

NR 5 (336)

MAJ 2024

ROK XXVIII ISSN 1507-9988

WAT Wojskowa
Akademia
Techniczna
Military University of Technology

GŁOS AKADEMICKI

PISMO PRACOWNIKÓW
I STUDENTÓW WAT



Czytaj „Głos
Akademicki”
w wersji
elektronicznej

NOCNY POLIGON WAT
S. 13

BRONIĆ NIEBA
S. 21

**EKSPERYMENTY WAT BĘDĄ
REALIZOWANE NA ISS**
S. 25

**NASZE BEZZAŁOGOWCE NA ŁÓDŹ
DESIGN FESTIVAL**
S. 34



SŁOWO OD REDAKTORA

Wpatrywanie się w niebo bywa przypisywane marzycielom i lekkoduchom. To jednak stereotyp, ponieważ zajmują się tym na poważnie nie tylko filozofowie, astronomowie, meteorolodzy czy specjaliści od awiacji. Dziś „bujanie w obłokach” to zajęcie także dla biologów i wielu innych naukowców, którzy oderwali się od Ziemi z racji tego, że działalność i obecność człowieka wykracza już poza granice naszego globu.

Oczywiście nie trzeba wznosić się nad chmury, by spełniać marzenia – także te naukowe. Potwierdzają to wyróżnienia i nagrody, jakie zdobywają nasi badacze, studenci, żołnierze i pracownicy. Ich „przyziemne” zajęcia

sprawiają, że dokonują naprawdę znaczących odkryć, a codzienna praca powiększa zasób wiedzy, z której korzystać możemy wszyscy – jako konsumenci, pacjenci, obywatele.

Przed aktualnymi i przyszłymi studentami Akademii otwiera się więc ogromna szansa zdobycia wiedzy, o jakiej nie śniło się filozofom – i to w zaledwie pięć lat. Korzystajcie! Rekrutacja na studia wojskowe i cywilne jeszcze się nie zakończyła!

Zapraszam do lektury!

• **Hubert Kaźmierski**

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: PPH Remigraf Sp. z o.o., ul. Dźwigowa 61, 01-376 Warszawa

Nakład: 1000 egz.

Zdjęcie na okładce: Nocny poligon WAT (fot. Alicja Szulc)

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	13.....	Nocny Poligon WAT
6.....	Nasz naukowiec na warsztatach w USA	14.....	Uczciliśmy pamięć Cichociemnych	16.....	Najbardziej wartościowe rozwiązania WAT
7.....	Wizytacja posłów z Komisji Obrony Narodowej	18.....	Człowiek i jego dzieło – święto generała Kaliskiego		
10.....	Trening z wojskiem w WAT				
12.....	Zrealizowaliśmy wygrane aukcje na rzecz WOŚP				

UCZELNIA

20.....	Przekraczając granice...	23.....	Innowacje WAT z międzynarodowymi nagrodami
21.....	Bronić nieba	25.....	Eksperymenty WAT będą realizowane na ISS
		27.....	Ponadprzeciętne kształcenie

LUDZIE

31.....	Nagrodzona praca magisterska	34.....	Nasze bezzałogowce na Łódź Design Festival
32.....	Między Europą a Azją	36.....	Jedyne takie rozwiązanie na świecie

CYKLE

38.....	#młodziinnoWATorzy #młodyinnoWATor walczy z plagiatami muzycznymi	42.....	#KlubAbsolwentówWAT WAT – wiedza na miarę obecnych czasów
---------	--	---------	--

WYDARZYŁO SIĘ W WAT



Mamy szachowe mistrzostwo Wojska Polskiego

Mistrzostwo Wojska Polskiego w szachach klasycznych oraz wicemistrzostwo w szachach błyskawicznych wywalczyli w klasyfikacji drużynowej żołnierze WAT. Mistrzostwa oraz Turniej o Puchar Ministra Obrony Narodowej rozegrano w Brzegu. Indywidualnie najlepszy wynik osiągnął kpr. pchor. Patryk Michałowski, który wygrał Turniej o Puchar Ministra Obrony Narodowej. Był również drugi w Mistrzostwach Wojska Polskiego w szachach klasycznych i trzeci w szachach błyskawicznych. Ppor. Mateusz Filipow, st. kpr.

pchor. Mateusz Tustanowski oraz kpr. pchor. Patryk Michałowski otrzymali powołanie do reprezentacji Wojska Polskiego na 34th NATO Chess Championship, które odbędą się w październiku br. w Grecji.

<https://tinyurl.com/2ydt4a3s>

fot. Dominik Tyrka, chessarbiter.com



Jesteśmy najlepsi w biegu patrolowym

Cztery złote medale na Mistrzostwach Uczelni Wojskowych w biegu patrolowym i strzelaniu z broni etatowej zdobyli reprezentanci Wojskowej Akademii Technicznej. Zawody odbyły się na terenie Akademii Wojsk Lądowych we Wrocławiu. Zawodnicy WAT pokonali konkurencję z innych uczelni wojskowych, zdobywając najwyższe miejsca na podium zarówno w biegach indywidualnych męskim i żeńskim, jak i w biegu zespołowym. Bieg patrolowy polega na pokonaniu trasy o długości ok. 2 km zakończonej strzelaniem z pistoletu wojskowego do tarcz. Podczas biegu zawodnicy pokonują przeszkody na terenie Ośrodka Sprawności Fizycznej. W ramach zawodów rozegrano również Mistrzostwa Uczelni Wojskowych w strzelaniu z broni. W konkurencji strzelanie z karabinka dwa pierwsze miejsca zajęli podchorążowie WAT.

<https://tinyurl.com/2c8ytjd6>

fot. źródło: AWL



Nauka technik maskowania

Podchorążowie Wydziału Inżynierii Mechanicznej WAT odwiedzili zakłady Miranda sp. z o.o. w Turku, które są uznanym producentem tkanin, dzianin i produktów tekstylnych m.in. o przeznaczeniu wojskowym. Poznali historię i infrastrukturę zakładu oraz przebieg etapów projektowania, testowania, wytwarzania i badań jakości wyrobów. W części militarnej zapoznali się z uwarunkowaniami technicznymi, możliwościami i ograniczeniami, a także zasadami i sposobami użycia wyrobów maskujących, produkowanych na potrzeby sił zbrojnych RP, w tym wielozakresowego pokrycia maskującego WPM *Berberys*. Wizyta była okazją do zweryfikowania zdobytej wiedzy teoretycznej z zakresu maskowania wojsk.

<https://tinyurl.com/25364uhn>

fot. źródło: Miranda sp. z o.o.



Sukcesy Wojskowej Sekcji Sportów Walki

Instruktorzy Wojskowej Sekcji Sportów Walki WAT szkolili techniki *grapplingu* podczas obozu sportowego Piranha Grappling Camp. Głównym trenerem i organizatorem obozu był Zbigniew Tyszcza, utytułowany zawodnik Submission Fighting, aktualnie główny trener i założyciel Piranha Grappling Gdynia. Uczestnicy treningów poznali nowatorskie techniki i mogli się zmierzyć z zawodnikami z całej Polski. Kpr. pchor. Adrian Matusiak zajął 3. miejsce w swojej kategorii podczas Pucharu Polski w brazylijskim *jiu-jitsu* w Koninie.

<https://tinyurl.com/2atjg77x>

fot. Piotr Pędziszewski; archiwum Adriana Matusiaka

oprac. Paulina Arciszewska-Siek

12–17.05 14–16.05

15.05

16–19.05

18.05

21–26.05

28.05

28.05

Uczciliśmy Dzień Weterana Działań poza Granicami Państwa

Obecny na uroczystości w Lublinie szef MON dokonał oficjalnego otwarcia 5. Rajdu Motocyklowego Weteranów, w trakcie którego ponad 1500 weteranów, funkcjonariuszy i pasjonatów motoryzacji odwiedziło 129 mogił tych, którzy zmarli lub zginęli poza granicami kraju. Rektor-komendant WAT, poprzez wicepremiera, ministra obrony narodowej Władysława Kosiniaka-Kamysza, przekazał organizatorom kask motocyklowy ozdobiony wyjątkową grafiką, przygotowany specjalnie na aukcję



na rzecz uczestników operacji wojskowych i misji humanitarnych prowadzonych poza granicami naszej Ojczyzny. W wydarzeniu uczestniczyli także: wiceminister MSWiA Czesław Mroczek i podsekretarz stanu MON Stanisław Wziętek oraz najważniejsi dowódcy sił zbrojnych RP i weterani z całej Polski.

<https://tinyurl.com/28nof9re>

fot. Centrum Weterana Działań poza Granicami Państwa



Artystyczna strona Akademii

Koncert Różnych Artystów WAT – KRAWAT zgromadził na scenie utalentowanych studentów i pracowników uczelni wraz z ich rodzinami. Wokaliści, recytatorzy, instrumentalniści, tancerze i inni artyści wystąpili na scenie Klubu WAT. Uroczystego otwarcia trzeciej edycji wydarzenia dokonała, w imieniu rektora-komendanta WAT, prorektor ds. studenckich dr hab. Monika Szyłkowska, prof. WAT. Podczas blisko trzygodzinnego koncertu na scenie można było usłyszeć i zobaczyć m.in. występy instrumentalne, wokalne, recytacje, taniec oraz prezentację oryginalnej muzyki góralskiej. Koncert prowadzili kpr. pchor. Olga Kołsut oraz kpt. Marcin Bełdyga. Prowadzący przypomnieli o zbiorce charytatywnej dla Zosi Zajkowskiej, którą można wesprzeć, kontaktując się z organizatorami. Pomysłodawcą KRAWAT-a jest absolwent WAT – Jan Zalewski.

<https://tinyurl.com/26xf4hp>

fot. Mariusz Maciejewski, Marek Nowak



W WAT najlepsza orientacja i popularyzacja biegania

Już po raz 4. zdobyliśmy tytuł Mistrza Uczelni Wojskowych w Biegu na Orientację. Zawody przeprowadzono w Puławach i Parchatce. Gospodarzem mistrzostw była Lotnicza Akademia Wojskowa z Dębłina. Do rywalizacji przystąpiły 4 uczelnie wojskowe: z Dębłina, Gdyni, Wrocławia i Warszawy. WAT wygrał większość konkurencji i zdobył przewagę ponad 90 punktów nad drugą w klasyfikacji Akademią Wojsk Lądowych. Z kolei podczas rodzinnego pikniku sportowego, który odbył na terenie SWF WAT, przeprowadzono m.in. test Co-opera dla ponad 500 biegaczy. Zorganizowano amatorskie zawody w jedenastu dyscyplinach sportowych, takich jak: tor przeszkód, strzelanie z łuku, rzut do celu, rzut granatem, mini hokej, piłka nożna, tenis ziemny, WAT *warrior kids* i właśnie zabawa na orientację.

<https://tinyurl.com/2262qhu5>

fot. Tomasz Lubkiewicz, Oleksandr Perets



Pronar partnerem WAT

Współpraca naukowa, badawczo-rozwojowa, wdrożeniowa i dydaktyczna to główny zakres porozumienia zawartego między Akademią a firmą Pronar – liderem w produkcji i sprzedaży maszyn rolniczych, branży komunalnej, recyklingowej oraz transportowej. Współpraca oznacza dla Akademii możliwość realizacji badań naukowych odpowiadających na konkretne potrzeby przemysłu w zakresie rozwijania nowych technologii, w obszarach takich jak: mechatronika, elektronika i optoelektronika, automatyka, informatyka i telekomunikacja, inżynieria mechaniczna, inżynieria materiałowa oraz ochrona środowiska i inżynieria biomedyczna. To również szansa na zweryfikowanie wiedzy zdobytej przez studentów WAT poprzez realizację staży i praktyk w Pronarze.

<https://tinyurl.com/28dzqhkz>

fot. Katarzyna Puciłowska

NASZ NAUKOWIEC NA WARSZTATACH W USA

Ppłk Łukasz Krzowski z Centrum Inżynierii Biomedycznej Instytutu Optoelektroniki Wojskowej Akademii Technicznej uczestniczył w warsztatach dotyczących reagowania epidemiologicznego na zagrożenia biologicznym czynnikiem chorobotwórczym, które odbyły się w Stanach Zjednoczonych.

Wydarzenie zorganizowano na terenie 1st Area Medical Laboratory w Aberdeen Proving Ground, w dniach 8–19 kwietnia 2024 r. Zrealizowano je we współpracy z United States Army Medical Research Institute of Infectious Diseases oraz Walter Reed Army Institute of Research. Wśród uczestników z Polski znaleźli się także oficerowie z jednostek medycznych Departamentu Wojskowej Służby Zdrowia oraz Inspektoratu Rodzajów Sił Dowództwa Generalnego.

NOWE KONTAKTY I WYMIANA DOŚWIADCZEŃ

Celem warsztatów była wymiana doświadczeń, procedur oraz taktyki w zakresie wykrywania, identyfikacji oraz charakterystyki biologicznego czynnika chorobotwórczego, prowadzenie dochodzenia epidemiologicznego, pobierania próbek materiałów podejrzanych o skażenie czynnikami, a także nadzoru na tymi czynnikami w środowisku zgodnie z zasadą *one health*. Polscy oficerowie wykorzystają zdobytą wiedzę i doświadczenie do rozwoju zdolności sił zbrojnych RP w ramach działalności służbowej.

