONKURENCJI...

...statek wyróżnia się między innymi:

- dużym zasięgiem, długotrwałością lotu i znacznie większym udźwigniem



fot. Łukasz Kiskowiak



w porównaniu z platformami o napędzie elektrycznym o podobnej masie startowej;

- układem anten traktujących zapewniających komunikację z jednostką powietrzną nawet na dystansie kilkudziesięciu kilometrów;
- autonomicznym lotem – możliwością wykonywania precyzyjnych lotów po wcześniej zdefiniowanej trasie z zachowaniem odpowiedniej prędkości i wysokości lotu;
- dostosowanym wyposażeniem pomiarowo-obserwacyjnym, w tym głowicą optoelektroniczną z kamerą światła dziennego oraz kamerą termowizyjną.

BSP WABIK został opracowany przez zespół pracowników Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT pod kierunkiem prof. Aleksandra Olejnika. Obecnie śmigłowiec rozwijany jest w ramach projektu o nr DOB-SZAFIR/01/B/038/04/2021 pn. *Multisensoryczna platforma obrazowania i detekcji zagrożeń występujących na obszarach o wysokiej dynamice zmian warunków otoczenia*, który współfinansowany jest przez Narodowe

Centrum Badań i Rozwoju. Projektem kieruje ppłk dr inż. Łukasz Kiskowiak.

PROMOCJA I ROZMOWY

Tegoroczne targi *Concours Lépine* 2025 zgromadziły, w dniach 30 kwietnia–11 maja, ponad 600 innowacyjnych rozwiązań, prezentowanych przez wystawców z 13 krajów świata, w tym z Polski, Niemiec, Hiszpanii, Wielkiej Brytanii, Belgii, Maroka, Tajwanu i Chin. Wynalazki pokazywano w sektorach branżowych i narodowych, w tym w Pawilonie Polskim. Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa reprezentowali prof. dr hab. n. mat. Jerzy Gawinecki oraz ppłk dr inż. Łukasz Kiskowiak. Wydarzenie było doskonałą okazją do promocji opracowanego rozwiązania oraz przeprowadzenia licznych rozmów z przedstawicielami środowisk naukowych i biznesowych.

HISTORIA TARGÓW

Wydarzenie organizowane jest od 1901 roku. Jego celem jest promocja ważnych wynalazków. Honorowy patronat nad nim sprawuje prezydent Francji. Międzynarodowe jury przyznaje medale w czterech gradacjach: złoty, srebrny, brązowy oraz Stowarzyszenia Francuskich Wynalazców i Producentów. Przy ocenie rozwiązań członkowie komisji sędziowskiej biorą pod uwagę poziom innowacyjności, poziom technologiczny i inżynierijny, zapotrzebowanie społeczne, możliwość wdrożenia i sprzedaży oraz potwierdzenie skuteczności rozwiązań odpowiednimi wynikami badań.

• WML WAT





KOLEJNE WYKŁADY DOWÓDCÓW WOJSKA POLSKIEGO

Podchorążowie Wojskowej Akademii Technicznej ponownie wzięli udział w spotkaniach z przedstawicielami sił zbrojnych.

Generał Sławomir Wojciechowski, polski przedstawiciel wojskowy przy Komitetach Wojskowych NATO i Unii Europejskiej, opowiadał 5 maja 2025 r. o przywództwie i transformacji w Wojsku Polskim. W wydarzeniu wzięł udział Rektor-Komendant WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak. Podczas pogłębionej sesji pytań i odpowiedzi podchorążowie mieli szansę dowiedzieć się m.in., jakie są cenne cechy dowódcy, jakie jest znaczenie umiejętności adaptacyjnych i jak w praktyce wyglądała transformacja Wojska Polskiego na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat.

SAMODZIELNOŚĆ, KREATYWNOŚĆ I GOTOWOŚĆ DO DZIAŁANIA

Gdy będziecie oficerami, dowódcami, będzie Wam oddane w Wasze władanie to, co najcenniejsze. Nie jest to wóz bojowy, nie jest to stanowisko dowodzenia ani agregat, tylko człowiek.

Będziecie podstawowym punktem odniesienia dla tych, którymi będziecie dowodzili. W sytuacji braku informacji, sprzecznych informacji czy niepewności i pod presją pocisków potrzebna jest samodzielność, kreatywność i gotowość do działania w ramach określonego zamiaru – wyliczał gen. dr Sławomir Wojciechowski.

Dodał, że jego osobiste doświadczenie dowódcze potwierdza kluczowe znaczenie samodzielnego podejmowania decyzji, podejmowania ryzyka i gotowości do akceptacji konsekwencji. Ważne jest również to, co niezwykle trudno wyćwiczyć, a na pewno człowiek się z tym nie rodzi, czyli zdolność do chłodnego osądu, zachowanie jasności myślenia i widzenia w sytuacjach, które są nieznane. *Najtrudniejsze jest to, że wszystko, czego będziecie doświadczać w przyszłości, będzie zupełnie nowe – powiedział generał.* Podchorążym radził kształtowanie w sobie wskazanych cech i umiejętności, przypominając, że najwyższy poziom dyscypliny to samodyscyplina.

foto: Mariusz Maciejewski

ASPEKTY UŻYCIA...

Z kolei 12 maja 2025 r., absolwent WAT, ppłk Janusz Jabłoński z Inspektoratu Wojsk Bezzałogowych Systemów Uzbrojenia Dowództwa Generalnego Rodzajów Sił Zbrojnych, omówił niektóre aspekty użycia bezzałogowych systemów uzbrojenia (BSU) w działaniach wojskowych. Wśród najważniejszych wymienił m.in. redukcję ryzyka dla żołnierza, szybkość oraz precyzję realizacji zadań, przewagę informacyjną, działanie w trudnych warunkach czy szerokie spektrum przeznaczenia, jak np. walka, ewakuacja rannych, zaopatrzenie, rozminowanie oraz prowadzenie walki elektronicznej. Prelegent podał przykłady wykorzystywania BSU w różnych domenach.

Prezentacja dotyczyła również kształcenia przyszłej kadry oficerskiej Wojsk Bezzałogowych Systemów Uzbrojenia. Płk Jabłoński podkreślił wysoką rangę wykształcenia, jakie można zdobyć w Wojskowej Akademii Technicznej, związanego z systemami bezzałogowymi i systemami chroniącymi przed bezzałogowymi statkami powietrznymi. *W Wojskowej Akademii Technicznej powstanie interdyscyplinarny kierunek bezzałogowy w dziedzinie powietrznej i domenie lądowej, a wiedza zdobyta na tym kierunku będzie bezcenna w Komponentie Wojsk Bezzałogowych Systemów Uzbrojenia, gdzie w przyszłości będziecie mogli realizować zadania jako specjaliści, przyszli dowódcy.* Na Wydziale Inżynierii Mechanicznej WAT został również wdrożony kurs dla operatorów bezzałogowych systemów uzbrojenia – wszyscy żołnierze, którzy będą chcieli podnieść swoje kwalifikacje, będą mogli uczestniczyć

w tym kursie za zgodą przełożonego w ramach limitu miejsc – poinformował podchorążych.

... ORAZ WYZWANIA BEZZAŁOGOWYCH SYSTEMÓW UZBROJENIA

Płk Janusz Jabłoński zwrócił uwagę na zagrożenia i wyzwania związane z wykorzystaniem BSU, m.in. na regulacje prawne dotyczące ich wykorzystania, budowanie świadomości w środowisku wojskowym i cywilnym czy modyfikacje i dostosowywanie sprzętu do zmieniających się potrzeb współczesnego pola walki.

Inspektorat Wojsk Bezzałogowych Systemów Uzbrojenia został utworzony decyzją Wicepremiera, Ministra Obrony Narodowej Władysława Kosiniaka-Kamysza w Dowództwie Generalnym Rodzajów Sił Zbrojnych, a na jego czele stoi gen. bryg. Mirosław Bodnar, Inspektor Systemów Bezzałogowych w Dowództwie Generalnym RSZ. Budowa wojsk dronowych jest priorytetem kierownictwa MON. Przygotowania dotyczące koncepcji utworzenia Komponentu Wojsk Bezzałogowych Systemów Uzbrojenia trwają od początku 2024 roku. Jako komponent Wojska Polskiego wojska te rozpoczęły funkcjonowanie 1 stycznia 2025 r. (źródło: www.gov.pl).

W marcu i kwietniu podchorążowie Wojskowej Akademii Technicznej wysłuchali wykładów gen. dyw. dr. inż. Karola Dymanowskiego i gen. bryg dr. Krzysztofa Stańczyka.

- **Ewa Jankiewicz, Karolina Duszczyk**
www.wat.edu.pl





POLSKA NA PODIUM LOCKED SHIELDS 2025

Nasz kraj odniósł znaczący sukces podczas największych na świecie ćwiczeń cyberobrony NATO Locked Shields 2025. W tegorocznej, piętnastej edycji wydarzenia (6–9.05.2025 r.), polsko-francuska drużyna z udziałem ekspertów z Zespołu ds. Cyberbezpieczeństwa Wojskowej Akademii Technicznej zdobyła drugie miejsce, potwierdzając wysoką pozycję Polski wśród liderów cyberbezpieczeństwa Sojuszu Północnoatlantyckiego.

Locked Shields to najbardziej złożone i realistyczne ćwiczenie cyberobrony organizowane od 2010 roku przez NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence (CCDCOE) z siedzibą w Talinie. W tym roku w rywalizacji wzięło udział ponad 4000 uczestników z 41 państw członkowskich i partnerskich NATO. Uczestnicy bronili zwiirtualizowanej infrastruktury fikcyjnego państwa Berylia przed skoordynowanymi cyberatakami, testując swoje umiejętności w warunkach zbliżonych do realnych zagrożeń.

ISTOTNY UDZIAŁ NASZYCH EKSPERTÓW

Polsko-francuski zespół, kierowany przez oficera Dowództwa Komponentu Wojsk Obrony



Cyberprzestrzeni, składał się z przedstawicieli wielu instytucji: Wojska Polskiego, krajowych CSIRT-ów, uczelni technicznych, firm z sektora cyberbezpieczeństwa oraz jednostek rządowych. Ekspersi z Zespołu ds. Cyberbezpieczeństwa WAT – Piotr Szymański i mjr Łukasz Giro, wnieśli istotny wkład w skuteczną obronę systemów informatycznych oraz w testowanie interoperacyjności rozwiązań NATO w warunkach zbliżonych do realnych zagrożeń, w tym testowanie procedur reagowania na operacje wpływu i rozwijanie kompetencji w zakresie cyberobrony, walki informacyjnej i komunikacji strategicznej.

WSPÓLNE BUDOWANIE KOMPETENCJI

Udział Polski w Locked Shields 2025 potwierdził dojrzałość narodowych zdolności cyberobrony oraz skuteczność współpracy z kluczowymi sojusznikami. Sukces polsko-francuskiej drużyny pokazuje, że wspólne budowanie kompetencji i partnerstwa przekłada się na realną odporność całego NATO wobec rosnących zagrożeń w cyberprzestrzeni.

- **Marcin Dąbkiewicz**
www.wat.edu.pl

grafika źródło: Wojska Obrony Cyberprzestrzeni



ZŁOTY I SREBRNY WAT

Mistrzostwa Szkolnictwa Wojskowego w strzelaniu z broni etatowej oraz Akademickie Mistrzostwa Warszawy i Mazowsza na Jeziorze Zegrzyńskim, organizowane w ramach cyklu zawodów AZS Sailing Cup, przyniosły Wojskowej Akademii Technicznej złoty i srebrny medal.

Zawody rozegrane 6 i 7 maja 2025 r. w Wojskowej Akademii Technicznej zagwarantowały strzelcom z WAT pierwsze miejsce w klasyfikacji generalnej. Uczelnia będzie reprezentować szkolnictwo wojskowe na Mistrzostwach Wojska Polskiego. W ramach rywalizacji międzyuczelnianej do zawodów przystąpiły reprezentacje: Wojskowej Akademii Technicznej, Akademii Sztuki Wojennej, Akademii Wojsk Lądowych, Akademii Marynarki Wojennej i Lotniczej Akademii Wojskowej.

NA LĄDZIE...

W strzelaniu indywidualnym z karabinka podchorążowie WAT kpr. pchor. Paweł Tokarz (189 pkt.) i sierż. pchor. Mirosław Szul (183 pkt.) zajęli dwa pierwsze miejsca, a na 4 i 5 pozycji uplasowała się pozostała dwójka z drużyny: kpr. pchor. Piotr Andrzejewski (178 pkt.) i kpr. pchor. Jakub Sławiński (174 pkt.). Wyniki powyżej granicy 180 punktów uzyskali również zawodnicy drugiej reprezentacji WAT kpr. pchor. Michał Falas (184 pkt.) i kpr. pchor. Łukasz Mężyk (181 pkt.).

Pośród uczestniczącej w zawodach kadry w strzelaniu indywidualnym z pistoletu wojskowego drugie miejsce wywalczył kpt. Adrian Dul (159 pkt.), który uzyskał tę samą

liczbę punktów, co zwycięzca konkurencji, a ustąpił mu jedynie liczbą uzyskanych dziesiątek. Tuż za podium, na 4 miejscu, znalazł się mjr Filip Zawadzki (150 pkt.).

W konkurencji drużynowej w strzelaniu z karabinka, po zaciętej walce ze strzelcami z AWL, reprezentacja WAT zdobyła złoto, uzyskując łącznie 725 pkt. Natomiast w strzelaniu z pistoletu wojskowego drużynowo reprezentacja WAT zajęła 2 miejsce (702 pkt.), niewiele ustępując mocnej tego dnia reprezentacji ASzWoj (722 pkt.). Trzecie miejsce uzyskali reprezentanci AWL (632 pkt.).

W ostatecznej klasyfikacji zespołowej obie reprezentacje WAT (zarówno w strzelaniu z karabinka, jak i z pistoletu wojskowego) stanęły na najwyższym stopniu podium. Tym samym zyskały prawo i przywilej reprezentowania szkolnictwa wojskowego na Mistrzostwach Wojska Polskiego już we wrześniu.

... I NA WODZIE

W mistrzostwach zorganizowanych 10 i 11 maja 2025 r. na Jeziorze Zegrzyńskim reprezentanci WAT zdobyli srebrny medal w klasyfikacji drużynowej. Indywidualnie najlepsze miejsce uzyskała Dominika Raszka (WLO) z Ihsan Varis

fot. Studium Szkolenia Wojskowego, AZS Warszawa/Marcin Klimczak

fot. źródło: <https://ccdcOE.org>



(WML) i Danielem Balińskim (WCY). Tuż za nią, na 6 miejscu, uplasował się Marcei Sierpu-towski (WML) z Michałem Kacprzykiem (WCY) i Hubertem Brzostkiem (WML).

Kolejna załoga WAT (WLO) zajęła 11 miejsce. W jej składzie byli Eryk Czaplewicz (WLO), Wiktor Kłusek (WML) i Wiktor Mroczek (IOE). Na 15 miejscu sklasyfikowani zostali Mateusz Klimas (WCY) z Dominiką Głogowską (WIM)

i Maciejem Klisem (WML). Załoga ta starto-wała tylko w niedzielę, co uniemożliwiło im uzyskanie lepszego rezultatu. Sukces druży-nowy jest jednak zasługą całej sekcji, któ-ra ciężko trenuje od początku kwietnia pod okiem kpt. Adama Łożyńskiego w Ośrodku Szkoleniowym WAT w Zegrzu.

• Oprac. Paulina Arciszewska-Siek



fot. Adrian Bojczuk, Agnieszka Staniek



OBCHODY JUBILEUSZU GENERAŁA PROFESORA KALISKIEGO

Z okazji setnej rocznicy urodzin wybitnego naukowca delegacja Zespołu Szkół Mechanicznych Elektrycznych i Elektronicznych im. prof. Sylwestra Kaliskiego oraz Stowarzyszenia Przyjaciół Zespołu Szkół Mechanicznych Elektrycznych i Elektronicznych w Toruniu odwiedziła Wojskową Akademię Techniczną.

W czasie wizyty, 9 maja 2025, rozmawia-no m.in. o współpracy szkoły i Akademii w za-kresie innowacji, którą placówka chce wpro-wadzić w roku szkolnym 2025/2026 w klasie o profilu informatycznym pod patronatem WAT i przy współpracy z CISCO Systems Po-land sp. z o.o. w Warszawie. Program naucza-nia miałyby zawierać elementy wiedzy z za-kresu cyberbezpieczeństwa.

NAJPIERW ROZMOWY...

Drugim zagadnieniem rozmów był ekspe-ryment pedagogiczny w zawodzie technik cyberbezpieczeństwa, jaki szkoła chciała-by uruchomić od września 2026 roku przy współpracy trzech wyżej wymienionych podmiotów. Dyskusję prowadzono pod

kierunkiem dr hab. Moniki Szytkowskiej, prof. WAT – Prorektor ds. Studenckich WAT oraz Małgorzaty Łopatkó – Dyrektor ZSMEiE. W rozmowach uczestniczyli także: dr hab. inż. Zbigniew Tarapata, prof. WAT – Dziekan Wydziału Cybernetyki, dr Joanna Piasecka, prof. WAT – Prodziekan ds. studenckich i Ka-rolina Krawczyńska – pełnomocnik dziekana, koordynator ds. promocji i komunikacji Wy-działu oraz Wiesław Szczygielski i Agnieszka Bąk z Działu Spraw Studenckich WAT. Patro-nat nad planowanymi przedsięwzięciami bę-dzie sprawować Wydział Cybernetyki WAT.

...PÓŹNIEJ PREZENTACJA

W drugiej części spotkania odbyła się uroczy-sta prezentacja publikacji *Sylwester Kaliski*:



bibliografia ilustrowana obejmującej piśmienniczy dorobek naukowy profesora z lat 1954–1980 i materiały związane z jego działalnością, opublikowane do 2023 roku. Bibliografia została opracowana na podstawie zbiorów Biblioteki Głównej WAT i wzbogacona materiałami fotograficznymi pozyskanymi dzięki współpracy ze Stowarzyszeniem Przyjaciół Zespołu Szkół Mechanicznych, Elektrycznych i Elektronicznych im. prof. Sylwestra Kaliskiego w Toruniu.



W wydarzeniu wziął udział Rektor-Komendant WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak i prorektor ds. studenckich. Wśród zaproszonych gości był syn profesora – Wojciech Kaliski oraz dyrektor Zespołu Szkół Mechanicznych Elektrycznych i Elektronicznych im. prof. Sylwestra Kaliskiego w Toruniu i Jerzy Konopiński – Prezes SP ZSMEiE.

Spotkanie otworzyła Dyrektor Biblioteki Głównej WAT, Bożena Chlebicka-Abramowicz. Autorzy publikacji przedstawili ideę powstania bibliografii, a Jerzy Konopiński wygłosił referat pt. *Osobowość i dokonania gen. dyw. prof. dr. hab. inż. Sylwestra Kaliskiego – kanwą dla współpracy uczelni i szkoły*.

ODZNACZENIA

Podczas uroczystości Rektorowi-Komendantowi gen. bryg. prof. Przemysławowi Wachulakowi oraz dr hab. Monice Szyłkowskiej, prof. WAT nadano tytuły Honorowych Członków SP ZSMEiE. Wyróżnienia przyznano za *przyjazne, moralne, intelektualne i organizacyjne wspieranie wspólnych inicjatyw Akademii, Szkoły i Stowarzyszenia; tworzenie klimatu i warunków dla budowania pozytywnych odniesień społeczności uczelnianej do osoby i dokonań gen. dyw. prof. dr. hab. inż. Sylwestra Kaliskiego*. Prezes wręczył również dyplomy z podziękowaniami dla dyrektora Biblioteki Głównej i dla Ośrodka Informacji Naukowej i Promocji za współpracę i wsparcie inicjatyw Stowarzyszenia.

- Oprac. Paulina Arciszewska-Siek



WYDARZENIE, KTÓRE ŁĄCZY POKOLENIA

Żołnierze Wojskowej Akademii Technicznej oddali hołd kolegom poległym na misjach zagranicznych, odwiedzając ich groby w wielu miastach Polski podczas 6. Rajdu Motocyklowego Weteranów. Pierwsze znicze motocykliści zapalili na warszawskich Powązkach, na trasie znalazły się również cmentarze w Olsztynie, Gdańsku, Pile, Poznaniu, Wrocławiu i Łodzi.

Rajd zainaugurował, 20 maja 2025 r. przed Sztabem Akademii, Rektor-Komendant WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak. W spotkaniu wzięli udział gen. bryg. Arkadiusz Widła – Szef Inspektoratu Kontroli Wojskowej, płk Piotr Koniec – Komendant Oddziału Specjalnego Żandarmerii Wojskowej w Mińsku Mazowieckim oraz p.o. Prorektora ds. wojskowych WAT płk Piotr Bawół, a także motocykliści – żołnierze Wojskowej Akademii Technicznej.

PAMIĘĆ O POLEGŁYCH

Pamięć o poległych kolegach jest dla każdego żołnierza niezwykle ważna. W imieniu całej społeczności akademickiej dziękuję naszej delegacji za udział w kolejnym Rajdzie Motocyklowym Weterana. Ponownie możemy uczcić pamięć żołnierzy i funkcjonariuszy poległych podczas misji pokojowych, których groby znajdują się na terenie naszego kraju. Wojskowa Akademia Techniczna od początku wspiera tę piękną inicjatywę Centrum Weterana Działań Poza Granicami Państwa. Zgodnie z przesłaniem organizatorów, rajd ten to nie tylko droga – to wyraz pamięci i szacunku wobec tych, którzy oddali życie, pełniąc służbę poza granicami państwa, a także wobec ich rodzin – powiedział Rektor-Komendant gen. bryg. prof. Przemysław Wachulak.

Uczestnicy rajdu wyruszyli z Akademii 20 maja 2025 r. Na Powązkach Wojskowych delegacja odwiedziła groby poległych na misji w Korei. Żołnierze WAT składali wieńce i zapalali

znicze na cmentarzach i w miejscach pamięci do 29 maja 2025 r.

CYKLICZNE PRZEDSIĘWZIĘCIE

Rajd Motocyklowy Weteranów, zorganizowany już po raz szósty, jest cyklicznym przedsięwzięciem, w którym biorą udział motocykliści – żołnierze, byli żołnierze i pracownicy jednostek wojskowych oraz funkcjonariusze innych służb. W ubiegłorocznym rajdzie delegacja żołnierzy i pracowników z WAT oraz ŻW odwiedziła groby poległych, a motocyklowy kask z elementami patriotycznymi ufundowany przez Wojskową Akademię Techniczną został wylicytowany na aukcji przeznaczonej na rzecz weteranów.

Ogólnopolska inauguracja 6. Rajdu Motocyklowego Weterana odbyła się 24 kwietnia 2025 r. na Placu Stu Straconych w Zgierzu. Na uroczystości obecnych było ponad stu weteranów, żołnierzy i cywilów. Dyrektor Centrum Weterana skierowała do uczestników list, w którym podkreśliła znaczenie tej misji. *Rajd Motocyklowy to moment, w którym wszyscy oddajemy hołd tym, którzy poświęcili swe życie, służąc Ojczyźnie. To wydarzenie, które łączy pokolenia, budując most między przeszłością i teraźniejszością* – napisała ppłk dr Katarzyna Rzakowska, dziękując za pielęgnowanie wartości patriotycznych, zaangażowanie i wspólne budowanie pamięci o tych, którzy nigdy nie przestali służyć Polsce.

- oprac. Karolina Duszczyk
www.wat.edu.pl



KOLEJNE UCZELNIE WSPÓŁTWORZĄ RAPORT O BEZPIECZEŃSTWIE ŁAŃCUCHA DOSTAW

Nowi partnerzy przystąpili, 28 maja 2025 r., do prac nad raportem *Bezpieczeństwo łańcucha dostaw w polskim przemyśle obronnym*. Do grona współpracujących instytucji dołączyły: Ministerstwo Aktywów Państwowych, Ministerstwo Rozwoju i Technologii, Uniwersytet Warszawski oraz Uniwersytet Jagielloński i Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie.

W spotkaniu na Uniwersytecie Warszawskim z Wicepremierem Władysławem Kosiniakiem-Kamyszem, Ministrem Obrony Narodowej oraz rektorami i przedstawicielami instytucji partnerskich wziął udział Rektor-Komendant WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak oraz Dziekan Wydziału Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania płk dr hab. Bartosz Kozicki, prof. WAT.

Porozumienie poszerzające grono współpracujących podpisano w obecności przedstawicieli dotychczasowych partnerów: Fundacji Instytut Studiów Wschodnich, Ministerstwa Obrony Narodowej, Wojskowej Akademii

Technicznej, Szkoły Głównej Handlowej i Politechniki Krakowskiej.

KLUCZOWE WYZWANIA DLA BEZPIECZEŃSTWA ŁAŃCUCHA DOSTAW

W kompleksowym raporcie eksperci z instytucji państwowych, naukowych i ośrodków akademickich przeanalizują kluczowe wyzwania dla bezpieczeństwa łańcucha dostaw w polskim przemyśle obronnym i przedstawią rozwiązania wzmacniające jego stabilność i odporność. Dokument ten ma szansę stać się

fot. Marcin Kmiecński/PAP



istotnym wkładem w debatę na temat modernizacji i bezpieczeństwa sektora obronnego w kontekście dynamicznie zmieniających się wyzwań geopolitycznych i technologicznych.

Musimy łączyć siły – tak jak łączymy je w budowie przemysłu zbrojeniowego, tak też musimy je łączyć w zabezpieczeniu dostaw komponentów do tego przemysłu. Przemysł obronny musi być samowystarczalny w wielu kwestiach, musi być odpowiedzialny i działać bardzo szybko – mówił podczas uroczystości Wicepremier Kosiniak-Kamysz.

SZCZEGÓLNA ROLA WAT

Wojskowa Akademia Techniczna odgrywa w tym projekcie szczególną rolę, łącząc swoje doświadczenie w dziedzinie technologii obronnych, badań naukowych oraz kształcenia wysoko wykwalifikowanych kadr dla sektora bezpieczeństwa. Zaangażowanie WAT w prace nad raportem obejmuje analizy technologiczne i badania nad optymalizacją procesów logistycznych w przemyśle obronnym.

Współpracę nad raportem zainicjowano 4 września 2024 r. podczas XXXIII Forum Ekonomicznego w Karpaczu i rozwinęto 3 marca 2025 r. na X Europejskim Kongresie Samorządów w Mikołajkach.

Dzięki nowym partnerom, takim jak Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Warszawski i Akademia Górniczo-Hutnicza, raport zostanie wzbogacony o dodatkowe aspekty ekonomiczne, technologiczne i strategiczne. Poszerzenie zakresu badań i dostęp do szerszego spektrum danych i ekspertyz zapewnią resorty aktywów państwowych oraz rozwoju i technologii.

TRZECI NA ŚWIECIE

Wiceminister aktywów państwowych Konrad Gołota zaznaczył, że dokumenty analizujące łańcuchy dostaw w przemyśle obronnych powstały do tej pory tylko na potrzeby rządu brytyjskiego oraz struktury NATO. *Będziemy trzeci na świecie – stwierdził. – Kiedy ten raport powstanie, będziemy nie tylko wiedzieli, w jaki sposób budować lepiej suwerenność przemysłową Polski, ale też to, gdzie jesteśmy w stanie rozwijać swoje kompetencje, gdzie są luki, które powinniśmy wypełnić, a gdzie możemy zastąpić zewnętrznych dostawców.*

Wojskowa Akademia Techniczna, jako jeden z filarów tego przedsięwzięcia, kontynuuje swoją misję wspierania innowacji, podnoszenia poziomu bezpieczeństwa narodowego i umacniania pozycji Polski na arenie międzynarodowej.

• **Karolina Duszczyk**
www.wat.edu.pl



PRZEDSTAWICIELE GRUPY WYSZEHRADZKIEJ Z WIZYTĄ W WAT

Zapoznanie się z działalnością naukowo-dydaktyczną, infrastrukturą oraz nowoczesnymi rozwiązaniami technologicznymi stosowanymi w procesie szkolenia wojskowego i kształcenia specjalistycznego podchorążych było celem wizyty przedstawicieli Grupy Wyszehradzkiej (V4) w Wojskowej Akademii Technicznej.

Delegacji resortów obrony Czech, Słowacji i Węgier towarzyszyli przedstawiciele Działu Kadr Ministerstwa Obrony Narodowej.