Ekspertcy nawiązali kontakty z jednostkami naukowymi sił zbrojnych USA w zakresie inżynierii biomedycznej w obszarze związanym z bezpieczeństwem zdrowotnym sił zbrojnych. Ppłk Łukasz Krzowski w United States Army Medical Research Institute of Infectious Diseases oraz Walter Reed Army Institute of Research spotkał się z ich dowódcami, zapoznał się z możliwościami badawczymi instytutów i przedstawił możliwy zakres przyszłej współpracy.

Wyjazd na warsztaty zorganizowano pod auspicjami dyrektora Departamentu Wojskowej Służby Zdrowia oraz Głównego Inspektora Sanitarnego Wojska Polskiego.

- **Instytut Optoelektroniki WAT**
www.wat.edu.pl



fol. Łukasz Krzowski



WIZYTACJA POSŁÓW Z KOMISJI OBRONY NARODOWEJ

Posłowie na Sejm RP, członkowie podkomisji stałej do spraw polskiego przemysłu obronnego oraz modernizacji technicznej sił zbrojnych RP, 7 maja 2024 r. wizytowali Wojskową Akademię Techniczną. Parlamentarzyści zapoznali się z możliwościami laboratoriów i trenażerów, osiągnięciami i wdrożeniami uczelni, jej działalnością dydaktyczno-szkoleniową i perspektywami rozwoju w kontekście współczesnych wyzwań.

Do WAT przybyły posłanki Joanna Wicha i Agata Wojtysek oraz posłowie: Marek Jakubiak i Krzysztof Tuduj, a także sekretarze komisji: Kamil Strzępek, Jacek Zientarski i Sylwia Łaska. Wizytujący zgromadzili wiedzę o profilach kształcenia oferowanych przez Akademię i poznali katalog realizowanych dla żołnierzy kursów i szkoleń.

POTENCJAŁ NAUKOWY I DYDAKTYCZNY AKADEMII

Zapoznali się z wybranymi rezultatami badań naukowych prowadzonych na potrzeby związane z obronnością państwa. Goście zwiedzili Laboratorium Zobrazowania Wirtualnego i Symulacji Rozszerzonej na Wydziale Cybernetyki, obejrzeli laboratoria oraz Centrum Inżynierii Biomedycznej Instytutu Optoelektroniki, wizytowali Centrum Radioelektroniki L3 Harris na Wydziale Elektroniki, Laboratorium Badań Napędów Lotniczych na Wydziale Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa. Uczestniczyli również w prezentacji strzelnicy multimedialnej – Urzędu Szkolno-Treningowego *Śnieżnik*.

fol. Mariusz Maciejewski

Posłowie – członkowie komisji mieli okazję zapoznać się z działalnością Akademii, filarami jej funkcjonowania, wyzwaniami, jakim jesteśmy i mamy okazję wspólnie stawiać czoła, zadaniami, możliwościami, planami, a przede wszystkim, na żywo, z laboratoriami, trenażerami, osiągnięciami technicznymi WAT i najciekawszymi wdrożeniami – podsumował Rektor-Komendant WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak.

Rozmowa posłanek i posłów z rektorem-komendantem WAT oraz z prorektorami i kancle-rzem była okazją do zaprezentowania potencjału naukowo-badawczego i dydaktycznego największej uczelni wojskowej w kraju, która przygotowuje kadrę oficerską dla sił zbrojnych, i jedynej politechniki cywilno-wojskowej w Polsce. Gen. bryg. prof. Wachulak poinformował parlamentarzystów, że w Akademii studiuje obecnie ponad 3 tys. podchorążych i blisko 6 tys. studentów cywilnych, kształcących się na 13 kierunkach wojskowych i ponad 30 kierunkach cywilnych, w tym anglojęzycznych. Podkreślił, że w każdym roku akademickim dodawane są nowe kierunki, odpowiadające bieżącym potrzebom i uwzględniające



doświadczenia z wojny w Ukrainie. Zaznaczył rekordowy w tym roku nabór na studia wojskowe. Zaakcentował synergę pomiędzy uczelnią a otoczeniem naukowym, gospodarczym i wojskowym. Wspominał o wymianie międzynarodowej studentów prowadzonej wspólnie z 63 uczelniami zagranicznymi. Zaprezentował strukturę Akademii, wydziały, działającą od 5 lat Szkołę Doktorską, bibliotekę, która ma dostęp do światowych zasobów cyfrowych zgodnie z zawartymi umowami z wydawcami oraz bogatą infrastrukturę wojskową, szkoleniową i sportową. W odpowiedzi na pytania m.in. o kształcenie obsługi naziemnej sprzętu wojskowego rektor mówił o pozyskiwaniu w ramach offsetów nowoczesnego uzbrojenia na potrzeby szkoleniowe. Pytany o szybszą niż 5-letnie studia wojskowe ścieżkę kształcenia specjalistów w sytuacji kryzysu, omówił ofertę kursów oficerskich, w których każdego roku promocję uzyskuje ok. 2 tys. osób. Zainteresowanie posłanek i posłów wzbudził również fakt, że WAT jest na trzecim miejscu pod względem liczby studentek – kobiety stanowią ok. 20 proc. wszystkich studiujących.

ROZWÓJ TECHNOLOGII...

Podczas spotkania wskazano najważniejsze obszary prac naukowo-badawczych realizowanych w uczelni, które mają zastosowanie wojskowe i cywilne. *Rozwijamy nasze kompetencje w technologiach kosmicznych i satelitarnych, mamy dobrze opanowane i rozwinięte technologie dronowe wraz z kluczowymi technologiami materiałowymi na potrzeby pancerzy, pokryć, maskowań, jak również detektorów na różne zakresy spektralne, rozwijamy technologie kwantowe, fotoniczne, światłowodowe. Kolejnym wyzwaniem będzie integracja istniejących technologii: mikro-, nano-, opto-, krypto-, cyber-, bio-... W ciągu 11 lat braliśmy udział we wdrożeniach, które zostały zaimplementowane w siłach zbrojnych w 35 technologiach – były to nie tylko usprawnienia, ale przede wszystkim technologie stworzone od podstaw jak karabinek GROT – wyliczał rektor, omawiając obecne i przyszłe kierunki prac B+R.*

... I INFRASTRUKTURY

Zaznaczył, że jednym z priorytetów Akademii jest ciągły rozwój i unowocześnianie infrastruktury. W ostatnich latach oddane zostały do użytku duże inwestycje budowlane, takie jak Wojskowe Centrum Badawczo-Dydaktyczne Logistyki, Katedra Rozpoznania Obrazowego czy Radiowe Centrum Naukowo-Dydaktyczne, a w budowie są kolejne, w tym Centrum Innowacji i Cyberbezpieczeństwa oraz akademik wojskowy, Centrum Robotów Mobilnych, czy też nowy budynek dydaktyczny.

ZWIEDZANIE WYDZIAŁÓW

W spotkaniu wzięli również dziekani wizytowanych Wydziałów, dyrektor IOE oraz naukowcy, którzy prowadzili prezentacje. W Instytucie Optoelektroniki członkowie KON zapoznali się z rezultatami prac łączących optoelektronikę, fotonikę, cybernetykę, mechatronikę oraz inżynierię materiałową w powiązaniu z naukami medycznymi i biologicznymi. Przedstawiono m.in. Przenośny Przeciwlotniczy Zestaw Rakietowy PIORUN z systemem treningowym UST-1, zintegrowane optoelektroniczne środowisko wsparcia współczesnego pola walki, system obrony aktywnej pojazdów z głowicą optoelektroniczną, system wykrywania śladowych ilości materiałów wybuchowych, lidity do zdalnej detekcji skażeń biologicznych, przenośne systemy wykrywania zagrożeń chemicznych i materiałów wybuchowych oraz prędkościomierz laserowy. W Centrum Inżynierii Biomedycznej IOE parlamentarzystom przedstawiono prace nad badaniami wpływu promieniowania elektromagnetycznego na komórki biologiczne i opracowywane systemy ochrony i obrony przed oddziaływaniem broni skierowanej energii.

Odwiedzone przez posłanki i posłów Laboratorium Zobrazowania Wirtualnego i Symulacji Rozszerzonej na Wydziale Cybernetyki dysponuje unikatową, wielkoformatową sferą projekcyjną wraz z systemem wizualizacji. W tym syntetycznym środowisku prowadzone są szkolenia m.in. dla stanowisk wysuniętych obserwatorów, posterunków obserwacyjnych i punktów dowódczo-obserwacyjnych. Z wielkoformatowym zobrazowaniem funkcjonalnie zintegrowana jest sala szkolenia załóg obsług bojowych wraz ze stanowiskami i przeznaczonym dla nich oprogramowaniem symulacyjnym, która pozwala szkolić pluton wojsk dowolnego rodzaju. Podczas zajęć wykorzystywane są m.in. rzeczywiste kontrolery z wozów bojowych, jak np. Leopard 2A5 oraz informatyczne systemy dowodzenia walką – BMS, używane w siłach zbrojnych.



W auli Radiowego Centrum Naukowo-Dydaktycznego Wydziału Elektroniki, które powstało dzięki współfinansowaniu z trzech źródeł: środków MON, WAT oraz amerykańskiej firmy L3Harris, posłanki i posłowie wysłuchali prezentacji na temat uzyskanych technologii, wyposażenia oraz uprawnień do certyfikowanych szkoleń międzynarodowych. Odwiedzili m.in. pracownię radiostacji definiowanych programowo SDR (ang. *software-defined radio*) oraz pracownię radiostacji L3Harris, które są obecnie wykorzystywane w Wojsku Polskim.

Laboratorium Badań Napędów Lotniczych na Wydziale Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa zaprezentowało badania związane z projektowaniem i optymalizacją silników lotniczych oraz nowych statków powietrznych odznaczających się wysokimi parametrami jakościowymi i osiągowymi. W ramach

laboratorium działają pracownie: Zawieszę Magnetycznych, Pomiarów Ciepłych, Numerycznych Badań Przepływowych i Wytrzymałościowych, Statyki, Dynamiki i Wibroakustyki, Tunelowych Badań Przepływowych, Pomiarów Precyzyjnych oraz Doświadczalnych Badań Silników Lotniczych. Wyniki prowadzonych tu badań wiążą innowacyjną gospodarkę opartą na wiedzy z dynamicznym rozwojem technologii stosowanych w zakresie turbin silnikowych.

SYMULATOR STRZELAŃ

Wizytacja zakończyła się na terenie Strzelnicy nr 1 w Wojskowej Akademii Technicznej, gdzie Posłanki i Posłowie pod nadzorem instruktorów Studium Szkolenia Wojskowego WAT poznali możliwości Urządzenia Szkolno-Treningowego *Śnieżnik*. Symulator strzelań na polu walki działa na zasadzie emitowania projekcji wideo na ekran wielkoformatowy. Szkoleni prowadzą symulowany ogień z broni treningowej zaprojektowanej na podstawie broni bojowej. Nauka celowania prowadzona jest również przy użyciu systemu treningowego Mantis X10 Elite Shooting, który wykrywa oddany strzał i analizuje ruch broni podczas ściągania języka spustowego.

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





TRENING Z WOJSKIEM W WAT

Strzelnica Wojskowej Akademii Technicznej została otwarta dla cywili w ramach V już edycji akcji Ministerstwa Obrony Narodowej – *Trenuj z wojskiem*. 11 maja 2024 r. ponad sto osób uczyło się podstaw żołnierskiego rzemiosła i obrony cywilnej pod czujnym okiem instruktorów ze Studium Szkolenia Wojskowego i działów akademickich.

Do 13 lipca 2024 r., w każdą sobotę, w dwóch wybranych jednostkach wojskowych na terenie całej Polski będą odbywać się bezpłatne szkolenia wojskowe. Organizatorzy zadbali o różnorodność. Treningi prowadzone przez wykwalifikowanych instruktorów są realizowane w jednostkach wojskowych różnych rodzajów sił zbrojnych.



JAK ZACHOWAĆ SIĘ W KRYZYSIE...

Na terenie strzelnicy Wojskowej Akademii Technicznej ponad sto osób uczyło się obrony cywilnej oraz właściwego zachowania w kryzysie. Każdy uczestnik miał okazję nauczyć się podstawowych zasad posługiwania się bronią oraz jej obsługi. Wszystko to z wykorzystaniem nowoczesnego trenażera bez użycia ostrej amunicji. Warto dodać, że żołnierze WAT zaprezentowali umiejętności, które mogą przydać się nie tylko na polu walki, ale też w życiu codziennym. Jednym z trzynastu punktów nauczania była nauka samoobrony oraz zasad walki wręcz.

... I UDZIELIĆ PIERWSZEJ POMOCY

Uczestnicy poznali również podstawy udzielania pierwszej pomocy, resuscytacji krążeniowo-oddechowej i tamowania krwotoków. Organizatorzy zapewнили uczestnikom ubezpieczenie, wyżywienie oraz niezbędne

fot. Paweł Ogrodzki



wyposażenie, dzięki czemu szkoleni mogli w pełni skupić się na zdobywaniu nowych umiejętności. *Trenuj z wojskiem* to nie tylko okazja do zdobycia wiedzy przydatnej w codziennym życiu, ale również świetna możliwość zagospodarowania wolnego czasu w weekend.

W poprzednich czterech edycjach oraz jednej edycji specjalnej, w szkoleniach przeprowadzonych przez Ministerstwo Obrony Narodowej wzięło udział ponad 23 tys. Polaków. Warto podkreślić, że ponad 98% uczestników wyraża zadowolenie z uczestnictwa w szkoleniu i wskazuje, że spełniło ich oczekiwania, a 99% zamierza polecić je swoim bliskim i znajomym.

• Marcin Bęldyga
www.wat.edu.pl





ZREALIZOWALIŚMY WYGRANE AUKCJE NA RZECZ WOŚP

Przejazdy czołgiem i bojowym wozem piechoty, zwiedzanie uczelni w umundurowaniu wojskowym i kurs nurkowania – zwycięzcy aukcji na rzecz WOŚP odwiedzili Wojskową Akademię Techniczną. Na miejscu doświadczili namiastki żołnierskiego życia i poznali miejsca na co dzień dla nich niedostępne.

W ramach wsparcia przez Wojsko Polskie akcji charytatywnej Wielkiej Orkiestry Świątecznej Pomocy Akademia przeprowadziła licytację, w których łączna kwota wygranych aukcji przekroczyła 15 tysięcy złotych.

DZIEŃ W MUNDURZE

Wygrana w aukcji *Dzień Podchorążego* oznaczała dla pięciu osób możliwość przejazdu czołgiem, a także zwiedzenia uczelni w pobranym wcześniej umundurowaniu. Dwoje zwycięzców, w tym jedna osoba niepełnoletnia pod nadzorem opiekuna, uczestniczyło w *Dniu Podchorążego* w piątek 17 maja 2024 r. Pozostałe trzy osoby odwiedziły Akademię 24 maja. Pierwsi goście uczelni wysłuchali prezentacji na temat historii i symboliki Wojska Polskiego oraz historii uczelni, przygotowanej specjalnie na tę okazję w Sali Tradycji w Klubie WAT. Zapoznali się również z innowacjami technologicznymi w wybranych laboratoriach badawczych wydziałów akademickich, odwiedzili pododdziały, obejrzelili sprzęt wojskowy i zjedli posiłki w stołówce wojskowej.

W trakcie *Dnia Podchorążego* zaprezentowano Park Techniki Wojskowej, hangar lotniczy, wybrane laboratoria Wydziału Cybernetyki:

Laboratorium Zobrazowania Wielkoformatowego i Symulacji Rozszerzonej oraz Laboratorium Szkolenia Załóg Wozów Bojowych, czyli stanowisko do kierowania ostrzałem. Podczas zwiedzania pododdziałów oraz spotkania z podchorążymi można było zadawać żołnierzom pytania i porozmawiać z nimi o życiu wojskowym i doświadczeniach. Niestety, koniec wizyty wiązał się z oddaniem munduru.

Indywidualny przejazd pojazdami wojskowymi był przedmiotem kolejnych dwóch aukcji. Jeden ze zwycięzców zapoznał się 16 maja z możliwościami czołgu, drugi – możliwości bojowego wozu piechoty poznał 7 czerwca 2024 r.

PODWODNA PRZYGODA

Z kolei zwycięzca aukcji WAT *Intro nurkowe* odbył już teoretyczną część szkolenia nurkowego z instruktorem Akademii. Przygoda w najgłębszym basenie Europy *Deepspot* w Mszczonowie zostanie jeszcze poprzedzona zajęciami z zakresu bezpiecznego nurkowania na basenie WAT. W realizację zaangażowana jest Sekcja Wychowania Fizycznego WAT.

- Ewa Jankiewicz
www.wat.edu.pl

fot. Aleksandr Perets



NOCNY POLIGON WAT

Co spakować do plecaka survivalowego, jak wygląda ewakuacja rannego z pola walki, jaka jest różnica pomiędzy muszką a szczerbinką – odpowiedzi na te i inne pytania znaleźli uczestnicy „Nocy na Poligonie WAT”. 18 maja Wojskowa Akademia Techniczna otworzyła swoje bramy dla uczestników tego największego wydarzenia kulturalnego w stolicy.

Jako pierwsi zaprezentowali swoje umiejętności podchorążowie organizacji studenckich „Woda, Ląd, Powietrze” i Sekcji Strzeleckiej S2 WAT.

MOCNE WEJŚCIE

W ćwiczebnych ruinach budynku na poligonie uczestnicy mogli obserwować, jak wygląda ewakuacja rannego żołnierza. I chociaż była to jedynie pozorowana akcja z zachowaniem wszelkich zasad bezpieczeństwa, huk, błyski i kłęby dymu były prawdziwe, a pokaz podchorążych WAT spotkał się z aplauzem gości.

Podczas wydarzenia odwiedzający mogli nie tylko zajrzeć w miejsce na co dzień



fot. Alicja Szulc

niedostępne, ale też spróbować swoich sił w typowo wojskowych zadaniach. Pod okiem trenerów Studium Szkolenia Wojskowego WAT poznali zasady bezpiecznego rozkładania i składania broni, posługiwania się nią i od razu sprawdzili swoją celność na wirtualnej strzelnicy, na której szkolą się podchorążowie WAT.

JAK PRZETRWAĆ?

W ramach treningu survivalowego uczestnicy „Nocy Muzeów” nauczyli się, jak skompletować plecak, który pomoże przetrwać 72 godziny czy rozpaść ognisko bez zapalek.

Na zakończenie wydarzenia goście mogli podpatrzeć, jak wygląda trening podchorążych podczas pozorowanego ataku na konwój. Wszystko to na nocnym poligonie WAT.

„Noc Muzeów” to europejskie wydarzenie kulturalne, podczas którego można odwiedzić nie tylko wystawy i siedziby instytucji, ale także właśnie uczelnie, czy wziąć udział w warsztatach. Tegoroczna edycja odbyła się w Polsce po raz 20. WAT otworzył swoje bramy dla odwiedzających po raz pierwszy.

- Agata Reed



UCZCILIŚMY PAMIĘĆ CICHOCIEMNYCH

W Dniu Cichociemnych – elitarnej grupy spadochroniarzy Armii Krajowej, już po raz trzeci w Wojskowej Akademii Technicznej, upamiętniono bohaterów, którzy podczas II wojny światowej podejmowali się niebezpiecznych misji, przeprowadzając działania dywersyjne na okupowanych terenach Polski.

Dla uczniów i organizacji harcerskich zostało zorganizowane CAMP STS 13 – miasteczko namiotowe rozłożone na strzelnicy pistoletowej przy placu ćwiczeń taktycznych.



HISTORIA I TERAŹNIEJSZOŚĆ

Rodziny Cichociemnych podzieliły się z młodzieżą historiami swoich bliskich. Omawiano szczegóły dotyczące operacji dywersyjnych przeprowadzanych przez Cichociemnych oraz ich wkład w działania Armii Krajowej. Na stanowiskach Stowarzyszenia Polskich Specjalistów Bombowych i Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów można było obejrzeć sprzęt specjalistyczny i technologie używane przez jednostki specjalne oraz oddziały realizujące zadania na rzecz bezpieczeństwa. Na strzelnicy WAT odbyły się warsztaty z bezpiecznego posługiwania się bronią.

PREZENTACJE I SZKOLENIA

Podchorążowie z Sekcji Skoków Spadochronowych S3 WAT zaprezentowali sprzęt spadochronowy, opowiadali o skokach, szkoleniach

fot. Mariusz Maciejewski, Michał Gazda



i o działalności sekcji, a także o studiach w Akademii i rekrutacji do WAT. Warsztaty zwieńczone były pokazem skoków. Prezentacje i szkolenia przeprowadziła również Służba Ochrony Państwa i Regionalne Centrum Informatyki. Młodzież mogła poznać techniki udzielania pomocy w warunkach polowych oraz odbyć trening na torze przeszkód Ośrodka Sprawności Fizycznej. Bieg terenowy *Wywalcz jej wolność i żyj*, zakończono strzelaniem na strzelnicy WAT.

W HOŁDZIE BOHATEROM

Po niedzielnej polowej mszy św. delegacje złożyły kwiaty i zapaliły znicze przy pomnikach Cichociemnych Spadochroniarzy Armii Krajowej oraz Pierwszej Samodzielnej Brygady Spadochronowej na Powązkach Wojskowych.



Wydarzenia historyczno-edukacyjne, warsztaty i szkolenia, które odbyły się 18 i 19 maja 2024 r. zorganizowała Fundacja Sprzymierzeni z GROM.

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





fot. archiwum WAT

fot. Piotr Lubkowski

NAJBARDZIEJ WARTOŚCIOWE ROZWIĄZANIA WAT

System wspomagania decyzji o ewakuacji medycznej zgromadził ponad 1,6 mln głosów wśród blisko 3,7 mln oddanych na najbardziej wartościowe rozwiązania opisane w Katalogu 2024 portalu-mundurowego.pl i zdobył drugą pozycję w sondzie. Kwantowy generator liczb losowych zajął trzecie miejsce.

Jak poinformował red. Ryszard Choroszy, 23 maja zakończyła się sonda na stronie portalu-mundurowego.pl na najbardziej wartościowe rozwiązania opisane w „Katalogu Innowacje-Wdrożenia-Bezpieczeństwo-Obronność 2024”. Zwyciężyła kamizelka kuloodporna spółki SohbiCraft Poland. Drugie miejsce zajął projekt Wydziału Elektroniki WAT, trzecie – rozwiązanie opracowane w Instytucie Optoelektroniki WAT.

KAMIZELKI DO ZADAŃ SPECJALNYCH

Na 20 wybranych innowacji dla bezpieczeństwa oddano 3 681 113 głosów, z tego aż 99 proc. głosów przypadło na dwa konkurujące rozwiązania. Antyodpryskowa kamizelka kuloodporna oraz modułowa kamizelka taktyczna opracowane przez spółkę SohbiCraft Poland otrzymała ponad 2 mln głosów – 55 proc. ogółem. W innowacji zastosowano płytę balistyczną wykonaną ze stali o wysokiej twardości i ze specjalną powłoką, która pochłania i zatrzymuje w sobie wszystkie odłamki od rykoszetu. Rozwiązanie uzyskało

certyfiat Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia.

SYSTEM POMOCY NA POLU WALKI

Niemal równie chętnie (44 proc. wszystkich kliknięć, 1 632 222 głosy) wskazywano System wspomagania decyzji o ewakuacji medycznej SWD-EwMed, opracowany przez konsorcjum



fot. archiwum WAT

z Wojskową Akademią Techniczną jako liderem. Nad projektem od 2021 r. pracują naukowcy z Wydziału Elektroniki WAT, Wojskowego Instytutu Medycznego oraz specjaliści z firmy TELDAT przy dofinansowaniu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. System SWD-EwMed jest oparty na monitorowaniu parametrów życiowych żołnierzy. W przyszłości ma pomóc służbom medycznym i dowódcom w podejmowaniu szybkiej decyzji o kolejności ewakuacji i udzieleniu szybkiej pomocy poszkodowanym na polu walki. Testy poligonowe i kliniczne potwierdziły, że zastosowane tu sensory rejestrują dane porównywalne z profesjonalnymi urządzeniami medycznymi. Zebrane informacje mogą być przesyłane poprzez obecnie wykorzystywane środki łączności bez uszczerbku dla jakości.

ZJAWISKA KWANTOWE W GENERACJI LICZB LOSOWYCH



fot. Katarzyna Puciłowska

Trzecie miejsce i ponad 16 tysięcy głosów, pozwalających w poprzednich latach na wygranie analogicznych ankiet, uzyskał kwantowy sprzętowy generator liczb losowych, również wykonany w konsorcjum, którego liderem była Wojskowa Akademia Techniczna. Przełomowa technologia wykorzystująca zjawiska kwantowe do generacji liczb losowych powstała w ramach wspólnego projektu naukowców z Instytutu Optoelektroniki WAT, TELDAT i NASK i została przetestowana w NASK. System pozwala na niezależnienie użytkowników od dostępnego oprogramowania generującego liczby losowe przy pomocy algorytmów. Wyniki projektu *Technologie optyczne kryptologii kwantowej do ochrony danych w sieciach teleinformatycznych* (OptoKrypt) są przeznaczone do wykorzystania w wojsku i w sieciach teleinformatycznych m.in. w sektorze finansowym, bankach i centrach danych. Obydwa projekty prowadzone w WAT kończą się w 2024 r. Naukowcy zapowiadają wdrożenia.

INTELIGENTNA MAPA ŻYCIA



Ankieta została uruchomiona 23 kwietnia br. po umieszczeniu na stronie portalu Katalogu: Innowacje-Wdrożenia-Bezpieczeństwo-Obronność 2024 do pobrania w wersji elektronicznej. Aplikacja sondy umożliwiała oddanie do trzech głosów z jednego IP dziennie na jeden z 20 wybranych projektów. Do ankiety na najbardziej wartościowe rozwiązania z katalogu wytypowano dodatkowo projekt MILGEOMED – inteligentną mapę życia powstającą na Wydziale Inżynierii Mechanicznej WAT w konsorcjum z Instytutem Technicznym Wojsk Lotniczych oraz spółką Investcore, tu również WAT jest liderem.

ELEKTRONICZNE FORMULARZE DO IDENTYFIKACJI OFIAR

Publikacji katalogu towarzyszył konkurs *Innowacje dla Bezpieczeństwa i Obronności*, rozstrzygnięty w kwietniu br. Wojskowa Akademia Techniczna zajęła wówczas 3 miejsce *ex aequo* za *Moduł wspomagania identyfikacji ofiar katastrof i ataków terrorystycznych*. System IDVICTIM zrealizowany w konsorcjum WAT (lider) z firmą KenBIT przy dofinansowaniu NCBR jest przeznaczony dla zespołów zajmujących się ustalaniem danych osób poszkodowanych. Elektroniczne formularze pozwalają już na miejscu zdarzenia nadać prawny bieg dochodzeniu. Ułatwią one ekspertom policyjnym opisywanie i katalogowanie znalezionych szczątków i elementów technicznych zgodnie z procedurą rekomendowaną przez Interpol. System uzupełnia przyjazną dla użytkownika aplikacją mobilną. W innowacji zastosowano metody sztucznej inteligencji (AI), która uczy się ze zdjęć, rozpoznaje m.in. twarze i wskazuje je operatorowi. Zamiast analizować zbiór dostępnych fotografii człowieka przed i po śmierci, operator podejmuje decyzję na podstawie propozycji, które otrzyma od AI. Ostateczna identyfikacja obejmuje m.in. sprawdzenie odcisków palców, badania odontologiczne, w tym ocenę uzębienia, i analizy DNA. Rozwiązanie opracowano w Instytucie Systemów Łączności WEL WAT.