TRZY GŁÓWNE FILARY

29 maja 2025 r. Rektor-Komendant WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak zapoznał gości ze strukturą uczelni, kompetencjami i zadaniami na przyszłość w obszarach dydaktycznych, naukowych i kadrowych. Zaznaczył, że trzy filary działalności WAT stanowią: kształcenie, nauka i wdrożenia. Podkreślił, że w nadchodzącym roku akademickim planowany jest rekordowy nabór na studia wojskowe – dla kandydatów na oficerów WAT przygotowuje 1243 miejsca na 13 kierunkach. Dodał, że absolwenci uczelni przede wszystkim zasilają siły zbrojne RP (obecnie promowanych jest około 700 oficerów rocznie), ale również cywilne sektory gospodarki. Szczególną uwagę generał poświęcił programom mobilności pracowników i studentów – Erasmus+ i EMILYO. Przedstawiciel Działu Współpracy Międzynarodowej Jerzy Markowski udostępnił prezentację na temat historii, misji oraz kluczowych obszarów działalności Akademii, ze szczególnym uwzględnieniem jej

roli w kształceniu kadr dla wojska oraz badań naukowych na potrzeby obronności.

ZAAWANSOWANE SYMULATORY WOJSKOWE

Delegacja udała się również do nowoczesnych laboratoriów WAT. W Laboratorium Zobrazowania Wielkoformatowego i Symulacji Rozszerzonej Wydziału Cybernetyki naukowcy zaprezentowali gościom działanie zaawansowanych symulatorów wojskowych wykorzystywanych do szkolenia przyszłych oficerów oraz testowania strategii taktycznych. Kolejnym etapem było zwiedzanie Laboratorium Systemów Uzbrojenia i strzelnicy szkolnej – laserowego symulatora *Śnieżnik*.

Wizyta zakończyła się spotkaniem z przedstawicielami kadry naukowej oraz studentami WAT. Podczas dyskusji omówiono współpracę międzynarodową w ramach Grupy Wyszehradzkiej, w tym wymianę akademicką i wspólne projekty badawcze.

- **Karolina Duszczyk**
www.wat.edu.pl

fot. Katarzyna Puciłowska



MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA NA RZECZ BEZPIECZNEGO NIEBA

Bezpieczeństwo naszego nieba i naszych krajów jest przedmiotem wspólnej troski. Nasze kompetencje w tym obszarze stale rosną. Pozostajemy zjednoczeni w tych kluczowych kwestiach: budowanie bezpieczeństwa naszego nieba oznacza nie tylko rozwój techniczny i militarny, ale także edukację personelu wojskowego oraz podnoszenie świadomości społecznej – powiedział Rektor-Komendant WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak podczas międzynarodowej konferencji obrony powietrznej.

Druga edycja Regional IAMD Coalitions Conference, organizowana przez Agencję Uzbrojenia i Wojskową Akademię Techniczną we współpracy z Missile Defense Advocacy Alliance, odbyła się 8 i 9 maja 2025 r. w Klubie WAT.

TECHNICZNE ASPEKTY OBRONY POWIETRZNEJ

Zastępca Szefa Agencji Uzbrojenia gen. bryg. dr inż. Michał Marciniak podkreślił, że wydarzenie integruje przedstawicieli nauki, przemysłu, rządu oraz sił zbrojnych. Dziękując wszystkim organizatorom i uczestnikom, zwrócił uwagę na potencjał związany z tematyką konferencji, a Rektor-Komendant WAT wymienił najważniejsze atuty tegorocznego

wydarzenia. Sukces zeszłorocznego spotkania sprawił, że dziś możemy spotkać się ponownie – w większym gronie. Zorganizowaliśmy sesję naukową skupioną na technicznych aspektach obrony powietrznej z perspektywy regionalnej. Mamy za sobą także panel dziennikarski ukazujący omawiane problemy z perspektywy opinii publicznej. Gościmy przedstawicieli wiodących firm światowego przemysłu obronnego. Niezwykle budujące jest to, że pozostajemy zjednoczeni w tak kluczowej kwestii. Spotykamy się i dyskutujemy, ale jednocześnie bardzo ciężko pracujemy i nieustannie rozwijamy nasze narodowe oraz sojusznicze zdolności obronne – mówił gen. bryg. prof. Przemysław Wachulak.

Rektor podkreślił znaczenie współpracy z inicjatorem konferencji – organizacją Missile

fot. Magdalena Szewczyk, Mariusz Maciejewski

Defense Advocacy Alliance (MDAA) reprezentowaną przez Rikiego Ellisona. Misją MDAA jest uczynienie świata bezpieczniejszym poprzez promowanie rozwoju i rozmieszczania systemów obrony przeciwraкетowej w celu ochrony sojuszników z NATO oraz Stanów Zjednoczonych przed zagrożeniami raketowymi.

BEZPIECZNE NIEBO WYRAZEM WSPÓLNEJ TROSKI

Gen. bryg. prof. Wachulak nawiązał też do słów Podsekretarza Stanu w MON Stanisława Wziątka, który odradza myślenie silosowe w odniesieniu do kwestii bezpieczeństwa narodowego. Rektor ocenił, że organizacja takiego wydarzenia dowodzi, iż bezpieczeństwo naszego nieba i naszych krajów jest wyrazem wspólnej troski i priorytetem dla wszystkich uczestników, podobnie jak zwiększanie kompetencji w tym zakresie.

Minister Stanisław Wziątek przypomniał, że spotkanie miało miejsce tuż po rocznicy zakończenia II wojny światowej. *80 lat temu zwycięstwo było możliwe dlatego, że byliśmy razem, tworzyliśmy sojusz, który teraz możemy rozwijać, aby pokazać światu, że to w jedności jest siła* – powiedział podsekretarz stanu w MON. Podkreślił, że prawdziwym zwycięstwem jest to odniesione bez doprowadzania do wojny. *Budujmy swoje zdolności w taki sposób, żeby być silnym, zjednoczonym, odważnym, dobrze przygotowanym i wyposażonym – po to, żeby nikt nie ośmielił się nas zaatakować. Zbudujmy razem system obrony, który będzie gwarantował naszym mieszkańcom bezpieczeństwo* – zaapelował.



KOMPATYBILNI W DZIAŁANIU

Dodał, że uczestniczy w konferencji, aby włączyć się w głos ekspertów i stworzyć warunki do zrealizowania ich rekomendacji. Podkreślił, że Polska wydaje bardzo duże środki finansowe, największe w Europie, na przygotowanie naszych zdolności obronnych. *Chcemy wydawać te środki mądrze i w pełnym porozumieniu z naszymi sojusznikami. Tak, aby budować odporność sojuszniczą, odporność własną i rozwijać przemysł obronny europejski i sojuszniczy, a w szczególności zależy nam na rozwoju przemysłu polskiego. Warunkiem podstawowym wszystkich podejmowanych decyzji musi być także to, aby rozwiązania, jakie zostaną zaproponowane, były implementowane przez wszystkich sojuszników, abyśmy byli kompatybilni, skoordynowani w swoim działaniu* – powiedział minister Wziątek.

W konferencji uczestniczyli polscy i zagraniczni dygnitarze oraz naukowcy, którzy zaprezentowali referaty i wzięli udział w panelach dyskusyjnych poświęconych obronie przeciwlotniczej.

W sesji naukowej pojawili się również przedstawiciele Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT. Mjr dr inż. Piotr Turek podjął problem dynamicznej alokacji rakiet przeciwlotniczych do celów z wykorzystaniem algorytmów uczenia ze wzmocnieniem (ang. *Reinforcement Learning* – RL) i omówił potencjalne korzyści wynikające z zastosowania RL w wysoce dynamicznych i niepewnych scenariuszach obrony przeciwlotniczej. Wystąpienie dr inż. Marty Walencykowskiej dotyczyło wyznaczania skutecznej powierzchni odbicia celów powietrznych, która jest istotnym parametrem w technologii radarowej i w projektowaniu obiektów typu *stealth*. Dr inż. Ksawery Krenc zajął się tematem *niewidzialnego roju*, tłumacząc, jak połączyć radarowe i wizualne cechy bezzałogowych statków powietrznych, aby zminimalizować ich rozpoznawanie.

NAGRODY I WYRÓŻNIENIA

Konferencja była okazją do uhonorowania osób zasłużonych dla rozwoju polskiej obrony przeciwlotniczej i przeciwraкетowej. Pełnomocnik Ministra Obrony Narodowej ds. Budowy Systemu Zintegrowanej Obrony Przeciwlotniczej i Przeciwraкетowej gen. bryg. Michał Marciniak wyróżnił okolicznościowymi Orłami: gen. bryg. Kazimierza Dyńskiego – Szefa Zarządu Obrony Powietrznej i Przeciwraкетowej, Zastępcę Inspektora Rodzajów Wojsk Dowództwa Generalnego Rodzajów Sił Zbrojnych oraz dr. inż. Tomasza Jakusza i Artura Patelaka – głównych specjalistów Szefostwa Zintegrowanej Obrony Powietrznej Agencji Uzbrojenia. Za 50-letnią pracę naukową na rzecz polskiej radiolokacji



dla OPL statuetkę Orła otrzymał prof. dr hab. inż. Adam Kawalec z Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT.

Wydarzeniu towarzyszyła również zorganizowana 8 maja ceremonia wręczenia nagród *Missile Defender of the Year*. Organizacja MDAA wyróżniła żołnierzy i oficerów, którzy na przestrzeni minionego roku znacząco przyczynili się do rozwoju i działania obrony przeciwlotniczej i przeciwraкетowej. Wśród wyróżnionych osób z Polski nagrody otrzymali: gen. bryg. Kazimierz Dyński, gen. bryg. Michał Marciniak i ppłk Daniel Pyza. Nagrodzono również przedstawicieli Holandii, USA, Ukrainy i NATO.

Pierwsza konferencja i międzynarodowa dyskusja o bezpiecznym niebie poświęcona obronie przeciwlotniczej i przeciwraкетowej na całym świecie odbyła się w dniach 9–10 maja 2024 r. w Warszawie.

- **Ewa Jankiewicz**
www.wat.edu.pl





EKSPERCI O FAŁSZERSTWACH DOKUMENTÓW I ZDJĘĆ

Seminarium poświęcone technikom detekcji, identyfikacji i przeciwdziałania fałszerstwom dokumentów i zdjęć zorganizował, 9 maja 2025 r., na Wydziale Elektroniki WAT zespół badawczy specjalizujący się w walce elektronicznej.

Wydarzenie otworzył Dyrektor Instytutu Systemów Łączności WEL WAT ppłk dr inż. Mariusz Bednarczyk. Uczestnikami spotkania byli przedstawiciele Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego Policji, Zarządu Operacyjno-Śledczego Komendy Głównej Straży Granicznej oraz Biura Łączności i Informatyki Straży Granicznej.

Obserwujemy intensywny wzrost liczby fałszerstw dokumentów cyfrowych nie tylko w przestrzeni materiału udostępnianego w serwisach społecznościowych, ale również w obszarze dokumentów cyfrowych, zdjęć paszportowych, dowodów osobistych, dokumentów służbowych i sprawozdawczych. Podczas seminarium zostały zaprezentowane najnowsze technologie wykrywania nieautoryzowanej



edycji tych dokumentów – powiedział szef Zespołu Walki Elektronicznej płk rez. dr hab. inż. Zbigniew Piotrowski, prof. WAT.

NAJNOWSZE TECHNOLOGIE W WALCE Z FAŁSZOWANIEM DOKUMENTÓW

Podczas seminarium przedstawiono m.in. koncepcję centralnej certyfikacji zdjęć w oparciu o nowoczesny system osadzania i ekstrakcji neuronowego znaku wodnego, metody identyfikacji elementów zmienionych w oryginalnym zdjęciu, odtwarzanie oryginału dowodu osobistego i zdjęcia paszportowego.

Ekspert omówił wyniki prac nad identyfikacją i lokalizacją akustyczną dronów oraz szybką i bezbłędną cyfrową identyfikacją tożsamości ofiar katastrof i działań militarnych. Z zainteresowaniem spotkał się również w pełni autonomiczny system do zabezpieczania pola operacyjnego na miejscu zdarzenia. System chronił pracę operatorów korzystających z aplikacji mobilnej do identyfikacji zwłok na dużym obszarze bez dostępu do Internetu oraz bez dostępu do zasilania sieciowego.

- Wydział Elektroniki WAT

fol. Wydział Elektroniki WAT



SYSTEMY Z WAT NA EUROPEJSKICH DNIACH INNOWACJI OBRONNYCH

Wojskowa Akademia Techniczna wzięła udział w organizowanych przez Europejską Agencję Obrony 3. Europejskich Dniach Innowacji Obronnych (ang. *European Defence Innovation Days 2025*). Wydarzenie odbyło się między 13 a 16 maja 2025 r. pod auspicjami Polskiej Prezydencji w Radzie Unii Europejskiej.

Podczas wydarzenia przedstawiciele instytucji naukowo-badawczych, start-upów i przedsiębiorstw prezentowali innowacje wspierające budowę potencjału obronnego. Wydarzenie połączyło naukowców z całej Europy z przedstawicielami ośrodków decyzyjnych państw członkowskich oraz z użytkownikami końcowymi. Panele dyskusyjne poświęcono zarządzaniu innowacjami, rozwojowi technologii obronnych oraz zwiększeniu skuteczności ich implementacji.

WIEDZA W PRAKTYCE

Europejskim Dniom Innowacji Obronnych towarzyszył *hackathon* zorganizowany we współpracy z Ministerstwem Obrony Narodowej, do którego polskie preselekcje przeprowadzone zostały w Centrum Robotów Mobilnych Wydziału Inżynierii Mechanicznej WAT („Głos Akademicki” 4/2025).

Podczas wydarzenia WAT prezentował wyniki swoich prac naukowo-badawczych. Na stoisku Ministerstwa Obrony Narodowej znalazł się system modularnych układów kwantowej kryptografii optycznej opracowany przez konsorcjum w składzie: Instytut Optoelektroniki WAT, TELDAT sp. z o.o. i NASK-PIB. Pokazano również powstały w WIM WAT system scentralizowanego zarządzania rojem bezałogowych platform lądowych SCAR, który koordynuje zespół robotów wspierających działania taktyczne na polu walki. Obydwie technologie stanowią odpowiedź na wyzwania współczesnego pola walki i przyczyniają się do budowy zdolności w priorytetowych obszarach technologii kwantowych i platform bezałogowych.