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



CZŁOWIEK I JEGO DZIEŁO – ŚWIĘTO GENERAŁA KALISKIEGO

Już po raz siódmy w Zespole Szkół Mechanicznych, Elektrycznych i Elektronicznych w Toruniu zorganizowano Święto Patrona Szkoły gen. dyw. prof. Sylwestra Kaliskiego. Wydarzenie odbyło się 24 maja 2024 r. z inicjatywy Zarządu Stowarzyszenia Przyjaciół placówki.

Urodzony w Toruniu wybitny uczony przez lata pełnił funkcję rektora-komendanta Wojskowej Akademii Technicznej. Prowadzone w stworzonym przez niego Instytucie Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy eksperymentalne badania doprowadziły do wytworzenia plazmy termojądrowej, dzięki czemu Polska stała się partnerem światowych mocarstw w tej dziedzinie. Prof. Kaliski opracował także metodę wybuchową, z pomocą której można przekroczyć próg syntezy termojądrowej.

NAGRODA ZA PROMOCJĘ

Głównym elementem tegorocznego Święta Patrona było odsłonięcie nowej wersji stałej ekspozycji naściennej *Człowiek i jego dzieło*.

Aktu prezentacji dokonał Wojciech Kaliski – syn prof. Sylwestra Kaliskiego – w towarzystwie dyrektora szkoły Małgorzaty Łopatko oraz Jerzego Konopińskiego – prezesa zarządu Stowarzyszenia Przyjaciół ZSMEiE.

Autorem ekspozycji jest Adrian Bojczuk – specjalista ds. multimediów Ośrodka Informacji Naukowej i Promocji Biblioteki Głównej Wojskowej Akademii Technicznej. Za zaprojektowanie wystawy i promocję szkoły został wyróżniony statuetką Stowarzyszenia Przyjaciół Zespołu Szkół Mechanicznych Elektrycznych i Elektronicznych w Toruniu. Nagrodę laureatowi wręczyli: prezes zarządu stowarzyszenia – Jerzy Konopiński i członkini zarządu stowarzyszenia – Małgorzata Łopatko.

fot. Adrian Bojczuk



KONKURS I WYKŁADY

Jak co roku, tegorocznym obchodom towarzyszyły prelekcje oraz szkolny konkurs wiedzy o gen. Kaliskim. Zebrani goście wysłuchali wykładu pt. *Cywilizacyjne zastosowanie laserów. Pamięci prof. S. Kaliskiego*, wygłoszonego przez płk. w st. spocz. prof. dr. hab. inż. Zdzisława Jankiewicza z Instytutu Optoelektroniki Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie oraz wystąpienia na temat *Niektórych zastosowań krótkich impulsów laserowych* autorstwa ppłk. w st. spocz. dr. inż. Ryszarda Wodnickiego, również z Instytutu Optoelektroniki WAT. W tegorocznym konkursie wiedzy o patronie szkoły udział wzięło 178 uczniów klas pierwszych. Zwycięzcami zostali: Patryk Łęc – I miejsce, Gabriel Szewczuk



i Szymon Chomski – II miejsce oraz Alan Cichoracki, Kasper Kasprzyk, Karol Mielczarek i Jan Zduniak – III miejsce. Nagrody, w postaci kart i dyplomów ufundowanych przez Empik, wręczyli: Wojciech Kaliski, Jerzy Konopiński i Alicja Barwińska-Chmielewicz – organizatorka i realizatorka quizu.

PODZIĘKOWANIA

Jestem niezwykle wzruszony, że mogę uczestniczyć w kolejnym wydarzeniu upamiętniającym postać mojego ojca i jego osobiste dokonania. Jeszcze raz serdecznie dziękuję za zaproszenie – zwrócił się do zgromadzonych Wojciech Kaliski. Do zebranych swoje słowa skierował także płk Janusz Mikołajczyk, zastępca dyrektora Instytutu Optoelektroniki Wojskowej Akademii Technicznej. Podziękował za zaproszenie do jego macierzystej szkoły średniej oraz za upamiętnienie wśród jej uczniów i pracowników niezwyklego wzoru osobowego uczonego w mundurze.

W podziękowaniu za aktywny udział w uroczystości prezes Jerzy Kopiński wręczył Grzegorzowi Rumińskiemu – prezesowi zarządu ANIRO sp. z o.o. w Toruniu oraz zgromadzonym nauczycielom, uczniom i gościom albumy *Toruń porusza*.

- **Andrzej Kowalewski**





PRZEKRACZAJĄC GRANICE...

...to hasło Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej Studentów Kół Naukowych zorganizowanej w dniach 7–9 maja przez studentów Wydziału Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania WAT dla kolegów z 10 polskich i 4 zagranicznych uczelni wyższych.

Studenci zrzeszeni w pięciu organizacjach – Kole Naukowym Bezpieczeństwa Narodowego WAT, Kole Naukowym Securitas et Defensio WAT, Kole Naukowym Logistyki Stosowanej, Kole Naukowym Logistyki Wojskowej i Kole Naukowym Studentów Strategia – zorganizowali i poprowadzili ogólnopolską konferencję pn. *Przekraczając granice – współczesne strategie oraz rozwiązania w bezpieczeństwie narodowym, obronności państwa, logistyce i zarządzaniu*. Uczestnicy przedstawili najnowsze wyniki badań w obszarze bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego oraz obronności, a także logistyki i nauk o zarządzaniu i jakości. Konferencja cieszyła się dużym zainteresowaniem kadry i studentów.

POLICYJNE WARSZTATY

W Wojskowej Akademii Technicznej gościli studenci z czternastu uczelni, w tym z czterech zagranicznych. Funkcjonariusze Komendy Stołecznej Policji przeprowadzili warsztaty, na których licznie zgromadzeni uczestnicy konferencji mogli zapoznać się z zagrożeniami, jakie niosą ze sobą narkotyki oraz zasadami bezpieczeństwa na drodze. W wydarzeniu wzięły udział firmy: Kuehne+Nagel Polska, Hyundai Motor Poland, Action Solutions sp. z o.o., Abakus Logistics sp. z o.o., PERN, Cargoleaders i InterMarium sp. z o.o.

DWA KONKURSY

Podczas obrad trwał konkurs strzelecki na strzelnicy laserowej Wydziału Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania. Każdego dnia wytypowano po trzy najlepsze wyniki, a zwycięzcy otrzymali pamiątkowe dyplomy. Oddzielną formą rywalizacji dla prelegentów był konkurs na najlepsze abstrakty – tu również każdego dnia wybrano po trzy najlepsze pozycje, a wyróżnione osoby otrzymały certyfikaty, nagrody książkowe i symboliczne pakiety rzeczowe.

DOBRA KULTURA WYDARZENIA

Konferencja okazała się świetnym podłożem do debat i dyskusji na tematy związane z bezpieczeństwem, logistyką i zarządzaniem. Prelegenci chętnie wymieniali poglądy oraz rozwijali tematy swoich wystąpień podczas przerw kawowych i obiadowych. Świadczy to o dobrej kulturze wydarzenia – podsumował Bartosz Szymański, przewodniczący KNBN WAT.

Dziekan Wydziału Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania Wojskowej Akademii Technicznej płk prof. dr hab. inż. Szymon Mitkow zapowiedział kontynuację tego typu aktywności w kolejnych latach, wskazując na potrzebę holistycznego podejścia do spraw bezpieczeństwa, logistyki i zarządzania. Oceniał, że konferencja jest świetną formą zdobywania doświadczenia i rozwoju przez początkujących naukowców.

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

fot. Małgorzata Zakrzewska



BRONIĆ NIEBA

Obecnie bardziej niż kiedykolwiek musimy chronić nasze niebo. Budowanie bezpieczeństwa to rozwój techniczny i militarny, kształcenie kadr wojskowych i, jak pokazuje konflikt w Ukrainie, podnoszenie świadomości społecznej. Pozostajemy zjednoczeni w tej krytycznej kwestii – powiedział Rektor-Komendant WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak, otwierając konferencję obrony powietrznej.

Międzynarodowa konferencja poświęcona zintegrowanej obronie przeciwlotniczej i przeciwrakietowej, zorganizowana przez Agencję Uzbrojenia wraz z Wojskową Akademią Techniczną i Missile Defense Advocacy Alliance – organizacją *non-profit* zajmującą się promowaniem rozwoju obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej na całym świecie, odbyła się w dniach 9–10 maja 2024 r. w Warszawie.

ZNAMIENICI GOŚCIE

W wydarzeniu uczestniczyli wyżsi dowódcy komponentów wojsk obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej wojsk Paktu Północnoatlantyckiego. Na konferencji obecni byli m.in. asystent sekretarza generalnego NATO Thomas Goffus, zastępca dowódcy Sojusznich Sił Powietrznych (AIRCOM) Air Marshal Johnny Stringer, sekretarz stanu w Ministerstwie Obrony Narodowej Paweł Bejda, dyrektor Departamentu Polityki Bezpieczeństwa Międzynarodowego Piotr Pacholski, a także gen. dyw. Dariusz Malinowski – zastępca dowódcy operacyjnego Rodzajów Sił Zbrojnych, gen. bryg. Artur Kuptel – szef Agencji Uzbrojenia, gen. bryg.

Michał Marciniak – zastępca szefa AU, gen. bryg. prof. Przemysław Wachulak – Rektor-Komendant WAT oraz gen. bryg. Kazimierz Dyński – szef Zarządu Obrony Przeciwlotniczej i Przeciwrakietowej.

W przedsięwzięciu obecni byli również przedstawiciele polskiego i zagranicznego przemysłu zbrojeniowego. Partnerem Wydarzenia była Polska Grupa Zbrojeniowa PGZ SA.

NIEBO JEST JEDNO

Konferencję otworzył Rektor-Komendant WAT gen. bryg. prof. dr hab. inż. Wachulak, który mówił o stałym rozwoju narodowych i sojusznich zdolności obronnych. *Niebo nad Europą i Stanami Zjednoczonymi jest jedno. A bezpieczeństwo tego nieba powinno być priorytetem i przedmiotem naszej wspólnej troski* – dodał rektor, parafrazując słowa gen. bryg. Michała Marciniaka, który – odnosząc się do organizacji polskiej obrony powietrznej – zwykł mawiać, że niebo ma jeden kolor, niezależnie od tego czy bronią go żołnierze w mundurach zielonych czy stalowych. Gen. bryg. prof. Wachulak przypomniał, że misją Missile Defence Advocacy Alliance jest

fot. Mariusz Maciejewski / WAT, Kasper Bakula / Agencja Uzbrojenia



uczynienie świata bezpieczniejszym poprzez wspieranie rozwoju i rozmieszczenia systemów obrony przeciwrakietowej w celu obrony Stanów Zjednoczonych, ich sił zbrojnych i sojuszników przed zagrożeniami rakietowymi. Oddał zasługi Rikiemu Ellisonowi i jego zespołowi oraz wyraził dumę ze współpracy WAT z Missile Defense Advocacy.

WRĘCZENIE NAGRÓD

Goście zgromadzeni w WAT wygłosili prezentacje i uczestniczyli w kilku panelach dyskusyjnych poświęconych obronie przeciwlotniczej.

Wydarzeniem towarzyszącym konferencji było wręczenie nagród European Missile Defender

of the Year przez organizację MDAA żołnierzom, oficerom i pracownikom cywilnym wojska, którzy na przestrzeni minionego roku znacząco przyczynili się do rozwoju i działania obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej w warunkach pokoju oraz toczzonej na terytorium Ukrainy wojny. Jednym z wyróżnionych żołnierzy był ppłk Arkadiusz Grzegorowski – dowódca 37 Dywizjonu Rakietowego Obrony Powietrznej z Sochaczewa.

Ze względu na pozytywny odbiór wśród uczestników wydarzenia konferencja zyskała charakter cykliczny.

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



fot. Piotr Nowakowski, Bogusława Gradzik



INNOWACJE WAT Z MIĘDZYNARODOWYMI NAGRODAMI

Most składany dla przepraw ciężkich pojazdów wojskowych i cywilnych oraz piezometr do pomiarów ciśnienia wód gruntowych pod fundamentami budynków otrzymały złote medale i nagrody na targach E-NNOVATE: International Innovation & Invention Summit 2024 w Krakowie. Innowacje powstały na Wydziale Inżynierii Lądowej i Geodezji Wojskowej Akademii Technicznej.

Wydarzenie składało się z części stacjonarnej i części *online*. W Krakowie jury oceniało 60 zaprezentowanych tam innowacji z kraju i ze świata. Twórcy technologii powstałych w WAT – płk dr hab. inż. Ryszard Chmielewski i Tadeusz Łuczak – odebrali cztery nagrody wręczone twórcom 17 maja 2024 r. podczas uroczystej gali. Ze strony uczelni wydarzenie koordynowała dr inż. Bogusława Gradzik – broker technologii z Centrum Transferu Technologii WAT.



JESZCZE LEPSZE TECHNOLOGIE

Złoty medal w kategorii Transport i Logistyka oraz puchar za najlepszą krajową innowację spośród 30 zaprezentowanych otrzymał most składany, prezentowany pod nazwą *The MSC 23-150 „Cis” bridge*. Konstrukcja mostu zapewnia przeprawy najcięższych pojazdów wojskowych oraz cywilnych. Rozwijając wcześniejsze technologie przy projektowaniu mostu składanego, twórcy z WIG WAT uzyskali większą rozpiętość przęseł i większe nośności, a optymalizacje dotyczące m.in. zużycia stali, zostały opatentowane. Więcej informacji na temat mostu można znaleźć na stronie internetowej WAT.

NIE TYLKO NAGRODA JURY

Złotym medalem w dodatkowej kategorii nagrodzono również urządzenie do pomiaru ciśnienia wód gruntowych pod fundamentami budynków – *The Piezometer* opracowane przez płk. dr. hab. inż. Ryszarda

Chmielewskiego wraz z zespołem. Piezometr otrzymał też nagrodę specjalną od delegacji z Rumunii w uznaniu wartości naukowej i oryginalności rozwiązania. Urządzenie przeznaczone jest dla firm budowlanych i laboratoriów diagnostycznych zajmujących się głębokim posadowieniem budynków. Umożliwia ono precyzyjny pomiar ciśnienia wody pod posadzką fundamentową, czyli pozwala na ocenę oddziaływań wód gruntowych na podziemną część konstrukcji budynków. Aparatura zapewnia ciągły monitoring zagrożeń przy zmiennym poziomie wód gruntowych w ciągu roku. Więcej na temat piezometru można przeczytać na stronie WAT.

O KROK OD GRAND PRIX

Obok Polski innowacje na targach zaprezentowały: Rumunia, Filipiny, Arabia Saudyjska, Zjednoczone Emiraty Arabskie i Iran. W części online wzięły udział dodatkowo m.in. Indonezja, Makao, Hongkong, Malezja, Katar czy Chiny. Puchar *grand prix* targów otrzymali przedstawiciele firmy farmaceutycznej z Filipin za technologię z kategorii farmaceutycznej, natomiast Wojskowa Akademia Techniczna zajęła drugie miejsce równolegle z innowacją dotyczącą sztucznej inteligencji z Arabii Saudyjskiej.

Na Międzynarodowych Targach Innowacyjności E-NNOVATE naukowcy prezentują najnowsze technologie i rozwiązania, które są następnie oceniane przez międzynarodowe jury. Celem wydarzenia jest również



zbudowanie sieci współpracy i nawiązanie kontaktów naukowych, jak i biznesowych, między innowatorami. Organizatorem targów jest IBS Global – firma konsultingowa Innovative Business Solutions, realizująca misję łączenia innowatorów z rynkiem światowym. Wśród honorowych patronów i partnerów wydarzenia znaleźli się m.in. Ministerstwo Rozwoju i Technologii, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Urząd Patentowy RP, World Invention Intellectual Property Associations (WIIPA), Polska Akademia Nauk, Uniwersytet Jagielloński i miasto Kraków.

- **Centrum Transferu Technologii WAT**



EKSPERYMENTY WAT BĘDĄ REALIZOWANE NA ISS

Projekty dotyczące analizy komórek krwi astronautów do badań genetycznych oraz obserwacji zmian bakterii jelitowych w warunkach mikrogravitacji, zgłoszone przez Centrum Inżynierii Biomedycznej Instytutu Optoelektroniki WAT, będą realizowane na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (ISS). Europejska Agencja Kosmiczna (ESA) podpisała w sumie siedem kontraktów z polskimi instytucjami i firmami na realizację eksperymentów.

Jak podaje Polska Agencja Kosmiczna (POLSA) eksperymenty realizowane w ramach Polskiej Misji na ISS zostaną przeprowadzone przez polskiego astronautę Sławosza Uznańskiego. Misja będzie niespotykaną dotąd szansą dla polskiego sektora kosmicznego na udział w badaniach prowadzonych na orbicie okołozemskiej.

UDZIAŁ POLSKIEGO ASTRONAUTY

Realizacja eksperymentów w kosmosie możliwa jest dzięki porozumieniu podpisanemu przez Ministra Rozwoju i Technologii z ESA. W ocenie POLSA, w ostatnich latach Polska znacznie umocniła swoją pozycję w europejskich programach kosmicznych, a podpisane porozumienie umożliwi realizację historycznego przedsięwzięcia, jakim będzie udział polskiego astronauty w misji na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej.

Podpisanie kontraktów przez firmy i instytucje naukowe poprzedził kilkumiesięczny proces oceny wykonalności oraz bezpieczeństwa zgłoszonych eksperymentów. Po wstępnej kwalifikacji projektów wybrane zespoły intensywnie pracowały nad przygotowaniem

pełnej dokumentacji swoich eksperymentów oraz ich przygotowaniem zgodnie z procedurami obowiązującymi na ISS.

Eksperymenty, które wkroczyły w fazę przygotowania do lotu, zostały zgłoszone przez uczelnie: Wojskową Akademię Techniczną, Uniwersytet Śląski, konsorcjum: Uniwersytet Szczeciński jako lider, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu i Uniwersytet Śląski oraz firmy: KP Labs, Extremo Technologies oraz Svantek.

HUMAN GUT MICROBIOTA

Projekt skupia się na zmianach w mikrobiomie jelitowym astronautów podczas krótkotrwałej, dwutygodniowej, misji kosmicznej. Wyniki tych badań mogą wpłynąć na przyszłe strategie żywieniowe astronautów przebywających na niskiej orbicie okołozemskiej w warunkach zredukowanej grawitacji. Dzięki zdobytej wiedzy będzie można jeszcze lepiej dbać o zdrowie i wydajność pracy uczestników misji w trakcie i po jej zakończeniu. Podmiot odpowiedzialny: WAT, Instytut Optoelektroniki, Centrum Inżynierii Biomedycznej. Kierownikiem projektu jest prof. dr hab. Elżbieta Anna Trafny.

IMMUNE MULTIOMICS

Eksperyment ma na celu zrozumienie, jak mikrogravitacja wpływa na układ odpornościowy człowieka. Analizując zmiany w ekspresji genów i badając procesy regulujące ekspresję genów w komórkach krwi, naukowcy spodziewają się odkryć, jak adaptacja do warunków kosmicznych wpływa na zdolność organizmu do obrony przed infekcjami. Podmiot odpowiedzialny: WAT, Instytut Optoelektroniki, Centrum Inżynierii Biomedycznej. Kierownik projektu – dr n. med. Alicja Trębińska-Stryjewska.

Pozostałe badania wpływu długotrwałego pobytu w kosmosie na zdrowie człowieka i inne eksperymenty:

ASTROMENTALHEALTH – bada wpływ izolacji kosmicznej na zdrowie psychiczne człowieka. Badania będą analizować interakcję ze środowiskiem, zmiany w stanie emocjonalnym i efektywności pracy, co może przyczynić się do opracowania lepszych systemów wsparcia psychologicznego dla załóg kosmicznych. Podmiot odpowiedzialny: Uniwersytet Śląski.

LEOPARDISS – to projekt technologiczny, który demonstruje działanie zaawansowanej jednostki przetwarzania danych umożliwiającej zastosowanie rozwiązań AI (sztucznej inteligencji) w kosmosie. To badanie ma kluczowe znaczenie dla przyszłości eksploracji kosmicznych, gdzie autonomiczne systemy



będą odgrywać coraz większą rolę. Podmiot odpowiedzialny: KP Labs.

SPACE VOLCANIC ALGAE – to eksperyment naukowy, który bada zdolność ekstremofilnych mikroglonów wulkanicznych do przetrwania i adaptacji w warunkach kosmicznych, co będzie miało znaczenie w przyszłych misjach kosmicznych oraz zastosowaniu w obiegu zamkniętym i medycynie kosmicznej. Podmiot odpowiedzialny: Extremo Technologies.

WIRELESS ACOUSTICS – koncentruje się na rozwoju systemów monitorowania hałasu na ISS. Celem jest stworzenie bezprzewodowych rozwiązań zdolnych do ciągłego monitorowania warunków akustycznych, co zwiększy bezpieczeństwo i komfort załóg kosmicznych. Podmiot odpowiedzialny: Svantek.

YEAST TARDIGRADEGENE – w tym eksperymencie przetestowana zostanie przeżywalność zmodyfikowanych genetycznie drożdży – wzbogaconych białkiem niesporczaków – w warunkach mikrogravitacji, co ma na celu określenie możliwości ich użycia jako biofabryk zarówno podczas podróży kosmicznych, jak i na Marsie czy na Księżycu. Podmiot odpowiedzialny: konsorcjum trzech uczelni – Uniwersytet Szczeciński jako lider, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu i Uniwersytet Śląski w Katowicach.

Realizacja eksperymentów w warunkach mikrogravitacji zwiększy konkurencyjność polskich badań oraz przyspieszy komercjalizację polskich technologii kosmicznych. Każdy z zaplanowanych eksperymentów nie tylko przyczynia się do rozwoju globalnej wiedzy naukowej, ale także oferuje unikalną szansę na praktyczne zastosowanie wyników badań w przyszłych rozwiązaniach technologicznych na Ziemi – ocenia cytowany w komunikacie prezes Polskiej Agencji Kosmicznej prof. Grzegorz Wrochna.

- **oprac.** Ewa Jankiewicz
www.wat.edu.pl
źródło: POLSA

fot. Matej Kastelec / Depositphotos

fot. Marcin Hara, Oleksandr Perets



PONADPRZECIĘTNE KSZTAŁCENIE

Nie każdy ma szansę na regularne kształcenie na poziomie akademickim i to jeszcze przed maturą. Taką możliwość zyskują jednak uczeni i uczniowie szkół, które prowadzą stałą współpracę z Wojskową Akademią Techniczną.

Placówki te nie tylko współorganizują z uczelnią regularne lekcje wykraczające tematyką daleko poza podstawę programową, ale mogą zaoferować swoim podopiecznym o wiele więcej – dostęp do unikalnej bazy laboratoryjnej Akademii i podstawy treningu wojskowego.

Patronat Wojskowej Akademii Technicznej otrzymało dotychczas 158 szkół: liceów, techników i zespołów szkolnych. Tylko przez sześć lat ze szkół patronackich dostało się do WAT ponad 3,3 tys. kandydatów.

OBUSTRONNE KORZYŚCI

W ramach uzgodnionej współpracy wykładowcy akademicki regularnie przyjeżdżają do współpracujących z uczelnią placówek i prowadzą zajęcia, dostosowując poziom przekazu do potrzeb szkoły średniej. To wymaga wysiłku zarówno od nauczyciela, który musi uwzględnić wymogi edukacyjne szkoły, jak i od ucznia, który powinien maksymalnie się skoncentrować, żeby jak najwięcej wynieść z lekcji prowadzonej na ponadprzeciętnym poziomie. Nie wyklucza to edukacji poprzez zabawę, ponieważ tematy są fascynujące i często inspirujące do dalszego, samodzielnego rozwijania politechnicznych pasji. Dokumentacja fotograficzna z wybranych

zajęć pokazuje, że podczas nauki uczniowie czują się swobodnie.

Lekcje prowadzą również studenci – cywilni i mundurowi, zrzeszeni w Kołach Naukowych pasjonaci lub prymusi, którzy chcą i potrafią inspirować młodszych kolegów do nauk ścisłych. Podchorążowie dodają do nauki aspektu wojskowości i pokazują uczniom możliwości, jakie niesie ze sobą wybór drogi żołnierza zawodowego. Wymierną korzyścią dla szkół płynącą z takiej współpracy jest podniesienie poziomu przygotowania uczniów zarówno do egzaminów zawodowych w technikum, jak i do matury w każdego typu szkole ponadpodstawowej. Przekłada się to na wyniki absolwentów w rekrutacji na studia, a co za tym idzie, na pozycję rankingową placówki.

Przedstawiciele Akademii uczestniczą w wydarzeniach organizowanych przez szkoły. To m.in. spotkania z maturzystami, lekcje Festiwalu Nauki, prezentacje festiwalu Explory, spotkania z absolwentami, Dzień z Chemią, Fizyką, Elektroniką, Dzień Otwarty w szkołach, organizowanie spotkań z okazji jubileuszy szkół, ślubowania uczniów, Targi Edukacyjne. Wzajemna inspiracja ma podwójny sens. Uczniowie czują się pewniej podczas rekrutacji na studia i odważnie sięgają po miejsca na wszystkich wydarzeniach WAT. Uczelnia zyskuje kandydatów,

a w konsekwencji studentów, którzy są świetnie przygotowani do nauki na poziomie akademickim. Stały kontakt ze szkołami średnimi to niemal gwarancja, że kandydaci na studentów będą doskonale przygotowani, wręcz sprofilowani na poszczególne wydziały. Liczba 3323 uczniów ze szkół patronackich przyjeżdżających na studia w WAT od 2018 do 2023 roku stanowi wymierny skutek takich działań.

KURSY I KONKURSY SZANSĄ NA INDEKSY WAT

Wojskowa Akademia Techniczna we współpracy ze szkołami patronackimi prowadzi dwa ogólnopolskie konkursy: matematyczny i fizyczny. Uczestnicy, którzy dostaną się do finału – choć konkursy są otwarte, to laureatki i laureaci najczęściej uczą się w szkołach pod opieką merytoryczną WAT – otrzymują prawo do indeksów Akademii zaraz po zdaniu matury.