- Dział Rozwoju i Współpracy z Gospodarką

fol. Mariusz Maciejewski



DYSKUSJA O WDRAŻANIU INNOWACJI ICT

W ramach obchodów Światowego Dnia Telekomunikacji i Społeczeństwa Informacyjnego dr hab. inż. Zbigniew Piotrowski, prof. WAT¹ poprowadził dyskusję ekspercką pn. *Wdrożenia innowacji ICT – jedną z głównych sesji konferencji Zastosowania Sztucznej Inteligencji, która odbyła się 14 maja 2025 r. w Sali Kolumnowej Sejmu RP.*

Technologie ICT (ang. *Information and Communication Technologies*) są rozumiane jako narzędzia i systemy służące do przetwarzania, przechowywania oraz przesyłania informacji. Wdrażanie innowacji informatycznych i komunikacyjnych w instytucjach i przedsiębiorstwach obejmuje zastosowania sztucznej inteligencji, automatyzację procesów, chmurę obliczeniową czy zaawansowaną analitykę danych. Ochrona danych przed cyberatakami wymaga zaawansowanych rozwiązań, takich jak uczenie maszynowe i generatywna sztuczna inteligencja. Algorytmy umożliwiają szybką analizę danych, identyfikację anomalii oraz automatyzację obrony. Ważne są też zabezpieczenia przed działaniami cyberprzestępców również wykorzystujących AI.

ZASTOSOWANIE AI W MEDYCYNIE I CYBERBEZPIECZEŃSTWIE

W Światowym Dniu Telekomunikacji i Społeczeństwa Informacyjnego odbyła się w Warszawie ogólnopolska konferencja poświęcona sztucznej inteligencji – jej zastosowaniom w medycynie i w obszarze cyberbezpieczeństwa. Dyskusję o wdrażaniu przełomowych innowacji ICT poprowadził dr hab. inż. Zbigniew Piotrowski, prof. WAT, kierownik zespołu badawczego walki elektronicznej na Wydziale Elektroniki WAT. Paneliści omówili strategiczne cele i motywację do wdrażania innowacji ICT w firmach, wpływ innowacji na wizerunek klientów i partnerów, wyzwania organizacyjne i kulturowe przy wdrażaniu technologii, partnerstwo publiczno-prywatne i współpracę w procesie wdrażania innowacji oraz polski ekosystem technologiczny.

fot. źródło: SEP, Hubert Kaźmierki

¹ Rozmowa z prof. Piotrowskim na str. 34.



Adam Dzwonkowski z Microsoftu, Katarzyna Korzeniewska z Billennium, Michał Wigurski z GPW DAI S.A. i Arkadiusz Wilczewski ze spółki Randlab przedstawili wnioski z wprowadzenia przez swoje firmy najnowszych technologii informatycznych i telekomunikacyjnych. Podali przykłady sukcesów i wyzwań, a także wskazali dostępne formy wsparcia w ramach ekosystemu technologicznego.

WIELOLETNIA WSPÓŁPRACA

Wydział Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej od wielu lat współpracuje z organizatorami tej konferencji. Absolwenci WAT pełnią ważne funkcje m.in. w strukturach Stowarzyszenia Elektryków Polskich (SEP) – liczącej 106 lat najstarszej organizacji technicznej w Polsce. SEP jest krajowym odpowiednikiem międzynarodowego Instytutu Inżynierów Elektryków i Elektroników (IEEE).

Światowy Dzień Telekomunikacji i Społeczeństwa Informacyjnego został ustanowiony przez Organizację Narodów Zjednoczonych w 2006 r. Jego obchody koordynowane są przez Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny (ITU). W Polsce, od 2007 r., odbywają się w tym dniu różnorodne wydarzenia informatyczne.

Tegoroczna konferencja została zorganizowana przez Polskie Towarzystwo Informatyczne, Stowarzyszenie Elektryków Polskich oraz Federację Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych Naczelną Organizację Techniczną (NOT). Podczas gali w Warszawskim Domu Technika organizatorzy podsumowali obrady oraz uhonorowali członków organizacji za osiągnięcia twórcze.

- Ewa Jankiewicz
www.wat.edu.pl





II KRAJOWA KONFERENCJA METROLOGII

Zastosowania sztucznej inteligencji w technice pomiarowej były jednym z głównych wątków II Krajowej Konferencji Metrologii 2025 (KKM 2025), która odbywała się w dniach 26–29 maja 2025 r. w Waplewie. Była to kontynuacja siedmiu edycji Szkoły-Konferencji pn. *Metrologia Wspomagana Komputerowo* (MWK).

Patronat nad KKM 2025 sprawował Rektor-Komendant WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak i Komitet Metrologii i Aparatury Naukowej Polskiej Akademii Nauk. Wydarzenie zorganizował Instytut Systemów Elektronicznych (ISE) Wydziału Elektroniki WAT oraz Wojskowe Centrum Metrologii (WCM).

CZĘŚĆ SZKOLNA...

Krajowa Konferencja Metrologii, integrująca środowisko metrologiczne, stanowi kontynuację cyklu konferencji pn. *Metrologia Wspomagana Komputerowo*, organizowanych od ponad 20 lat. Część szkolna konferencji obejmowała cykl wykładów, które w tegorocznej edycji poświęcone były



fol: Michał Wiśnios, Zbigniew Watral



zastosowaniom sztucznej inteligencji w technice pomiarowej. Uczestnicy spotkania mogli wysłuchać 7 prelekcji przygotowanych przez specjalistów z Wydziału Cybernetyki WAT, Wojskowego Centrum Metrologii, Politechniki Wrocławskiej oraz Politechniki Warszawskiej. Cykl wykładów został wydany przez WAT jako monografia *Sztuczna inteligencja w technice pomiarowej* pod red. naukową prof. Andrzeja Michalskiego i dr. Jacka Jakubowskiego.

...I KONFERENCYJNA

Część konferencyjna KKM objęła 38 referatów poświęconych cyfrowej technice pomiarowej, sensorom i przetwarzaniu danych sensorycznych, pomiarom w elektroenergetyce, pomiarom w diagnostyce obiektów technicznych i biologicznych oraz zastosowaniom pomiarowym sztucznej inteligencji. Teksty, pozytywnie ocenione przed zaprezentowaniem ich na konferencji, zostały zarekomendowane do publikacji we wskazanych przez recenzentów punktowanych czasopismach krajowych: „Metrology and Measurement Systems”, „Przegląd Elektrotechniczny”, „Elektronika” oraz „Biuletyn WAT”.

PRELEGENCI I ORGANIZATORZY

W obradach uczestniczyło 81 osób reprezentujących główne ośrodki administracyjne



i naukowo-badawcze w Polsce: Akademię Górniczo-Hutniczą, Akademię Marynarki Wojennej, AM Technologies, Centralny Wojskowy Ośrodek Metrologii, Główny Urząd Miar, Politechnikę Koszalińską, Politechnikę Rzeszowską, Politechnikę Warszawską, Politechnikę Wrocławską, Specjalistyczny Wojskowy Ośrodek Metrologii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Uniwersytet Śląski, Urząd Dozoru Technicznego, Wojskową Akademię Techniczną, Wojskowe Centrum Metrologii i Wojskowe Ośrodki Metrologii.

Konferencję zorganizował zespół pod kierunkiem przewodniczących Komitetu Naukowego – prof. dr. hab. inż. Andrzeja Michalskiego i dr. hab. inż. Jacka Jakubowskiego (WAT) oraz przewodniczących Komitetu Organizacyjnego – dr. hab. inż. Zbigniewa Watrala (WAT) i płk. mgr. inż. Roberta Targosa (WCM). Obowiązki sekretarza konferencji pełnił dr inż. Rafał Białek (WAT). Zabezpieczeniem logistycznym konferencji zajmowała się mgr Krystyna Dobrowolska (WEL WAT). Trzon Komitetu Naukowego Konferencji stanowili członkowie Komitetu Metrologii i Aparatury Naukowej PAN.

Kolejna, III edycja Krajowej Konferencji Metrologii odbędzie się w za trzy lata. Organizatorzy już zapraszają do uczestnictwa.

• Wydział Elektroniki WAT





SEMINARIUM KOMENDANTÓW EUROPEJSKICH UCZELNI WOJSKOWYCH

Komendanci Wojskowych Akademii Unii Europejskiej rozmawiali o programach mobilności podchorążych. Seminarium EUMACS 2025, zorganizowane wspólnie przez Wojskową Akademię Techniczną i Lotniczą Akademią Wojskową, odbyło się 28 i 29 maja 2025 r. w ramach polskiej Prezydencji w Radzie UE.

W ramach uroczystej inauguracji wydarzenia obrady otworzył Rektor-Komendant WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak. W ceremonii otwarcia w Klubie WAT wzięli udział: Rektor-Komendant Lotniczej Akademii Wojskowej gen. bryg. pil. dr Krzysztof Cur, Dyrektor Departamentu Szkolnictwa Wojskowego (DSW) MON Jakub Mykowski, Zastępca Dyrektora DSW MON prof. Leszek Wieczorek, Szef Europejskiego Kolegium Bezpieczeństwa i Obrony Fergal O'Regan oraz Przewodniczący Grupy Wdrożeniowej Wojskowego Erasmusa UE płk prof. Harald Gell. Wydarzenie zgromadziło niemal 100 uczestników. Mobilność studentów wojskowych omawiali rektorzy, komendanci, dyrektorzy, generałowie, admirałowie i oficerowie z europejskich uczelni wojskowych.

WSPÓŁPRACA Z MIĘDZYNARODOWYMI PARTNERAMI

Dążymy do tego, aby nasi podchorążowie, ale i studenci cywilni, byli w stanie stawić czoła każdej sytuacji konfliktowej z pełną gwarancją powodzenia misji. Do realizacji tych zadań niezbędna jest współpraca z partnerami międzynarodowymi i budowanie zintegrowanej europejskiej społeczności wojskowej. Programy ERASMUS+ oraz EMILYO są okazją do ciągłego rozwoju potencjału naukowego, nawiązywania i wzmacniania współpracy oraz umiędzynarodowienia naszych uczelni. Od początku tych inicjatyw Wojskowa Akademia Techniczna wysłała i przyjęła około tysiąc studentów, którzy uczestniczyli w różnych formach mobilności – powiedział Rektor-Komendant WAT gen. bryg. prof. Przemysław Wachulak.

fot. Mariusz Maciejewski



Rektor zaprosił uczestników do dzielenia się doświadczeniami i wiedzą, a także do wymiany poglądów na temat szkolenia wojskowego i kształcenia studentów na drodze partnerstwa pomiędzy akademiami. Podkreślił zaangażowanie wszystkich reprezentowanych ośrodków w rozwój technik i metod edukacji, a także w rozwój nauki i technologii na rzecz bezpieczeństwa Europy.

UMIĘDZYNARODOWIANIE UCZELNI

Główne posiedzenie dotyczyło programów mobilności zagranicznej kadetów w Europie oraz planowanych przedsięwzięć dotyczących umiędzynarodowienia wojskowych uczelni europejskich w świetle obecnej sytuacji geopolitycznej.

Płk prof. Harald Gell zaprezentował działalność programu EMILYO (ang. *Exchange of MILitary Young Officers*). Europejski program wymiany podchorążych określany jest również jako *Military Erasmus* lub *Erasmus Militaire* i powstał w 2008 roku jako odpowiedź na potrzebę stworzenia harmonijnego europejskiego systemu szkolenia podchorążych. Międzynarodowe wymiany oraz programy nauczania i szkolenia pozwalają na przygotowanie przyszłej kadry oficerów do współpracy w środowisku międzynarodowym. EMILYO służy wzmacnianiu wspólnej polityki obronności i bezpieczeństwa w Europie poprzez harmonizację rozwiązań sprawdzonych przez poszczególne instytucje szkoleniowe. Każdego roku studenci wojskowi z instytucji partnerskich mają okazję uczestniczyć m.in. w ponad sześćdziesięciu krótkoterminowych kursach (*Common Modules*) lub odbyć międzynarodowy semestr studiów (*International Semesters*).

Podczas dwóch paneli konferencyjnych, zaproponowanych przez WAT, eksperci rozmawiali o rozwoju bezzałogowych statków powietrznych (BSP) na potrzeby sił zbrojnych RP i Europy, a także o wojnie w domenie optoelektronicznej – *War in optoelectronic domain*.

Technologie związane z bezzałogowymi statkami powietrznymi są obecnie najszybciej rozwijającymi się technologiami wojskowymi, a rynek bezzałogowych statków powietrznych rośnie wręcz wykładniczo. BSP stają się istotną częścią nowoczesnych sił zbrojnych na całym świecie. Możliwości bezzałogowych statków powietrznych ewoluowały wraz ze zmianą wymagań operacyjnych, niezależnie od tego, czy chodzi o misje ISR, mini BSP zwiększające świadomość pola walki żołnierzy, czy zdalnie sterowane drony bojowe do precyzyjnych uderzeń. Dla sił zbrojnych rozwój tych technologii ma kluczowe znaczenie zarówno z punktu widzenia obronności, jak i skuteczności operacyjnej – ocenił koordynator pierwszego panelu ppłk dr inż. Łukasz Kiskowiak z Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa.

JEDNA Z NAJISTOTNIEJSZYCH DOMEN W DZIAŁANIACH WOJSKOWYCH

Optoelektronika militarna jest jedną z najistotniejszych domen technologicznych wpływających na skuteczność działań wojskowych. Paneliści omówili kluczowe rozwiązania i możliwości techniczne z tego obszaru, a także komponenty, w których optoelektronika jest składnikiem kluczowym – to m.in. amunicja precyzyjna, systemy kierowania ogniem, identyfikacja swój-obcy, łączność laserowa, systemy wykrywania broni chemicznej i biologicznej, systemy wskazywania celów, obrazowanie



z przestrzeni kosmicznej, broń laserowa, technologie kwantowe, sensory, obrona aktywna, wykrywanie i unieszkodliwianie dronów. Uczestnicy dyskusji wymienili się również doświadczeniami z zakresu kształcenia kadr wojskowych wyspecjalizowanych w dziedzinie optoelektroniki. Zainicjowano nowe kierunki przyszłej współpracy w ramach projektów naukowo badawczych – podsumował koordynator panelu płk dr hab. inż. Jacek Wojtanowski, prof. WAT z Instytutu Optoelektroniki.

W seminarium wzięli udział rektorzy-komendanci oraz przedstawiciele uczelni wojskowych m.in. z Austrii, Belgii, Bułgarii, Chorwacji, Czech, Cypru, Danii, Estonii, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Irlandii, Litwy, Łotwy, Niemiec, Portugalii, Rumunii, Słowacji, Słowenii, Węgier i Włoch. Wydarzenie zostało objęte honorowym patronatem Ministerstwa Obrony Narodowej.

Wojskowa Akademia Techniczna w ramach międzynarodowej wymiany akademickiej



współpracuje z 27 uczelniami wojskowymi i z 70 uczelniami cywilnymi. Studenci WAT mogą zdobywać doświadczenie w środowisku międzynarodowym, poznawać struktury innych sił zbrojnych, programy szkoleń w kontekście doskonalenia kompetencji wojskowych oraz wymiany doświadczeń. Jest to również doskonała okazja do poznawania tradycji, kultury i historii innych państw – podsumował płk dr inż. Jarosław Gąsior, kierownik Działu Współpracy Międzynarodowej WAT.

Konferencji w WAT towarzyszyły pokazy dynamiczne lotów dronów (BSP), robotów mobilnych i platform bezzałogowych na polach testowych oraz konstrukcji lotniczych i klatek wytrzymałościowych. Drugi dzień seminarium odbył się w Lotniczej Akademii Wojskowej w Dęblinie.

• Ewa Jankiewicz
www.wat.edu.pl



GŁOS MŁODYCH W OBSZARZE AI I CYBERBEZPIECZEŃSTWA

Dwa intensywne dni (20–21.05.2025 r.) pełne inspirujących wystąpień, eksperckiej wiedzy i nowatorskich pomysłów – tak można podsumować tegoroczną Ogólnopolską Studentką Konferencję Naukową *Student Cybernetics Symposium* zorganizowaną w Wojskowej Akademii Technicznej – wydarzenie poświęcone informatyce, sztucznej inteligencji i cyberbezpieczeństwu.

Uczestnicy mieli okazję wysłuchać wykładów na temat najważniejszych globalnych wyzwań w obszarze cyfryzacji oraz kierunków rozwoju technologii i systemów bezpieczeństwa oraz roli młodego pokolenia w budowaniu cyfrowej odporności państwa. Na konferencji nie zabrakło też innowacyjnych prezentacji przygotowanych przez studentów z całej Polski – od wykorzystania AI w systemach CAD i grafice komputerowej, przez generatywne sieci neuronowe (GAN), aż po nowatorskie podejścia w kryptografii postkwantowej.

To właśnie w tym kontekście rozmawiałam z Julią Ołowniuk, Przewodniczącą Koła Naukowego Cyber oraz Maciejem Ksobiakiem, Przewodniczącym Rady Samorządu WCY – o wyzwaniach i inspiracjach płynących z tego wydarzenia.

Skąd pomysł na zorganizowanie konferencji?

J.O.: Pomysł na organizację konferencji pojawił się jako odpowiedź na rosnące potrzeby środowiska studenckiego i naukowego WAT w zakresie wymiany wiedzy oraz integracji pasjonatów nowych technologii i cyberbezpieczeństwa. Chcieliśmy stworzyć przestrzeń, w której studenci mogą bezpośrednio dzielić się swoimi badaniami, projektami oraz doświadczeniami praktycznymi – zarówno ze sobą nawzajem, jak i z ekspertami z branży. Bardzo cieszy nas to, że na konferencję

przyjeżdżają osoby z różnych uczelni z całej Polski – to doskonała okazja nie tylko do zdobycia nowej wiedzy, ale też do networkingu, nawiązywania kontaktów między studentami, naukowcami oraz przedstawicielami firm.

M.K. Konferencja stała się również możliwością nabycia przez studentów umiejętności miękkich, których pomimo ogromnej wiedzy uczestników w danej dziedzinie, z pewnością brakowało. Stwierdziliśmy, że taka konferencja będzie świetną okazją, aby nadrobić braki w tym zakresie.

Jak widać pomysł okazał się strzałem w dziesiątkę, bo to już trzecia edycja wydarzenia. Co Waszym zdaniem świadczy o jego popularności?

J.O.: Na sukces naszej konferencji składa się przede wszystkim zaangażowanie społeczności – zarówno organizatorów, jak i uczestników. Jesteśmy dumni z otwartości i kreatywności naszych koleżanek i kolegów, którzy chętnie dzielą się swoją wiedzą, prezentują innowacyjne projekty i podejmują dyskusje na wysokim poziomie merytorycznym. Każda edycja to także wsparcie ze strony władz uczelni, patronów oraz partnerów branżowych, co jest dla nas ogromnie ważne i bardzo to doceniamy. Dodatkowo, dbamy o to, aby tematyka konferencji była

aktualna, odpowiadała realnym wyzwaniom oraz zachęcała do współpracy interdyscyplinarnej. Przez te trzy lata wypracowaliśmy wyjątkową atmosferę i standard, który jest doceniany przez uczestników. Warto dodać, że wykłady prezentowane podczas konferencji to dodatkowa dawka praktycznej wiedzy, którą my, jako studenci, możemy wykorzystać w swoim rozwoju i codziennej nauce.

M.K.: Ponadto podczas konferencji, w trakcie przerw między sesjami oraz pierwszym a drugim dniem wydarzenia, tworzy się miejsce na swobodne dyskusje i wymianę zdań. Często nasze obrady są płaszczyzną do narodzin nowych przyjaźni i niezwykle interesujących projektów. To wszystko stanowi o ich sile i sukcesie.

To jakie plany na przyszłość? Jak zamierzacie rozwijać wydarzenie?

J.O.: Zdecydowanie planujemy kontynuować organizację konferencji w kolejnych latach. Mamy wiele pomysłów na jej dalszy rozwój. Chcielibyśmy nawiązywać jeszcze bliższą współpracę z firmami z branży IT, aby podnieść prestiż wydarzenia i umożliwić uczestnikom bezpośredni kontakt z praktykami oraz poznawanie najnowszych trendów i rozwiązań technologicznych. Zależy nam na tym, aby prezentacje były coraz bardziej dopracowane, innowacyjne i dawały studentom jak najwięcej wartości merytorycznej oraz inspiracji. Myślimy także o rozszerzeniu wydarzenia o warsztaty praktyczne, konkursy i panele dyskusyjne, aby uczestnicy mogli nie tylko słuchać, ale również aktywnie uczestniczyć i rozwijać swoje umiejętności.

M.K.: Pojawiają się propozycje zorganizowania konferencji międzynarodowej, a dzięki temu, że nasza Akademia aktywnie bierze udział w programie Erasmus+, myślę, że nie będzie to trudne do zrealizowania,

a z pewnością doda prestiżu temu wydarzeniu. Są również plany, aby jeszcze bardziej pokazać Polsce nasz Wydział Cybernetyki, jego bogatą historię, szerokie zaplecze technologiczne i przedstawić jeszcze szerzej wielu wybitnych absolwentów naszego Wydziału, którzy wiele osiągnęli w świecie cybernetyki.

Na koniec chciałabym jeszcze zadać pytanie Pani Przewodniczącej Koła Cyber Security o to, w jaki sposób Koło przyczynia się do zwiększenia cyberbezpieczeństwa, rozwoju technologii i badań?

J.O.: Koło Cyber Security skupia swoją działalność m.in. na organizacji oraz wspólnym rozwiązywaniu zadań typu CTF (Capture The Flag). Dzięki tego rodzaju inicjatywom studenci mają szansę rozwijać praktyczne umiejętności z zakresu cyberbezpieczeństwa, uczyć się analizy rzeczywistych zagrożeń oraz kreatywnego rozwiązywania problemów. Uczestnictwo w CTF-ach pozwala spojrzeć na cyberbezpieczeństwo z zupełnie nowej perspektywy – jako dziedziny niezwykle praktycznej, wymagającej współpracy zespołowej i szybkiego podejmowania decyzji. Działalność koła nie tylko przygotowuje przyszłych specjalistów, ale także inspirowanie do dalszego rozwoju, pokazując, że cyberbezpieczeństwo to dynamiczny i pełen wyzwań obszar, który realnie wpływa na otaczającą nas rzeczywistość. Koło Cyber Security to także przestrzeń do wymiany doświadczeń, realizacji innowacyjnych projektów oraz budowania świadomości w zakresie bezpieczeństwa cyfrowego – zarówno wśród studentów, jak i całej społeczności akademickiej. Wspólna praca, pasja i zaangażowanie sprawiają, że nasze działania napędzają rozwój nowych technologii oraz wspierają rozwój badań w tej dziedzinie.

• **Rozmawiała**
Paulina Arciszewska-Siek



foto: źródło: Jakub Matysiak



STUDENCKI DRON ZWYCIĘŻYŁ W HACKATHONIE

Czterej studenci z Koła Naukowego Optoelektroników Wojskowej Akademii Technicznej, w zespole z kolegą z Uniwersytetu Warszawskiego, zdobyli pierwsze miejsce na hackathonie w Stalowej Woli. Zaprojektowali dron z systemem radarowym do wykrywania ludzi przykrytych lawinami śnieżnymi.

Międzynarodowy hackathon SpaceShield Hack rozgrywał się, w dniach 24–25 maja 2025 r., na Wydziale Mechatroniczno-Technologicznym Politechniki Rzeszowskiej. Został zorganizowany w ramach europejskiej inicjatywy SPACE 4 TALENTS kosmiczny projekt – przestrzeń dla talentów przy wsparciu Stalowskiej Agencji Rozwoju Regionalnego.

POMOC DLA POSZKODOWANYCH I RATOWNIKÓW

Naszym projektem był dron z podwieszonym aktywnym systemem radarowym do wykrywania ludzi przykrytych lawinami śnieżnymi. Taki system mógłby znacząco przyspieszyć fazę poszukiwań ofiar lawin, a tym samym zwiększyć ich szanse na przeżycie, ale i zmniejszyć ryzyko zagrożenia życia ratowników, którzy spędzaliby na lawinisku mniej czasu – mówi Jakub Matysiak, przedstawiciel zwycięskiego zespołu, w którego skład weszli również jego koledzy z Koła Naukowego Optoelektroników: Filip Sujecki, Piotr Zając i Kacper Nowak oraz Wojciech Sieradzan z UW.

4 KATEGORIE

Jak relacjonuje student, prace nad projektami nie mogły rozpocząć się wcześniej niż w sobotę o godzinie 10.30. Dopiero wówczas w informatorze opublikowano szczegółowe informacje. Projekty można było tworzyć w czterech

kategoriach: SPACE (SHAMAN – skuteczne pobieranie, analiza i wykorzystanie satelitarnych danych meteorologicznych i pogodowych, DEFENCE (GUARDIAN) – zapobieganie, wykrywanie i neutralizacja *jammingu* i zakłóceń w sieciach telekomunikacyjnych i GNSS, DUAL-USE (SCOUT) – wykorzystanie systemów bezzałogowych do wykrywania, zarządzania i radzenia sobie z sytuacjami kryzysowymi, OPEN (STRATEGIST) – stworzenie innowacyjnego pomysłu na technologiczny rozwój miasta Stalowa Wola.

24 GODZINY

Nasz zespół rywalizował w kategorii DUAL-USE. Deadline na oddanie projektu to była godzina 10.30 w niedzielę. Po 24 godzinach ciężkiej pracy, bez snu, przestaliśmy nasz projekt do oceny. W naszej kategorii rywalizowało ponad 10 zespołów. Około godziny 13 dostaliśmy informację, że nasz pomysł został zakwalifikowany do top5 projektów, które na żywo przedstawia swój pomysł przed jury. Po prezentacji komisja podjęła decyzję – nasz pomysł okazał się najlepszy – podsumowuje reprezentant Koła Naukowego Optoelektroników.

W międzynarodowym gronie mentorów i uczestników hackathonu byli nie tylko studenci i ich opiekunowie naukowcy, ale także licealiści i absolwenci studiów – polscy i zagraniczni.

• **Karolina Duszczyk**
www.wat.edu.pl



NIE PERSONIFIKUJMY MASZYN

O wykorzystaniu AI w walce elektromagnetycznej i podejmowaniu decyzji z profesorem WAT Zbigniewem Piotrowskim rozmawia Hubert Kaźmierski.

Jest Pan kierownikiem zespołu badawczo-naukowego walki elektronicznej na Wydziale Elektroniki. Czym jest ten konkretny obszar działalności i jak go zdefiniować?

Otóż można tak obrazowo powiedzieć, że zespół walki elektronicznej, którym kieruję, zajmuje się działaniami polegającymi na wykrywaniu zakłócania i ochronie przed sygnałami elektromagnetycznymi. A to wszystko w celu uzyskania przewagi na polu walki. Można też powiedzieć, że walka elektroniczna obejmuje działania ofensywne i defensywne, takie jak zakłócanie, wykrywanie, identyfikacja, neutralizacja systemów przeciwnika, a więc zajmujemy się w zasadzie domeną elektromagnetyczną.

Kluczowym elementem tej walki jest wywiad sygnałowy, tak zwany *signal intelligence*, który dzielimy generalnie na dwie gałęzie: wywiad elektroniczny *electronic intelligence*, zajmujący się analizą emisji niekomunikacyjnych, na przykład sygnałów radarowych, oraz *commit*, tak zwany *communication intelligence*, czyli wywiad związany z łącznością, który koncentruje się na przechwytywaniu i analizie komunikacji przeciwnika. Całość działań w ramach tej walki elektronicznej wspierana jest przez systemy rozpoznania elektromagnetycznego, tak zwane *electronic support*, które służą do wykrywania, klasyfikacji i śledzenia źródeł emisji. Właśnie dzięki integracji tych komponentów możliwe jest zarówno skuteczne rozpoznanie,

jak i aktywne oddziaływanie na systemy elektroniczne przeciwnika.

W ramach tejże walki elektronicznej w Państwa zespole badawczym stosujecie sztuczną inteligencję? Czy mógłby Pan wskazać konkretne projekty, obszary badawcze z jej wykorzystaniem?