Przygotowanie do konkursów zaczyna się od lekcji z nauczycielami i najlepszymi studentami WAT oraz od zajęć w samej Akademii. Wiadomości można uzupełniać poprzez samodzielny udział w kursach wakacyjnych z matematyki i fizyki, które Wojskowa Akademia Techniczna udostępnia wszystkim zainteresowanym w ramach Letniej Szkoły z WAT. Obydwa kursy prowadzone są w formie internetowych podcastów i może z nich skorzystać każdy uczeń.

Wraz z coraz szerszą gamą możliwości nauki online, również kadra WAT przewidziała zdalny sposób prowadzenia wybranych lekcji. Jest to jedna z form współpracy, która nie wyklucza bezpośrednich spotkań z uczniami, ale uzupełnia ofertę edukacyjną dla szkół.

WAT OTWARTY DLA KAŻDEGO UCZNIA

Najściślej współpracują z Akademią klasy mundurowe i szkoły im. gen. prof. Sylwestra Kaliskiego. Bardzo blisko WAT – zarówno lokalizacyjnie, jak i organizacyjnie – jest Wojskowe Ogólnokształcące Liceum Informatyczne im. Polskich Kryptologów (WOLI), które kształci przyszłych adeptów informatyki. Zdecydowana większość zasili grono studentów Wydziału Cybernetyki, a najlepsi po studiach trafią do Wojsk Obrony Cyberprzestrzeni.

Uczniowie w mundurach nie mają jeszcze żadnych zobowiązań wobec MON. Na decyzję o podjęciu obowiązków żołnierza mają czas do matury. Służba jest dobrowolna również na pierwszym roku studiów, ale na drugim roku studenci wojskowi zyskują już status żołnierzy zawodowych. Podchorążowie, którzy ukończą

Akademię, mają gwarancję pracy po studiach. Jednostki wojskowe różnego rodzaju składają „zapotrzebowanie” na wykształconych specjalistów w danych dziedzinach, podając ich liczbę. Uczelnia co roku tworzy dokładnie tyle miejsc na poszczególnych wydziałach. Żołnierz przez 5 lat staje się oficerem i – z kompetencjami sztytami na miarę – trafia do jednostki, która na niego czeka. Wcześniej odbywa w niej specjalistyczne praktyki.

Jednym z rodzajów stałej współpracy jest program *Cyber.Mil z klasą*, objęty bezpośrednim wsparciem Ministerstwa Obrony Narodowej. W tym przypadku, jak np. w LO w Świdniku, program dostarcza uczniom wiedzę w zakresie cyberbezpieczeństwa i technologii informatycznych, zachęcając, aby stali się liderami cyfrowej przyszłości. Jednym z elementów tej inicjatywy są rozbudowane pracownie komputerowe. Wojskowa Akademia Techniczna jest w gronie patronów takich klas, a uczniowie z regionów co roku jeżdżą na warsztaty do uczelni, poznając jej specyfikę i rozwijane tu zagadnienia informatyczne.

Również uczniowie „w cywilu” już na etapie kształcenia ponadpodstawowego stykają się z uczelnią. Akademia przygotowuje przyszłych adeptów – w zależności od ich pasji – na dany wydział. Budownictwo, lotnictwo, logistyka, informatyka, mechanika i budowa maszyn, mechatronika czy chemia. Oferta jest o wiele szersza, a wszystkie kierunki studiów dostępne na stronie WAT w zakładce *Rekrutacja*.

EDUKACJA Z WOJSKIEM DOSTOSOWANA DO POTRZEB MŁODZIEŻY

Skąd nastolatek ma wiedzieć, co faktycznie go ciekawi? Decyzję o wyborze kierunku studiów ułatwia właśnie współpraca szkoły z uczelnią. Na etapie cztero- lub pięcioletniej edukacji średniej uczeń spotka się z naukowcami z WAT. Jeśli ktoś go zainspiruje, może trafić na kierunek, o którym wcześniej nawet by nie pomyślał. Trudno sobie wyobrazić skuteczniejszy sposób na odnajdowanie talentów niż wszechstronne lekcje wykraczające poza podstawę programową. „Natchnienie” do przyszłej pracy naukowej może spłynąć na młodego człowieka również podczas wizyt w laboratoriach WAT. Symulatory lotu, optoelektroniczny sprzęt, lasery, roboty mobilne – z wszystkim tym mają styczność uczniowie szkół, którym patronuje Akademia.

Aby lekcje były ciekawe i inspirujące, nie mogą być zbyt skomplikowane. Czasem musi być po prostu... fajnie. W tym wieku wciąż zabawa jest najlepszą drogą do nauki. Ta idea



przyświeca organizatorom zajęć pokazowych i specjalnych treningów. Uczniowie współpracujących szkół mogą zobaczyć poligon, poćwiczyć na strzelnicy pod nadzorem instruktorów WAT, poznać podstawy survivalu, albo wdrożyć się w praktyki pierwszej pomocy – to wszystko na terenie Akademii. Również do szkół w całej Polsce przyjeżdżają studenci z kół naukowych na pokazy. Podczas Dni Otwartych WAT, zarówno ogólnouczelnianych, jak i na poszczególnych wydziałach akademickich, można zagrać w szachy z mistrzami NATO, obejrzeć pokazy pirotechniczne, znaleźć się w symulatorze pola walki lub w prawdziwym czołgu czy pojeździe bojowym. Także uczennice mają szansę upewnić się, że Wojskowa Akademia Techniczna to właściwa droga. W ostatnim rankingu Fundacji Perspektywy uczelnia zajęła trzecie miejsce wśród polskich politechnik pod względem liczby studiujących tu kobiet.

W ramach patronatu regularnie prowadzone są pokazowe lekcje: zajęcia online i stacjonarne w szkołach oraz zajęcia i warsztaty w WAT. Nauczyciele akademicki nawet dwa razy w miesiącu wyjeżdżają do szkół, aby wspólnie z kadrą dydaktyczną liceów i techników pracować z młodzieżą.

Przykładowe tematy prowadzonych zajęć idealnie trafiają w zainteresowania młodzieży, co potwierdza choćby zespół szkół w Tomaszowie Mazowieckim, który w swoich mediach społecznościowych docenił wykład adiunkta naukowo-dydaktycznego Instytutu Radioelektroniki Wydziału Elektroniki WAT ppłk. Piotra Serafina nt. echolokacji, jej wykorzystania i znaczenia we współczesnym wojsku.

Wydział Elektroniki, poza przybliżaniem uczniom podstawowych zjawisk, takich jak fale radiowe, wyjaśnia również wątpliwości młodzieży na temat tego, czy samolot może latać bez elektroniki, jak działają nawigacyjne systemy satelitarne, jak być spokojnym o bliskich i mienie dzięki elektronicznym systemom zabezpieczeń i jak sprawić, aby zwykłe przedmioty zyskały „inteligencję”. Prezentuje techniki biometryczne wykorzystywane do identyfikacji tożsamości

i przybliża podstawy energetyki, tłumacząc, ile energii mogą wyprodukować kolektory solarne.

Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania nie tylko objaśnia tematykę zapasów w wojsku, transportu i ruchu wojsk na terytorium Polski, ale zdradza uczniom tajniki oddziaływania na podświadomość przeciwnika we współczesnych wojnach hybrydowych oraz mechanizmy nadzoru w przestrzeni publicznej i prywatnej (lekcja pt. *Kto nas obserwuje*). Młodzież może podyskutować o prawdziwej i wolności, uzależnieniach XXI wieku, jakimi są m.in. media społecznościowe czy o wpływie nowych technologii na ewolucję terroryzmu. Podczas warsztatów nastolatki uczą się negocjowania, skutecznej komunikacji i zarządzania stresem oraz kreowania własnej marki i wzmacniania odporności psychicznej.

Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji podczas praktycznych zajęć wyjaśnia przyszłym architektom i ekspertom budownictwa, jak się diagnozuje stan nawierzchni drogowych, jak od pomiarów geodezyjnych przejść do modeli 3D, czym różni się budownictwo betonowe od modułowego i co właściwie robi inżynier w pracy. Lekcje prowadzone przez pracowników tego wydziału dotyczą również numerycznego prognozowania pogody i rozpoznania obrazowego w wykrywaniu zagrożeń militarnych i niemilitarnych.

Wydział Inżynierii Mechanicznej pokazuje uczniom, co się dzieje podczas wypadku drogowego, prezentuje pojazdy wojskowe i systemy sterowania platformami, wyjaśnia znaczenie druku 3D w przemyśle i nauce oraz rolę symulacji komputerowych jako narzędzia XXI wieku.

Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa omawia podczas lekcji działanie silników lotniczych. Eksperci uzbrojenia wyjaśniają wzajemne zależności między pancerzem, bronią a amunicją (zajęcia pt. *Tarcza i miecz współcześnie*), uczą historii broni rakietowej, tłumacząc, czym jest inżynieria odwrotna i jak można wykorzystać nowoczesne przyrządy pomiarowe do badania wielkości elektrycznych.

Wydział Nowych Technologii i Chemii pokazuje uczniom, po co chemikom spektroskopia IR, wyjaśnia fenomen ciekłych kryształów, rzuca światło na... światło jako narzędzie badania materii, a przy okazji wskazuje zastosowania światłowodów. Uczniowie odkrywają, że materiał wybuchowy również ratuje zdrowie i życie, uczą się o broni i amunicji, a ci, których bardziej interesuje natura, poznają historię gąbek i magnesów, znaczenie kryształów lub podstawy teorii kwantów. Do fizyki

zachęca natomiast lekcja pt. *Ile miseczek waży pieseczek, rzecz o doświadczeniach i pomiarach w fizyce*.

Wydział Cybernetyki pozwala uczniom zrozumieć, do czego służą w praktyce *sinusy* i *co-sinusy*, pokazując ich przełożenie na dźwięki i obrazy. Prowadzi młodzież od działań arytmetycznych i logicznych do bramek i układów cyfrowych i zaprasza do współczesnego świata półprzewodników – od tranzystora do pamięci i procesora. Uczniowie poznają budowę i działanie komputerów osobistych, serwerów i superkomputerów. Uczestnikom lekcji nigdy nie będą już obce pojęcia, takie jak: cyberbezpieczeństwo, sztuczna inteligencja, symulacja komputerowa, *big data*, algorytmy, procedury, bazy danych czy kryptologia, znana już od starożytności. Cybereksperci wyjaśniają, jak komputery posługują się językiem naturalnym – lekcje o modelach językowych, takich jak Chat GPT przybliżają wybrane elementy bezpieczeństwa teleinformatycznego, które każdy może zastosować w codziennym życiu – wykład o bezpiecznym przetwarzaniu informacji. Umysły ściśle mogą prześledzić wraz z wykładowcami WAT wzajemne przeplatanie się matematyki i fizyki na przestrzeni dziejów i dowiedzieć się, jak matematycy wymyślili liczby urojone i jak fizycy pokazali, że bez nich nie można poprawnie opisać mikroświata. Poznają też różne systemy liczbowe (lekcja *Dlaczego nie zawsze $2 + 2 = 4$*).

W ramach lekcji z WAT można również odbyć spacer po Warszawie śladami matematyków

– mogą to być miejsca związane z matematykami, kryptologami, a nawet cmentarz wojskowy.

Działając na rzecz rozwoju i edukacji młodzieży, Wojskowa Akademia Techniczna propaguje wiedzę w zakresie prowadzonych na uczelni kierunków studiów oraz możliwości przygotowania kandydatów do jak najlepszego startu w życie akademickie.

Przy okazji podpisywania porozumień pomiędzy WAT a placówkami oświatowymi, kadra dydaktyczna oraz dyrektorzy szkół mają okazję zwiedzenia wybranych laboratoriów uczelni. Nauczyciele wraz z młodzieżą biorą udział w zajęciach. Współpraca dotyczy również udzielania konsultacji i pomocy w doborze treści programowych zajęć, dostarczania prasy wydawanej przez WAT oraz publikacji o charakterze naukowym, które mogą być pomocne w procesie dydaktycznym.

Również do tych szkół, które jeszcze nie współpracują na stałe z Akademią, jeżdżą studentki i studenci – ambasadorki i ambasadorzy WAT. W ramach działań rekrutacyjnych propagują swoją wiedzę, organizują atrakcyjne warsztaty i w bezpośrednich rozmowach opowiadają o uczelni. Uczestniczą w spotkaniach naukowych, kulturalnych i imprezach patriotycznych, organizowanych przez poszczególne placówki oświatowe w Polsce.

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



fol. archiwum prywatne Patrycji Jakubowskiej



NAGRODZONA PRACA MAGISTERSKA

Praca Patrycji Jakubowskiej poświęcona bezpieczeństwu energetycznemu Europy w świetle wojny w Ukrainie zajęła II miejsce ogólnopolskiego konkursu szefa ABW na najlepszą pracę dotyczącą bezpieczeństwa państwa w kontekście zagrożeń wywiadowczych, terrorystycznych, ekonomicznych. Nagrodzona studentka jest absolwentką i obecną doktorantką Wojskowej Akademii Technicznej.

Patrycja Jakubowska jest absolwentką stacjonarnych studiów II stopnia na kierunku bezpieczeństwo narodowe na Wydziale Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania, a obecnie doktorantką I roku w Szkole Doktorskiej WAT w dziedzinie nauk społecznych w dyscyplinie Nauki o bezpieczeństwie. Promotorką jej pracy magisterskiej była dr Natalia Moch z WLO WAT.