Jest wiele projektów, które rozwijamy, czasami nawet równolegle, ale zanim do tego dojdę, może poprzedzę to jeszcze wstępem, że właśnie w naszym zespole rozwijamy również zastosowania sztucznej inteligencji w kontekście walki elektronicznej. Przede wszystkim zespół koncentruje się na automatycznym rozpoznawaniu i klasyfikacji sygnałów elektromagnetycznych, wykorzystując do tego właśnie tak zwane uczenie maszynowe, co pozwala na szybsze i dokładniejsze identyfikowanie zagrożeń. Drugim kluczowym obszarem jest adaptacyjne zakłócanie. Tworzymy algorytmy, które samodzielnie dostosowują parametry zakłóceń do zmieniających się warunków pola walki. Pracujemy również nad systemami wspierania decyzji dla ludzi obsługujących sprzęt walki elektronicznej, które analizują dane w czasie rzeczywistym. Te systemy są wsparciem dla operatora.

Dodatkowo prowadzimy badania nad odpornością takich systemów w oparciu o sztuczną inteligencję, ponieważ one też podlegają zakłócaniu i próbom zmylenia przez przeciwnika. Podam taki przykład obecnie realizowanego projektu Europejskiej Agencji Obrony, w którym Wojskowa Akademia Techniczna jest członkiem konsorcjum międzynarodowego. Dotyczy on między innymi walki tak zwanych agentów radiowych – jest to w tym przypadku radiostacja wyposażona w moduł sztucznej inteligencji, wspierana przez ten moduł, którego zadaniem jest automatyczna analiza sytuacji elektromagnetycznej oraz taki dobór parametrów pracy radiostacji, aby sprawnie omijać zakłócenia, czyli aby dobre parametry pracy radiostacji skutkowały dobrą jakością transmisji radiowej. Co znaczy dobra? My to oceniamy w formie jakości usług – jakość dźwięku, bezbłędność przesyłania strumienia danych binarnych.

Natomiast drugi z agentów radiowych przeciwdziała temu i stara się dobrać parametry sygnału zakłócającego tak, aby skutecznie przerwać to połączenie na tak zwanym kierunku lub w sieci radiowej. I to jest pasjonujące, gdy obserwujemy, w jaki sposób te algorytmy – po odpowiednim wytrenowaniu – podejmują optymalne decyzje w tym względzie. Sądzę, że mamy tu do czynienia z sytuacją, w której operator, tak naprawdę, nie jest już potrzebny do sterowania pracą radiostacji, ponieważ algorytm, jak się okazuje,

podejmuje decyzje zdecydowanie szybciej, wręcz błyskawicznie, i doskonale steruje taką pracą radiostacji. To samo zresztą możemy powiedzieć o technice radarowej i radarach, bo też mamy w tym doświadczenie.

Poza tym, w przeciwieństwie do człowieka, wszystko pamięta.

Tak, absolutnie! Kolejność zdarzeń jest tutaj oddzielnym tematem, ponieważ jest to ujmowane później w dopasowaniu się do tak zwanych scenariuszy operacyjnych, czyli zachowanie danego środka łączności jest rejestrowane i na tej podstawie sieć również uczy się zachowań sprzętu przeciwnika, w tym przypadku emiterów radiowych i radiolokacyjnych.

Warto tutaj zauważyć, że w dynamicznie zmieniającym się środowisku elektromagnetycznym – gdzie podczas walki mamy do czynienia z kilkunastoma, kilkudziesięcioma, a nierzadko większą liczbą emiterów radiowych prowadzących transmisję radiową lub zakłócających ją na danym obszarze – trudno jest ustalić dany zakres częstotliwości jako obowiązujący raz na zawsze, na przykład dla radiostacji lub sieci radiostacji, zgodnie z tak zwaną tabelą naboru danych radiowych. Sądzę, że takie ustalanie częstotliwości zawczasu powinno odejść już teraz do lamusa, ponieważ radiostacja kognitywna potrafi to zrobić lepiej. Lepiej dopasowuje się do wolnych zakresów częstotliwości lub predykuje, czyli przewiduje, które będą wolne za chwilę, za ułamek sekundy, ponieważ już w kolejnym ułamku sekundy częstotliwości te będą znów zajęte. Żaden operator nie jest w stanie tak szybko tego przełączać, jak robi to tak zwany agent radiowy, który ponadto może dobrać odpowiednią moc i rodzaj emisji radiowej.

Jak zatem sztuczna inteligencja wspiera proces tej identyfikacji, klasyfikacji i analizy sygnałów przeciwnika?

Mówiliśmy o walce agentów radiowych, jako wspierających pracę normalnych radiostacji, to znaczy niewyposażonych w sztuczną inteligencję, tylko w klasyczne modele przetwarzania i sterowania. Taka nowoczesna radiostacja może być wspierana modułem kognitywnego analizatora widma używającym algorytmów AI i taki moduł potrafi przeanalizować, jakie pasma w danej chwili ma do wykorzystania, przy jakiej emisji radiowej, przy jakiej mocy nadawczej należy prowadzić taką korespondencję radiową.

Wszystko, co należy zrobić, to tylko pozwolić radiostacji działać autonomicznie. Natomiast same techniki sztucznej inteligencji wspierają identyfikację, klasyfikację, analizę i predykcję

Podcast **Twój Głos** zabierze Was w świat życia akademickiego i wojskowego naszej Alma Mater – Wojskowej Akademii Technicznej. Będziemy rozmawiać o tym, co ważne dla naszej społeczności – od codziennych wyzwań studenckich, nauczycielskich oraz pracowniczych, przez najnowsze osiągnięcia naukowe, aż po realia służby wojskowej. Czekają na Was inspirujące rozmowy, eksperckie analizy i kulisy życia WAT-u.

Dołączcie do nas i bądźcie na bieżąco z tym, co dzieje się w naszej uczelni!



– to jest to, czym się zajmujemy. Wspomagają analizę sygnałów elektromagnetycznych poprzez automatyczne wykrywanie takich wzorców i anomalii na dużych zbiorach, które są trudne do interpretacji przez człowieka w czasie rzeczywistym. Wyciągamy wnioski, to znaczy agent wyciąga wnioski. Samo uczenie maszynowe pozwala tym systemom, nad którymi pracujemy, uczyć się rozróżniać różne typy emisji cyfrowych. Mamy ich kilkanaście rodzajów i jeszcze więcej odmian związanych z wartościowością danej emisji.

I na podstawie charakterystyk, takich jak częstotliwość, modulacja i czas trwania algorytmy potrafią się bardzo dobrze dopasować do bieżącej sytuacji elektromagnetycznej, co poszerza nam świadomość sytuacyjną. Algorytmy potrafią klasyfikować nieznane sygnały na podstawie podobieństwa do wcześniej znanych przypadków. To przyspiesza reakcje, dzięki czemu możliwe jest też konstruowanie tak zwanych dynamicznych baz danych – one są uaktualniane na bieżąco. Właśnie w tym projekcie Europejskiej Agencji Obrony, o którym wspominałem, stworzyliśmy taką bazę, nazwalismy ją CSAdb (ang. *Cognitive Spectral Analyser data base*), w której te sygnały, zarówno pozyskane – rzeczywiste, jak i symulowane – sztuczne, znalazły swoje miejsce.

A jakie są największe wyzwania techniczne albo organizacyjne czy operacyjne związane właśnie z integracją danych i tych wszystkich rozwiązań opartych na SI z istniejącymi systemami walki elektronicznej?

No właśnie – tych wyzwań jest bardzo dużo, a im bardziej zgłębiały temat, tym więcej

ich napotykały inżynierowie na „deskach kreślarskich”, czyli na swoich komputerach. Odkrywają bowiem oni ze zdziwieniem, że te wyzwania wynikają wprost z wymagań i warunków pracy algorytmów. Jednym z największych wyzwań jest zapewnienie kompatybilności rozwiązań opartych o sztuczną inteligencję z istniejącym sprzętem radiowym i oprogramowaniem systemu walki elektronicznej. Sprzęt działa na klasycznych algorytmach, które dopiero wsparte AI potrafią zdecydowanie więcej, ale żeby to zapewnić, ta kompatybilność musi być spełniona.

Kolejnym problemem jest dostępność wysokiej jakości danych treningowych, w szczególności w warunkach operacyjnych, gdzie wiele informacji jest niejawnych lub trudnych do pozyskania. Organizacyjnie wyzwaniem jest integracja interdyscyplinarnych zespołów. Tutaj potrzebujemy nie tylko inżynierów od AI, także specjalistów od elektroniki, radiokomunikacji, jak również taktyki wojskowej. Wymaga to bliższej współpracy – są zebrania zespołu, więc te wszystkie osoby powinny w nich uczestniczyć.

Poza tym mają różne zastrzeżenia, oczekiwania, doświadczenia i to trzeba wszystko pogodzić.

Tak. Na szczęście staramy się ubierać to w konkretne problemy do rozwiązania. Operacyjnie pojawia się też kwestia zaufania do autonomicznych decyzji podejmowanych przez algorytmy. To nie tylko hasło, ale faktycznie to dowódca podejmuje finalną decyzję w danej sytuacji – szczególnie w sytuacji wysokiego ryzyka, gdzie odpowiedzialność spoczywa właśnie na nim. Więc ważne jest tutaj wyważenie, na ile jesteśmy w stanie ufać decyzjom maszyn. Ale czasami wsparcie przez maszynę takiej decyzji człowieka jest jak najbardziej skuteczne. Zmniejsza to wariantowość. Różne kombinacje wielu możliwości są ograniczone do tych najbardziej reprezentatywnych. Dowódca otrzymuje gotowe scenariusze: na jakich emisjach radiowych, zgodnie z predykcją sztucznej inteligencji, mógłby pracować. W jakich zakresach częstotliwości i z jakimi mocami, aby nie natknąć się na zakłócenie.

My, łącznościowcy, oraz wojska rozpoznania radiowego, jesteście usługodawcami dla dowódcy.

To jest chyba szerszy problem, jeżeli chodzi o wojsko: w jakim stopniu można zaufać tym decyzjom, które sztuczna inteligencja podejmuje? Jak daleko można pozwolić na ten proces?

To aktualne pytanie. Ze zbioru doświadczeń stawia się tak zwane referencyjne maszyny obliczeniowe, które wypracowują – na bazie

innych zbiorów danych – podobne decyzje. Jeżeli dana decyzja jest podobna do drugiej (w zbiorze referencyjnym), to znaczy, że najprawdopodobniej jest dobrze opracowana, poprawna. Istnieje wiele innych mechanizmów, które pozwalają nam weryfikować działanie sztucznej inteligencji.

Obecnie AI ma potencjał do wspierania operatorów sprzętu walki elektronicznej, przede wszystkim poprzez automatyczną analizę sygnałów i rekomendowanie działań w czasie rzeczywistym. Do tego się to sprowadza, ponieważ czas reakcji jest ultrakrótki, nie ma chwili na zastanawianie się i głębszą analizę sygnałów, które przypominają nieraz szum, z którego trudno coś wywnioskować. Tutaj przychodzi nam właśnie z pomocą algorytmy grupowania, klasteryzacji, klasyfikacji, identyfikacji, predykcji, przewidywania – wyodrębniając ze sceny radiowej te zdarzenia, które dzieją się w danym momencie. Wyobraźmy sobie bardzo szerokie pasmo sygnałów w tak zwanej dziedzinie częstotliwości, w której musimylibyśmy za każdym razem przemiatać częstotliwość odbieraną od minimalnej do maksymalnej w bardzo szerokim paśmie z dużą rozdzielczością. Maszyna to robi szybciej, lepiej i wyłowii, które emisje mają miejsce obecnie, a które za chwilę, za ułamek sekundy będą miały miejsce, a które znikną.

A jak trenujecie te modele SI w kontekście danych, które – jak sam Pan wspominał – często są trudne do uzyskania?

Tym lepiej wytrenowana sieć, im większy zbiór danych, im bardziej wiarygodny zbiór danych, im dane bardziej różnorodne. Bo sieć, nie zapominajmy o tym, ona się nie uczy na pamięć konkretnych sygnałów, ich występowania. Raczej generalizuje problem, a żeby generalizować, musi mieć wariantowość. W związku z tym, aby poradzić sobie z ograniczonym dostępem do danych treningowych, wykorzystujemy głównie dane syntetyczne, które generujemy w warunkach laboratoryjnych lub symulowanych. One odwzorowują realistyczne scenariusze. Stosujemy również techniki uczenia transferowego, czyli mamy wytrenowaną sieć i dotrenowujemy ją o unikalny zbiór danych, oraz uczenia wzmacniającego, czyli za poprawną klasyfikację przez sieć neuronową „nagradzamy” ją, a za błędną „karzemy”. Można sobie wyobrazić, że sieć jest zbudowana z wielu milionów agentów, a każdy z nich dostaje swoją „nagrodę” lub „karę” i wzmacniamy w ten sposób zachowania tych agentów, którzy właściwie podejmują decyzję. W ten sposób sieć wykształca pożądane przez nas zachowania. Prowadzimy również współpracę z instytucjami wojskowymi i przemysłowymi w celu uzyskania zanonimizowanych danych, żeby uniemożliwić identyfikację

konkretnych grup – zbiorów danych, czyli takich, które nie są już przydatne w danej chwili, ale pokazują obraz historyczny.

Kluczowe znaczenie ma też proces weryfikacji i walidacji modeli w kontrolowanych środowiskach testowych. Najpierw należy je sprawdzić, jak się zachowują w warunkach kontrolowanych, zanim dopuści się taki system do eksploatacji na poligonie. Dzięki takiemu podejściu możliwe jest rozwijanie skutecznych algorytmów bez naruszania zasad bezpieczeństwa informacji.

To mnie zaciękało: takie sformułowanie wobec maszyn i algorytmów – w jaki sposób można je nagradzać lub karać?

Absolutnie nie personifikujemy maszyn – to są wyłącznie zbiory reguł i procedur oraz cyfr, nic więcej. Czasami ludzie utożsamiają sztuczną inteligencję osobowo, przemawiają do chatów: *Dziękuję Ci, bardzo proszę, jak dzisiaj spędziłeś dzień?* Staramy się unikać takich zachowań. Natomiast *reinforcement learning*, czyli to, o co tutaj Pan Redaktor pyta, jest znaną techniką uczenia ze wzmocnieniem, która odnosi wielkie tryumfy w przypadku, gdy mamy ograniczony zbiór danych i sieć sama musi znaleźć tak zwany gradient błędów. Wyłapać go z różnych syndromów, które w niewielkiej ilości podawane są jako wektory na wejście sieci. Natomiast sami agenci w środku tak przedstawiają wagi swoich struktur głębokich, że ten proces wypracowywania decyzji jest zdecydowanie bardziej skuteczny.

Skoro u nas trenujemy właśnie algorytmy i ogólnie SI, no to zakładamy, że inni robią to samo. Jakie środki bezpieczeństwa stosujemy, żeby ochronić te nasze modele przed manipulacją, zmyleniem, a może nawet przed przejęciem przez przeciwnika?

Jest pewien kanon takich mechanizmów w celu ochrony modeli przed manipulacją, atakami. Stosujemy kilka warstw zabezpieczeń, przede wszystkim wdramy techniki odpornego uczenia, które zwiększają wytrzymałość modeli na celowe zakłócenia danych wejściowych. Modele są również testowane na podatność wobec prób tak zwanego zmylenia, a ich działanie monitorowane w czasie rzeczywistym przez systemy detekcji anomalii. Dodatkowo stosujemy szyfrowanie transmisji danych, kontrolę dostępu do modeli i ich parametrów, aby zapobiec ich przejęciu lub modyfikacji przez podmioty trzecie. Ważnym elementem jest segmentacja systemów, dzięki której – nawet w przypadku naruszenia jednej warstwy – reszta infrastruktury zostaje chroniona. To są standardy, kanony zachowania bezpiecznego obsługiwanie właśnie takich algorytmów. Są też takie metody jak filtrowanie anomalii, czyli

wykrywanie, usuwanie nietypowych lub podejrzanych danych wejściowych przed ich użyciem do trenowania modelu. Mamy też walidację źródła danych, co oznacza, że wiemy, skąd te dane w ogóle pochodzą, skąd zostały zaczerpnięte. To jest bardzo istotne.

Czyli musimy zweryfikować ich autentyczność, żeby nie zatruć sieci, bo sieć zatruta innymi danymi lub fragmentem danych niepożądanych może spowodować, że będzie wytrenowana nie tak, jakbyśmy tego chcieli.

I uczenie odporne na zakłócenia, czyli stosowanie technik takich jak augmentacja danych, czyli poszerzanie zbioru informacji. Przykładowo – augmentacja obrazu może polegać na tym, że algorytmy SI „oglądają” sobie daną postać, na przykład na zdjęciu, pod różnymi kątami, od góry, od dołu, z boku, z lewej i prawej strony, przesuwając stopniowo daną postać. Ewentualnie rozmywając, zaszumiając i filtrując to zdjęcie tak, aby nauczyć się więcej na temat charakterystycznych cech na tym zdjęciu, tak zwanych dystynktywnych.

Tutaj też mamy filtrację danych, czyli automatyczne usuwanie lub korygowanie informacji, które wykazują niezgodności z oczekiwanym rozkładem cech.

Cały czas rozmawiamy o działaniach akademickich. Ale przecież inni tak samo próbują rozpracowywać nasze systemy i chronić swoje systemy przed nami. Czy widzi Pan potencjał wykorzystania tej sztucznej inteligencji do modelowania, symulowania przewidywania przyszłych scenariuszy zakłóceń elektromagnetycznych w czasie rzeczywistym?

Oczywiście, po to stosujemy te algorytmy, żeby się upewnić, że właśnie do tego mogą nam służyć. Stąd też rzeczne prace badawcze podejmowane przez Europejską Agencję Obrony. Mamy również grupy badawcze w organizacji Science and Technology Organization, grupy NATO – podzielone na wiele różnych, tak zwanych *elaboration teams* – które prowadzą takie badania nad zachowaniem sztucznej inteligencji. Mamy też szereg propozycji projektowych realizowanych obecnie w ramach projektów obronnych, finansowanych na przykład przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

Sztuczna inteligencja ma chyba największy potencjał, nawet do przewidywania i modelowania scenariuszy zakłóceń elektromagnetycznych w czasie rzeczywistym. Sądzymy, że dzięki analizie danych historycznych i bieżących, te algorytmy mogą identyfikować wzorce działań przeciwnika, no i prognozować jego kolejne ruchy.

Zatem obserwacja, rejestracja, zapamiętywanie i przyswajanie tych wzorców zachowań, ubranych konkretnie w postaci sygnałowe, może nam tutaj pomóc. Pozwala to lepiej przygotować nasze środki przeciwdziałania i szybciej reagować na zmieniające się okoliczności. Ten dynamizm sytuacji pola walki w środowisku elektromagnetycznym jest cechą charakterystyczną tych działań, które obserwujemy za granicą, w szczególności na wojnie w Ukrainie. Z uwagi na dynamizm sytuacji – szybko zmieniające się zakresy częstotliwości i moce sygnałów, kilka, kilkadziesiąt, kilkaset środków emisji radiowej zakłócających się wzajemnie, dodatkowo sygnały radarowe, radary pola walki... – to wszystko tworzy bardzo gęste, intensywne środowisko elektromagnetyczne, w którym należy się rozszarpać. Nie sądzę, żeby operator przy zdrowych zmysłach mógł tak szybko to i sprawnie przeanalizować, żeby przeskakiwać z danej emisji na inną, dobierać je odpowiednio w ułamku sekundy tak, żeby wykorzystywać niewielkie przedziały czasowe po to, żeby umieścić tam fragment swojej emisji na krótką chwilę. Nie sądzę, żeby to było obecnie możliwe bez zakłóceń.

To raczej przekracza zdolności człowieka, nawet pod względem fizycznym. Nie tylko tego, by to ogarnął umysłem, ale nie dałby rady po prostu tak szybko tego zrobić.

No i tutaj wyzwaniem dla polskiego przemysłu jest, jak sądzę, wsparcie bieżącego sprzętu radiowego kolejnym „modelem plus”, można to tak nazwać. Czyli *upgrade* w oparciu o dołączenie na początek zewnętrznych modułów AI celem wsparcia decyzyjności czy nawet sterowania tym sprzętem, a kolejnym etapem będzie już pełna integracja w zasobach danej radiostacji, w jej strukturze wewnętrznej.

Więc przez ten etap „pośredni »plus«” należałoby przejść, żeby już teraz zabezpieczyć, powiedzmy te krytyczne zdolności do działań operacyjnych w przestrzeni elektromagnetycznej.

A jakie, według Pana, są kluczowe kierunki rozwoju sztucznej inteligencji w kontekście właśnie walki elektronicznej w perspektywie najbliższych pięciu, a może nawet dziesięciu lat?

Trudno jest przewidywać przyszłość, bo wiele prognoz się nie sprawdziło. Pamiętam, jak sam rysowałem w przedszkolu, jak będzie wyglądał świat w roku dwutysięcznym... Daleko to odbiega od moich rysunków sprzed dziesiątek lat. Czasami się nad tym zastanawiamy głębiej, bo pomysłów jest dużo, w szczególności młodzi ludzie w moim zespole walki elektronicznej mają

bardzo dużo ciekawych, fajnych pomysłów, ale nie każdy z nich może być realizowany w praktyce. Musimy dokonywać selekcji i wyborów. W oparciu o wiedzę inżynierską tych osób, a także jako kierownik zespołu badawczego stwierdzam, że w perspektywie najbliższych pięciu – dziesięciu lat kluczowe kierunki rozwoju sztucznej inteligencji, w kontekście walki elektronicznej, to przede wszystkim zwiększenie właśnie tej rzecznej autonomii systemów w analizie i reagowaniu na zagrożenia w czasie rzeczywistym. Uważam ten kierunek za dominujący, czyli rozgrywanie sytuacji w czasie rzeczywistym z optymalnymi – nawet nie suboptymalnymi, ale optymalnymi, zatem doskonale dopasowanymi – decyzjami. Duże znaczenie będzie miało również rozwijanie odporności takich modeli sztucznej inteligencji na działania przeciwnika, w tym ataki zatrutowania, zakłócania, próby dezinformacji. Coraz większą rolę tutaj odgrywa integracja sztucznej inteligencji z platformami bezałogowymi: latającymi, kroczącymi, jeżdżącymi i pływającymi, a nawet nurkującymi pod wodą oraz sieciocentrycznymi systemami dowodzenia, czyli systemami zarządzania pola walki – *battlefield management systems, bms*. Systemy zarządzania pola walki, które wymagają integracji w oparciu o moduły wsparcia przez sztuczną inteligencję. Ważny też będzie rozwój systemów predykcyjnych, czyli takich, które umożliwiają przewidywanie zachowań elektromagnetycznych przeciwnika na podstawie wytrenowanych wcześniej modeli.

Sądzę, że równolegle niezbędne będzie również zapewnienie przejrzystości weryfikacji decyzji podejmowanych przez sztuczną inteligencję. Takie systemy pewnie też nie działają bezbłędnie, więc kwestią czasu jest opracowanie systemów referencyjnych oceniających pracę tych pierwszych, tych zasadniczych, podstawowych systemów.

Na zakończenie tej mojej predykcji mógłbym jeszcze powiedzieć, że myślę, iż przydałby się scentralizowany system, być może też w oparciu o jakąś federację systemów rozproszonych, który byłby głównym systemem zarządzania polem walki na szczeblu strategicznym. Sądzę, że takie systemy już powstają i musimy intensyfikować nasze działania, które powinny ciążyć w kierunku złożenia takiego systemu w całość – nie tylko z komponentu walki elektronicznej, ale również innych elementów, które pomagają zapewnić usługi dla szefa sztabu i wypracować dla niego decyzje.

System centralny z jednej strony ma zalety, bo wtedy wszyscy mają ten sam standard, ale czy nie jest łatwiejszy do przejęcia lub pokonania przez przeciwnika w momencie, gdy ten już się do niego dostanie, niż systemy rozproszone?

No tak, oczywiście. To są wady i zalety jednego i drugiego rozwiązania. Sami się spotaliśmy z takim problemem w jednym z projektów Europejskiej Agencji Obrony. Akronimu projektu nie wymienię, ale powiem, że dotyczy właśnie sieci definiowanych programowo SDN, i tam natknęliśmy się na problem, że w wydzieleniu warstwy zarządzającej, tak zwanego orkiestratora danych, wystąpił problem: kto tym wszystkim dowodzi? Ponieważ była to federacja różnych systemów narodowych, w oparciu o domeny narodowe, które mają swoje własne polityki związane z przepływem danych i sieci definiowane programowo są różne od polityk innych krajów, w związku z tym sterownik, który musi zapewnić kontrolę, był sterownikiem sfederalizowanym.

Mamy świadomość tego, żeby transmisja danych była zarządzana przez sieć rozległą SDN nowej generacji, przeznaczoną dla działań taktycznych, to powinna być zapewniona jednolitość dowodzenia nawet w środowisku sieciowym, federacyjnym.

Dziękuję za rozmowę.

Powyższy tekst jest zapisem części rozmowy – całość znajdziecie na naszych kanałach:

Spotify:
<https://tinyurl.com/23f9fypo>



YouTube:
https://www.youtube.com/@TwojGlos_WAT



Płk rez., dr hab. inż. Zbigniew Piotrowski, prof. WAT

Kierownik Zespołu Walki Elektronicznej WEL WAT. Odbił staż naukowy PostDoc w University College London na etacie profesora UCL. Absolwent Stanford Center for Professional Development w Stanford University. Autor m.in. mikrotelefonu z funkcją skrytego uwierzytelniania oraz Skrytej Warstwy Danych w taktycznych sieciach SDN.





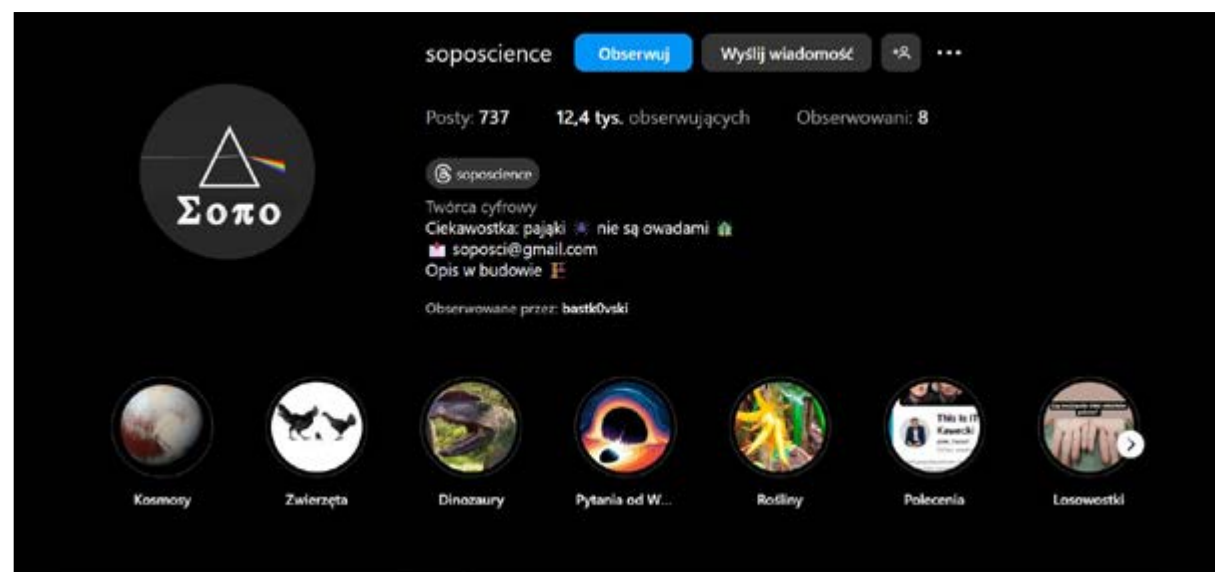
INSTANAUKA – EDUKACJA NAUKOWA NA INSTAGRAMIE, KTÓRA WCIĄGA

Edukacja naukowa na Instagramie zyskuje coraz większą popularność, a doskonałym tego przykładem jest profil prowadzony przez mgr. inż. Mateusza Majczyka – doktoranta Wojskowej Akademii Technicznej. Projekt soposcience przyciąga uwagę świeżym podejściem do popularyzacji nauki. #młodyinnoWATor stworzył miejsce, gdzie pasja spotyka się z nowoczesną formą przekazu.