W XIII edycji konkursu Patrycja Jakubowska została nagrodzona w kategorii prace magisterskie i licencjackie. Do udziału w konkursie zgłoszono 32 prace, w tym 5 prac doktorskich, 14 prac magisterskich i 18 licencjackich.

BEZPIECZEŃSTWO ENERGETYCZNE EUROPY

Głównym celem badań prowadzonych przez Patrycję Jakubowską było pokazanie, jak wojna w Ukrainie oraz sankcje nałożone na Federację Rosyjską wpływają na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego na terenie Europy. W szczegółowej analizie badaczka określiła istotę bezpieczeństwa energetycznego w XXI wieku oraz przyczyny inwazji Rosji na Ukrainę a także jej przebieg. Scharakteryzowała sytuację energetyczną

w poszczególnych państwach Europy. Opisała skutki wojny rosyjsko-ukraińskiej oraz sankcji nałożonych na Federację Rosyjską w kontekście bezpieczeństwa energetycznego Europy.

Praca magisterska Pani Patrycji Jakubowskiej napisana pod kierunkiem dr Natalii Moch wyróżniła się wysokim poziomem merytorycznym oraz wnikliwą analizą tematu – ocenił w liście gratulacyjnym do Rektora-Komendanta WAT gen. bryg. prof. dr. hab. inż. Przemysław Wachulaka szef ABW płk Rafał Syrysko, przekazując wyrazy uznania dla kadry naukowej i absolwentów Wojskowej Akademii Technicznej.

Życzenia dalszych sukcesów złożyła doktorantce również kadra Wydziału Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania WAT.

Wyniki ogólnopolskiego konkursu szefa ABW na najlepszą pracę doktorską, magisterską lub licencjacką dotyczącą bezpieczeństwa państwa w kontekście zagrożeń wywiadowczych, terrorystycznych, ekonomicznych znajdują się na stronie Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego.

- **oprac. Karolina Duszczyk**



MIĘDZY EUROPA A AZJĄ

Właśnie tak nazywany jest region, który odwiedziłam w ramach programu Erasmus+. Gwar na ulicach, ciepło i otwartość ludzi, wspaniała kuchnia oraz piękna pogoda, to tylko niektóre z cech, które charakteryzują to niezwykle miejsce.

Podczas semestru zimowego 2023/2024 wyjechałam na wymianę do Turcji na EGE University. Proces aplikowania był złożony, ale na każdym kroku mogłam liczyć na pomoc ze strony uczelnianych koordynatorów. Wszystkie przedmioty, które realizowałam za granicą, prowadzone były w języku angielskim. W czasie mojego pobytu musiałam zdać egzaminy śródsesemestralne i egzaminy końcowe.

NIE SAMĄ NAUKĄ CZŁOWIEK ŻYJE

EGE University znajduje się w Izmirze – trzecim największym mieście kraju. Aglomeracja położona na zachodnim wybrzeżu i otoczona pięknymi górzystymi widokami stanowiła wspaniałą bazę wypadową do podróżowania po różnych zakątkach regionu i nie tylko. Sama uczelnia zajmuje bardzo dużą powierzchnię, posiada wiele wydziałów, szpital, biblioteki, stołówki, hale sportowe i baseny, a nawet obserwatorium astronomiczne. Po kampusie jeżdżą uczelniane autobusy, a żeby przemieścić się z małego kampusu na kampus główny, można wykorzystać metro. Ze względu na wielkość uczelni łatwo się zgubić, ale lokalni studenci zawsze

służą pomocą. Placówka oferuje również zajęcia dodatkowe i działalność kół naukowych. Oprócz nauki dla studentów programu Erasmus+ zorganizowano różne formy aktywności, które odbywały się kilka razy w tygodniu i zrzeszały społeczność międzynarodową. To właśnie tam poznałam znajomych, z którymi zwiedzaliśmy różne regiony Turcji, zgłębialiśmy tamtejszą kulturę i tradycję.

PRAWDZIWY KEBAB

Na naszej turystycznej trasie znalazły się: Efez, Pamukkale, Ankara, Şirince, Marmaris, Çeşme i wiele innych niesamowitych miejsc. Turcja zaskoczyła mnie pod kątem przyrody oraz bogatej historii, którą można dostrzec na każdym kroku. Poznaliśmy popularną grę turecką Okey, zrozumieliśmy znaczenie tureckiej herbaty çay, która jest częściej wybierana niż kawa, próbowaliśmy typowych potraw, takich jak: pilav, baklava, mercimek çorbası, simit, lahmacun, manti oraz prawdziwy turecki kebab, który był przepyszny i smakował zupełnie inaczej niż ten serwowany w Polsce. Odwiedziliśmy również tureckie bazy, na których lokalni handlarze uwielbiają się targować, ale ceny są przystępne.

fot. Aleksandra Niewczas

NIE SIADAJ PRZY OBCYM

Różnice kulturowe widoczne są na każdym kroku, ale najistotniejsze jest podejście do nich z należytym szacunkiem. Język angielski jest znany w miejscach turystycznych, a w społeczeństwie głównie wśród młodszych obywateli. Dla ułatwienia porozumiewania się bardzo przydatne jest posiadanie pobranego tłumacza w telefonie. Przy kupnie biletów na autobus lub pociąg duże znaczenie ma wybór miejsca. Kobieta nie może usiąść obok nieznajomego mężczyzny i na odwrót, za to zwracają się do siebie bardziej bezpośrednio, używając określeń *abla* (siostra) lub *abi* (brat). Najważniejszą postacią dla Turków jest Mustafa Kemal Atatürk, pierwszy prezydent Republiki Turcji, którego ulice, pomniki, a także wizerunek na flagach można dostrzec na każdym kroku.

OPIEKA NAD ZWIERZĘTAMI

Co mnie zaskoczyło w Turcji? Na pewno liczba zwierząt żyjących na ulicach. Co ciekawe, uliczne psy i koty są objęte opieką weterynaryjną, zachipowane przez miasto i dokarmiane

przez mieszkańców. Jeśli nie jest się wobec nich agresywnym, są bardzo przyjazne. W wiosce studenckiej również było ich pełno i bardzo przywiązywały się do jej mieszkańców. Niektóre towarzyszyły mi w drodze na zajęcia, do sklepu, a nawet spały przed drzwiami do mojego pokoju w akademiku.

PODRÓŻE KSZTAŁCĄ

Wyjazd był jedną z najlepszych przygód mojego życia. Poznałam nową kulturę i tradycję oraz zyskałam inne spojrzenie na świat. Miałam możliwość poznania wspaniałych ludzi z różnych państw oraz doskonalenia języka. Każdy dzień przynosił mnóstwo pozytywnych wrażeń, które mam nadzieję, że na zawsze pozostaną w mojej pamięci. Zdarzyły się też trudniejsze momenty, ale wsparcie jakie otrzymałam, pozwoliło mi przetrwać te gorzkie chwile, których na szczęście było niewiele. Podróże kształcą. Są ogromną inspiracją, dlatego z pewnością to nie mój ostatni zagraniczny wyjazd.

• Aleksandra Niewczas





NASZE BEZZAŁOGOWCE NA ŁÓDŹ DESIGN FESTIVAL

Nie tylko zdolności inżynierskie, ale też umiejętności tworzenia wzornictwa przemysłowego posiadają młodzi konstruktorzy z Wojskowej Akademii Technicznej. Trzy systemy bezzałogowe – HAASTA, POLAR i NARWAL – zaprojektowane przez studentów WAT w ramach konkursu Ministerstwa Obrony Narodowej, zostały zaproszone do udziału w Łódź Design Festival, najważniejszym w Europie Środkowo-Wschodniej wydarzeniu związanym z projektowaniem o randze międzynarodowej.

Projekty WAT zostały zaprezentowane na wystawie zatytułowanej NIE_POKÓJ, poświęconej tematyce obronnej, stanowiącej *novum* w 17-letniej tradycji łódzkiego festiwalu.

Systemy bezzałogowe Wojskowej Akademii Technicznej są bardzo innowacyjne technologicznie, ale też wyróżnia je wzornictwo, które zwróciło naszą uwagę, dlatego zdecydowaliśmy się zaprosić WAT do zaprezentowania tych nowatorskich rozwiązań szerokiemu gronu odbiorców naszego festiwalu – komentuje Michał Piernikowski, dyrektor Łódź Design Festival.

Festiwal odbył się w dniach 21–26 maja 2024 r. Sercem wydarzenia było główne centrum festiwalowe – pofabryczne przestrzenie Art_Inkubatora w Fabryce Sztuki w Łodzi przy ul. ks. bp. Tymienieckiego 3. Tu można było obejrzyć projekty Wojskowej Akademii Technicznej.

ZWIĘKSZYĆ POCZUCIE BEZPIECZEŃSTWA

W ocenie dyrektora Łódź Design Festival środowisko wzornictwa zaczyna dostrzegać narastające zagrożenia i konflikty zbrojne. Przygotowaliśmy innowacyjną wystawę, która

tę tematykę po raz pierwszy w historii festiwalu podejmuje. Mamy świadomość, że są to tematy trudne, które mogą wiązać się z lękiem i niepokojem. Poczucie bezpieczeństwa w społeczeństwie mogą jednak zwiększyć prezentowane przez nas działania polskich młodych konstruktorów, autorów różnych rozwiązań technologicznych. Hasło przewodnie wystawy NIE_POKÓJ kieruje uwagę nie tylko na realne zagrożenia, z jakimi się mierzymy, ale również na ów niepokój towarzyszący nam w życiu codziennym – powiedział Michał Piernikowski.

TECHNOLOGIA I WZORNICTWO

Zdaniem dyrektora w projektach związanych z obronnością i wojskiem wzornictwo wpływa nie tylko na ergonomię, skuteczność i wydajność, ale też na emocje – stanowiąc element odstraszający związany z wyglądem uzbrojenia. Przygotowując wystawę od listopada 2023 roku orientowaliśmy się, co powstaje w tym obszarze. Projekty Wojskowej Akademii Technicznej zwróciły naszą uwagę, nie tylko dlatego że było o nich głośno w przestrzeni medialnej, ale też zainteresowały nas swoją różnorodnością, wszechstronnością i tym, że wpisały się świetnie w tematykę wystawy. Przykładem jest

fot. archiwum WAT

projekt HAASTA, wykorzystujący motyw ptaka drapieżnego, który wydaje nam się wyjątkowo trafny. Jako eksponat naszej wystawy bezzałogowiec opowiada o tym, w jaki sposób można projektować, żeby zwiększyć poczucie bezpieczeństwa wśród naszych widzów – dodaje Michał Piernikowski.

Prezentowane bezzałogowce WAT – demonstratory technologii – powstały w ramach Konkursu o Nagrodę Ministra Obrony Narodowej za realizację projektu Bezzałogowego Systemu Powietrznego, Bezzałogowego Systemu Lądowego lub Bezzałogowego Systemu Morskiego do zastosowań związanych z obronnością i bezpieczeństwem państwa.



HAASTA BSP (Bezzałogowy Statek Powietrzny) – amunicja krążąca. Płatowiec w układzie klasycznym o napędzie elektrycznym, kształtem konstrukcji przypominający ptaka. Cichy silnik bezszczotkowy umożliwia zbliżenie się do celu. Składane śmigło oraz odpowiednio duża rozpiętość skrzydeł zapewniają przemieszczanie się bezzałogowca w bezszelestnym locie szybowcowym.

Zespół projektowy: kpr. pchor. Marek Rybarczyk (lider projektu), sierż. pchor. Jakub Bekasiński, sierż. pchor. Radosław Jurecki, sierż. pchor. Mikołaj Odziemek.



POLAR BSP (Bezzałogowy Statek Powietrzny) – Polowy Obserwacyjno-Latający Aparat Rozpoznawczy jest koncepcją systemu rozpoznawczego opartego na amunicji moździerzowej do jednego z najpopularniejszych moździerzy lekkiej piechoty LM-60 oraz wyrzutni granatów dymnych montowanych na pojazdach znajdujących się na wyposażeniu Wojska Polskiego. Projekt umożliwia

pozyskanie informacji wizyjno-rozpoznawczej pododdziałom na szczelu drużyny lub plutonu oraz zapewnienie większej świadomości sytuacyjnej dowódcom pojazdów w celu zwiększenia efektywności działań bojowych oraz bezpieczeństwa pododdziałów.

Zespół projektowy: sierż. pchor. Jakub Jakubowski, sierż. pchor. Konrad Jasiak, sierż. pchor. Krzysztof Jamrozy, plut. pchor. Wojciech Jakubik, opiekun projektu: dr inż. Marcin Sarzyński.