Projekt, łączący rzetelność naukową z kreatywną formą przekazu w mediach społecznościowych, to pasja doktoranta WAT. Jego chęć dzielenia się wiedzą ma swoje korzenie w dzieciństwie, kiedy z zapamiętaną kolekcjonował popularnonaukową encyklopedię dostępną w częściach w kioskach na przełomie XX i XXI wieku. Dziś to wspomnienie przekształciło się w profil instagramowy.

PONAD 700 CIEKAWOSTEK

Prowadzona przez doktoranta WAT strona wyróżnia się nie tylko tematyką, ale również skalą. *Do tej pory opublikowałem ponad 700 różnorodnych ciekawostek, głównie z zakresu fizyki. Pojawiają się również treści nawiązujące do innych dziedzin nauk ścisłych czy technicznych, włączając w to także biologię* – opowiada



#młodyinnoWATor i dodaje, że na profilu nie ma miejsca na fake newsy – każdy post opieram na zweryfikowanych źródłach. Przygotowanie materiałów poprzedza dokładny proces selekcji i sprawdzania informacji. Podsumowując, to nieprzypadkowa aktywność, lecz przemyślana edukacja naukowa na Instagramie dla każdego. Specjaliści, jak i pasjonaci niezwiązani zawodowo z szeroko rozumianą wiedzą, znajdą coś dla siebie.



ZAANGAŻOWANIE I KONSEKWENCJA

Doktorant WAT zapowiada, że na publikację czeka już kolejne 500 tematów, które stopniowo przechodzą etap weryfikacji i redakcji. Zasób treści jest imponujący i świadczy zarówno o zaangażowaniu, jak i konsekwencji w budowaniu wartościowego profilu popularnonaukowego. To również idealny przykład na to, że media społecznościowe mogą służyć również edukacji i inspirowaniu do samodzielnego poszukiwania wiedzy.

#młodyinnoWATor obecnie przygotowuje serię, do której wykorzysta zdjęcia zrobione przy użyciu nowoczesnej aparatury znajdującej się w WAT. Na co dzień nie ma dostępu do takich materiałów, dlatego tym bardziej warto śledzić jego profil.

Konieczne odwiedzić:
<https://www.instagram.com/soposcience>.

• Sebastian Jurek

Zapraszamy do publikowania na łamach

„Głosu Akademickiego”

Teksty (w edytorze Word) prosimy dostarczać w terminie do 15 dnia każdego miesiąca za pośrednictwem poczty elektronicznej:

glos.akademicki@wat.edu.pl tel.: 261 839 267

www.promocja.wat.edu.pl/glos-akademicki/wymagania-wydawnicze

WAT TO NIE TYLKO STUDIA

Z Adamem Pawełkiem, absolwentem Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej, a obecnie Software Developerem w IBM, rozmawia Dominika Naruszko.



Dlaczego jesteś dumny z bycia absolwentem WAT?

WAT to miejsce, w którym zdobyłem solidne podstawy techniczne w obszarze inżynierii oprogramowania. Ważnym elementem moich studiów była również aktywność w Kole Zainteresowań Cybernetycznych i Kole Algorytmicznym, które pozwoliły mi rozwijać umiejętności praktyczne i brać udział w licznych projektach oraz hackathonach. Dodatkowo dzięki działającemu w WAT programowi Erasmus+ spędziłem dwa lata na uczelniach w Finlandii, Portugalii i we Włoszech, poznając różne podejścia do pracy, różnorodne zespoły i realizując projekty dla zagranicznych firm. To połączenie wiedzy akademickiej, praktyki i doświadczeń międzynarodowych bardzo dobrze przygotowało mnie do obecnej pracy.

Czym się zajmujesz zawodowo?

Obecnie pracuję jako Software Developer w IBM, gdzie rozwijam rozwiązania oparte na generative AI. Tworzę chatboty, narzędzia text-to-SQL, systemy do automatycznego przetwarzania danych oraz aplikacje wspierające procesy związane z SAP Concur. Zajmuję się zarówno tworzeniem aplikacji, jak i fine-tuningiem modeli językowych, wdrażając je w środowiskach chmurowych z użyciem m.in. IBM Watsonx i Azure AI Foundry. Teraz na przykład pracuję nad projektem, który umożliwi pracownikom automatyczne wypełnianie dokumentów za pomocą sztucznej inteligencji i dzięki temu zaoszczędzi ich czas.

Moja droga do tego miejsca prowadziła przez liczne etapy. Pracowałem m.in. jako stażysta w Intel, gdzie tworzyłem algorytmy AI do optymalizacji pracy procesora,

a następnie w CISCO, gdzie zajmowałem się utrzymaniem i wdrażaniem aplikacji.

Już w czasie studiów realizowałem wiele projektów poza programem, w tym międzynarodowych, dzięki czemu nauczyłem się pracy w środowisku, które dziś jest dla mnie codziennością.

Twoje największe osiągnięcie zawodowe?

Moje doświadczenia dzielą się na dwa etapy – osiągnięcia zdobyte w czasie studiów oraz już w pracy zawodowej.

Podczas studiów byłem aktywnym członkiem Koła Zainteresowań Cybernetycznych na Wydziale Cybernetyki WAT, w ramach którego wraz z zespołem Code Hussar brałem udział w międzynarodowych hackathonach. Nasze największe sukcesy to zdobycie pierwszego miejsca w międzynarodowym hackathonie EduHack 2021 oraz awans do finału HackYeah 2020, największego stacjonarnego hackathonu w Europie, w kategorii zdrowie.

Udział w hackathonach w ramach działalności koła pozwolił mi rozwijać umiejętności praktyczne – od szybkiego projektowania i implementacji aplikacji, przez efektywną pracę w zespole, po prezentowanie projektów w warunkach zbliżonych do realiów biznesowych. Ponadto reprezentowanie Akademii na międzynarodowych konkursach jest premiowane przez uczelnię i daje studentom możliwość ubiegania się o stypendium naukowe.

Po rozpoczęciu pracy zawodowej kontynuowałem rozwój w podobnym nurcie. Najważniejszym osiągnięciem było zwycięstwo w międzynarodowym konkursie IBM DTT Productivity Challenge, gdzie wraz z zespołem opracowaliśmy *Expense Guru* – chatbota wspierającego automatyzację procesów w SAP Concur.

Dodatkowo zostałem finalistą hackathonu organizowanego wspólnie przez IBM i Microsoft, podczas którego pracowaliśmy nad projektem AI wspierającym sektor bankowy i korporacyjny. Doświadczenia zdobyte jeszcze na studiach, zwłaszcza podczas pracy w kole i hackathonach, okazały się bezcenne przy realizacji bardziej złożonych projektów już w środowisku korporacyjnym.

fot. archiwum prywatne, projekt graficzny: Katarzyna Puciłowska

Dlaczego warto studiować w WAT?

W mojej ocenie WAT to nie tylko program studiów. Oprócz solidnych podstaw teoretycznych uczelnia stwarza duże możliwości rozwoju praktycznego – zarówno w Polsce, jak i za granicą. Dzięki rozbudowanej ofercie programów wymiany zagranicznej mogłem spędzić kilka semestrów na różnych uczelniach, poznając inne systemy edukacji i sposoby pracy w branży IT.

Dodatkowo WAT oferuje szeroki wybór kół naukowych, które umożliwiają studentom rozwijanie umiejętności wykraczających poza program studiów.

Jak studia pomogły Ci w rozwoju kariery zawodowej?

Przede wszystkim WAT dał mi mocne podstawy w programowaniu i projektowaniu systemów – to są obszary, które codziennie wykorzystuję w swojej pracy.

Umiejętność pracy w zespołach, prezentowania rozwiązań i rozwiązywania realnych problemów, którą zdobyłem podczas studiów i hackathonów, okazały się bardzo pomocne w projektach realizowanych przez wszystkie firmy, w których pracowałem i obecnie pracuję.

Jakie kompetencje i umiejętności nabyte w WAT sprawdziły się w życiu zawodowym?

Były to umiejętności algorytmiczne, które pozwoliły mi bez problemu przejść rekrutację do międzynarodowych firm, oraz praktyczne umiejętności programistyczne, które do dziś wykorzystuję w pracy nad AI.

Bardzo istotna jest też umiejętność prezentowania projektów przed klientami technicznymi i nietechnicznymi – co praktykowaliśmy podczas pracy w Kole Zainteresowań Cybernetycznych i hackathonach.

Ważne są też praca i komunikacja w międzynarodowych zespołach, które nabyłem podczas wymian zagranicznych.

Które z oferowanych przez uczelnię kursów i certyfikatów przydały Ci się na ścieżce kariery?

Oprócz standardowego programu bardzo pomogło mi Koło Algorytmiczne prowadzone przez dr. Tomasza Idziaszka. Przygotowanie, które tam zdobyłem, pozwoliło mi świetnie radzić sobie z zadaniami algorytmicznymi,



które są podstawą wielu procesów rekrutacyjnych w IT.

Koło Zainteresowań Cybernetycznych nauczyło mnie natomiast myślenia projektowego i komunikacji – kluczowych w codziennej pracy z klientami i zespołem.

Jedna rada dla studentów WAT wchodzących na rynek pracy?

Oprócz solidnej pracy zgodnie z programem uczelni realizujcie własne projekty, bierzcie udział w hackathonach i działajcie w kołach naukowych – dodatkowo pomogą Wam one rozpocząć Waszą karierę.

Warto też świadomie zaplanować swoją ścieżkę – zobaczyć, jak wygląda rekrutacja na stanowiska, które Was interesują i już w trakcie studiów pracować nad portfolio.

Z perspektywy pracy w IBM widzę, że oprócz umiejętności programistycznych bardzo ważne są: przedstawianie swoich rozwiązań, komunikacja oraz dobra współpraca w zespole.

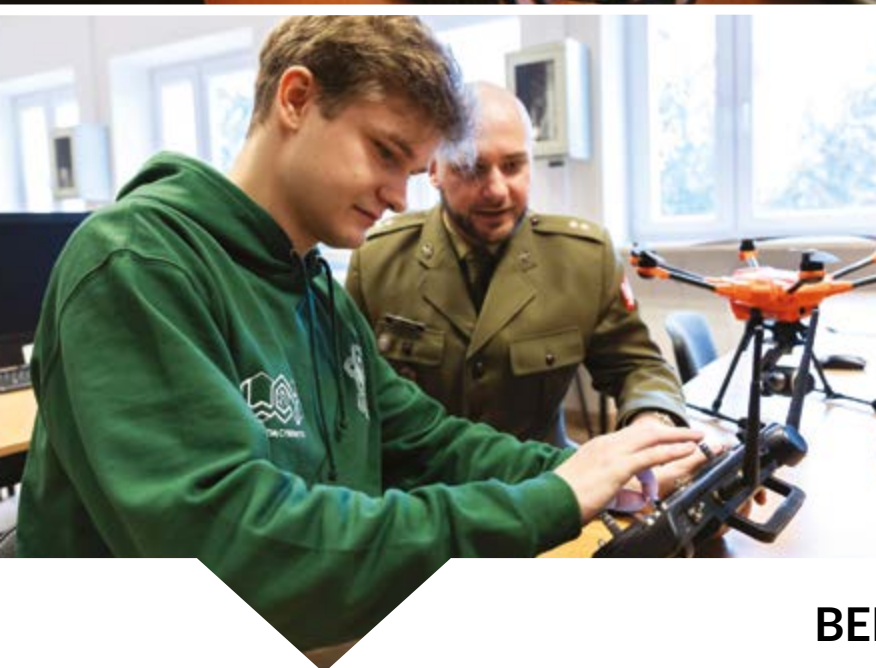
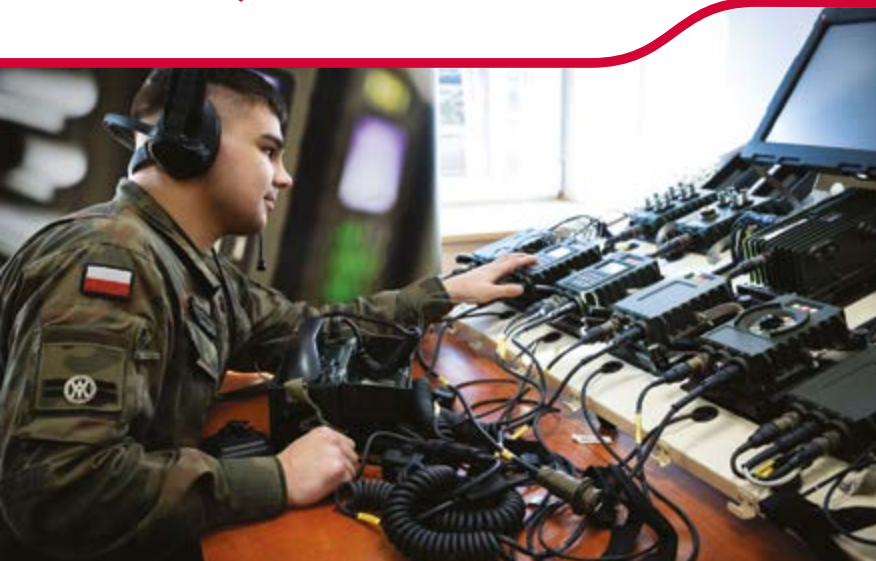
Jakie kierunki studiów w WAT są w Twojej opinii przyszłościowe?

Bez wątpienia są to informatyka i cybernetyka – szczególnie w kontekście zastosowań sztucznej inteligencji. Zapotrzebowanie na specjalistów AI, software engineerów i ekspertów od bezpieczeństwa jest obecnie duże i wszystko wskazuje na to, że ta tendencja się utrzyma.

● **Dominika Naruszko**



Wojskowa
Akademia
Techniczna



Aplikuj na studia:

- ▶ **wojskowe**
- ▶ **cywilne**
- ▶ **studia w języku angielskim**

BENEFITY DLA STUDENTÓW:

- ▶ Nowoczesna baza naukowa
- ▶ Specjalności gwarantujące konkurencyjność na rynku zawodowym
- ▶ Absolwenci WAT wśród najlepiej zarabiających absolwentów uczelni technicznych
- ▶ Praktyki i staże w renomowanych firmach i instytucjach
- ▶ Wyjazdy zagraniczne w ramach Erasmus+
- ▶ Dostęp do obiektów sportowych
- ▶ **Dla studentów studiów wojskowych uposażenie 6300 zł, bezpłatne zakwaterowanie i wyżywienie**