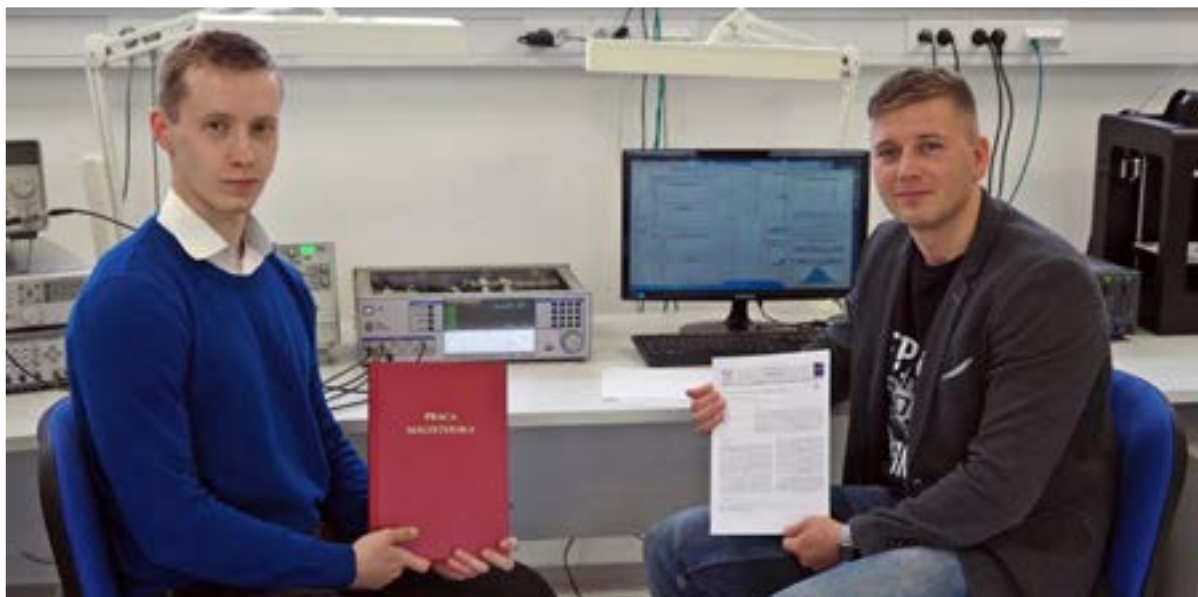
NARWAL BSM (Bezzałogowy System Morski) – jest bezzałogowym, zdalnie sterowanym pojazdem podwodnym (ROV – Remotely Operated Vehicle), przystosowanym do operacji na dnie zbiorników wodnych oraz na powierzchniach płaskich znajdujących się pod wodą, na przykład kadłubach statków i elementach konstrukcji podwodnych. Składa się z konstrukcji nośnej oraz podzespołów inspekcyjno-badawczych, m.in.: mechanicznego ramienia, magnetometru, echosondy, które zbierają dane o otaczającym go środowisku. Pracą podzespołów i przesyłem danych kieruje moduł dowodzenia, co pozwala wyeliminować pracę człowieka w niebezpiecznych podwodnych operacjach.

Autor: Karol Korolczuk, opiekun: mgr inż. Marcin Lisowski.

Oprócz projektów Wojskowej Akademii Technicznej na ekspozycji NIE_POKÓJ można było zobaczyć systemy bezzałogowe Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, studenckiego koła naukowego Akademii Górniczo-Hutniczej oraz projekty takich firm, jak m.in.: Prometheus, Macro-System czy Terra Hexen.

Łódź Design Festival (ŁDF) jako pionierskie wydarzenie, organizowane od 2007 roku przez fundację Łódź Art Center, wspiera rozwój polskiego sektora kreatywnego. Skupiając wokół siebie projektantów, producentów czy dystrybutorów, ale i odbiorców niezwiązanych zawodowo z tą tematyką, ale kochających dobry design. Program ŁDF to coroczny przegląd trendów światowego projektowania, prezentacja koncepcji i przyszłościowych wizji. Festiwal stanowi forum wymiany doświadczeń dla twórców oraz firm, a za cel stawia sobie odkrywanie i promocję młodych talentów oraz prezentację kierunków rozwoju projektowania szerokiego grona odbiorców. Wystawy, prezentacje, instalacje artystyczne i miejsca towarzyszące festiwalowi zlokalizowano w całym mieście.

• Ewa Jankiewicz
www.wat.edu.pl



JEDYNE TAKIE ROZWIĄZANIE NA ŚWIECIE

Naukowcy Wojskowej Akademii Technicznej opracowali innowacyjny system cyfrowy w układzie programowalnym, który zawiera kompletny moduł do pomiaru częstotliwości wraz ze złożoną jednostką obliczeniową. Pozwala to na znaczne zmniejszenie ilości danych, które muszą być przesyłane poza układ scalony, co przyspiesza działanie i zwiększa możliwości licznika częstotliwości. Jest to pierwsze tego typu rozwiązanie na świecie. Wyniki badań zostały opisane w czasopiśmie „Measurement”.

Pomiar częstotliwości sygnału stał się bardzo istotny począwszy od pierwszych publicznych systemów komunikacji radiowej, które pojawiły się w latach dwudziestych XX wieku. Sygnał referencyjny o stabilnej częstotliwości jest obecnie podstawą działania m.in. systemów telekomunikacyjnych (4G, 5G) i nawigacji satelitarnej, np. GPS, radarów czy też bardzo czułych sensorów. Liczniki częstotliwości typu Ω pozwalają zatem na pomiar z możliwie najwyższą dokładnością, jednego z fundamentalnych parametrów sygnału elektrycznego, determinującego jakość wielu złożonych systemów elektronicznych.

JAK MIERZY SIĘ CZĘSTOTLIWOŚĆ SYGNAŁU?

Typowa metoda pomiaru częstotliwości sygnału elektrycznego polega na zliczaniu liczby okresów sygnału mierzonego, która wystąpiła w określonym przedziale czasu. Dzieląc zliczoną liczbę okresów sygnału przez dokładnie zmierzoną długość bramki czasowej, uzyskuje się częstotliwość sygnału. Jest to metoda

odwrotnościowa, a liczniki pracujące w oparciu o nią określane są w literaturze naukowej jako liczniki częstotliwości typu Π – wyjaśnia dr inż. Paweł Kwiatkowski z Wydziału Elektroniki WAT.

Nowoczesne liczniki częstotliwości pracują w oparciu o metodę znaczników czasu i pozwalają na ciągłą rejestrację liczby okresów sygnału mierzonego oraz czasu, kiedy ta rejestracja nastąpiła. Ta para danych stanowi wartość znacznika czasu. Dzięki temu w czasie trwania bramki pomiarowej można rejestrować chwilowe wyniki pomiaru i wykorzystać je do poprawy dokładności pomiaru częstotliwości. Zależność pomiędzy liczbą zliczonych okresów sygnału pomiarowego a aktualną wartością czasu jest liniowa. Zatem parametry prostej, najlepiej aproksymującej, można obliczyć poprzez zastosowanie metody najmniejszych kwadratów, gdzie współczynnik kierunkowy określa poszukiwaną wartość częstotliwości. Takie urządzenia określane są w literaturze naukowej jako liczniki częstotliwości typu Ω .

fot. Dominik Sordziej

POMYSŁ NA BADANIA

Chociaż liczniki częstotliwości od dłuższego czasu odgrywają istotną rolę jako jedne z podstawowych urządzeń pomiarowych, to ich realizacje oparte o metodę znaczników czasu są stosunkowo nowe. Typowo w urządzeniach tych oddzielnie realizowana jest część pomiarowa, czyli układ programowalny lub specjalizowany oraz obliczeniowa – procesor. Dokładność metody najmniejszych kwadratów jest tym większa, im więcej do obliczeń zostanie użytych danych pomiarowych. Zatem konieczne jest przesłanie dużej liczby danych pomiarowych z układu pomiarowego do jednostki obliczeniowej oraz wykonanie dość złożonych obliczeń.

Już w 2015 roku zespół niemieckich naukowców mówił o zaletach liczników częstotliwości typu Ω , jednocześnie wskazując, iż z uwagi na techniczne problemy z ich realizacją, nie zyskały one dużej popularności, ale może się to zmienić wraz z rozwojem układów mikroelektronicznych. Idąc tym tropem postanowiliśmy sprawdzić jak bardzo problematyczna jest realizacja stosownego modułu obliczeniowego w układzie programowalnym typu FPGA¹. Był to temat pracy magisterskiej mgr. inż. Adriana Beczka, współautora artykułu naukowego opisyującego omawiane rozwiązanie – wspomina dr inż. Paweł Kwiatkowski.

DROGA DO SUKCESU

W pierwszym etapie badania miały charakter symulacyjny. Naukowcy udowodnili, że moduł obliczeniowy zaimplementowany we współczesnym, średniej klasy układzie programowalnym FPGA (ang. Field Programmable Gate Array) działa szybko i nie pochłania dużej liczby dostępnych zasobów logicznych. W kolejnym kroku uczeni powielili i połączyli go ze skalonym, wielokanałowym licznikiem częstotliwości w jednym układzie programowalnym. Na koniec przeprowadzono badania z użyciem rzeczywistych sygnałów pomiarowych, co ostatecznie wykazało prawidłowe działanie proponowanego rozwiązania.

W dobie powszechnego obecnie stosowania dedykowanych układów scalonych do wspomaganiania obliczeń na potrzeby nauczania maszynowego, implementacja regresji liniowej w układzie programowalnym wydawała się jak najbardziej możliwa. Zastanawiało nas natomiast jak szybko taki moduł obliczeniowy może działać i jak dużo zasobów logicznych

będzie potrzebował. Uzyskane rezultaty pozytywnie nas zaskoczyły – mówi dr inż. Paweł Kwiatkowski.

ZALETY PROPONOWANEGO ROZWIĄZANIA

Scalone, wielokanałowe liczniki czasu i częstotliwości stanowią podstawę działania urządzeń do pomiaru oraz analizy sygnałów czasu i częstotliwości. Przeniesienie części obliczeń z jednostki sterującej bezpośrednio do układu scalonego z modułem pomiarowym pozwala na poprawę parametrów całego urządzenia: obliczenia umożliwiające poprawę dokładności pomiaru są wykonywane szybciej, bez zbędnego gromadzenia danych w pamięci oraz konieczności ich dalszego transferu. Możliwe jest zbieranie większej liczby danych w krótszych odstępach czasu, a to pozwala uzyskać większą poprawę dokładności niż w typowych rozwiązaniach z oddzielnym modułem pomiarowym i obliczeniowym.

Innowacyjny charakter badań polega na tym, że wykazaliśmy w praktyce, iż przeciętny, współczesny układ programowalny ma obecnie wystarczające możliwości, aby w jednym układzie skalonym zawrzeć kompletny system do pomiaru częstotliwości wraz ze złożoną jednostką obliczeniową. Według naszej wiedzy jest to pierwsze rozwiązanie tego typu na świecie i wierzymy, że pozwoli spopularyzować liczniki częstotliwości typu Ω – mówi mgr inż. Adrian Beczek.

W Zakładzie Techniki Cyfrowej WAT, w zespole naukowym metrologii czasu prowadzonym przez dziekana Wydziału Elektroniki, prof. Ryszarda Szpileta, od wielu lat opracowywane są nowe metody i urządzenia do pomiaru odcinków czasu i częstotliwości. Nowy moduł obliczeniowy znajdzie zastosowanie w przyszłych realizacjach skalonych analizatorów czasu i częstotliwości, które implementowane są w układach programowalnych typu FPGA.

Wyniki badań ukazały się w czasopiśmie „Measurement” pod tytułem: *Hardware computing module for frequency Ω counter*. Współautorami artykułu są: dr inż. Paweł Kwiatkowski z Wydziału Elektroniki WAT oraz mgr inż. Adrian Beczek, absolwent WAT. Artykuł otrzymał 200 punktów, wskaźnik cytowań dla czasopisma (IF) to 5,131.

• Marcin Wrzos

¹ FPGA to układ scalony o tak zwanej programowalnej logice. Składa się on z wielu uniwersalnych bloków cyfrowych, które dopiero po zaprogramowaniu są odpowiednio konfigurowane i łączone ze sobą, tworząc dowolny system cyfrowy. Takie rozwiązanie daje dużą swobodę w ich projektowaniu.



#MŁODYINNOWATOR WALCZY Z PLAGIATAMI MUZYCZNYMI

Czy dzięki naukom ścisłym obliczymy poziom inspiracji cudzym utworem? O tym, czy dane dzieło jest plagiatem czy nie, decyduje szereg czynników i wielu specjalistów. Może się jednak zdarzyć, że na posądzenie o przywłaszczenie pomysłu wpłynie subiektywna ocena badacza. Da się temu zapobiec – w ocenie oryginalności dzieł muzycznych pomoże ciekawy pomysł mgr. inż. Szymona Muszyńskiego, doktoranta z Wydziału Cybernetyki WAT.

Mierzenie oryginalności dzieła muzycznego przy wykorzystaniu sposobów inżynierskich? To jak najbardziej możliwe! Metody zautomatyzowanego porównywania muzyki oparte na wielokryterialnych metrykach podobieństwa sieci to efekt prac doktoranta Szymona Muszyńskiego prowadzonych pod opieką promotora – dr. hab. inż. Zbigniewa Tarapaty, prof. WAT, z Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej. Opracowane rozwiązanie służy nie tylko do sprawnej kontroli plagiatu, lecz także do oceny aranżacji tworzonych na podstawie oryginalnego utworu.

PRACA I PASJA W WAT

Doktorant WAT tematem zajął się z pasji. Muzyką interesuje się od wielu lat, a zainteresowania te rozwijał także podczas studiów informatycznych na Wydziale Cybernetyki – w Chórze Akademickim WAT. Pasję do informatyki i muzyki łączy też prof. Zbigniew Tarapata – m.in. z tego powodu Szymon Muszyński trafił pod jego skrzydła, realizując najpierw pracę magisterską, a później projekt badawczy w ramach studiów doktoranckich. Gdy nadarzyła się sposobność połączenia

rozwoju naukowo-zawodowego z pielęgnowaniem hobby, z przyjemnością to wykorzystał – opowiada doktorant.

INFORMATYKA WSPIERA TWÓRCÓW MUZYKI

Metody i techniki pomiaru podobieństwa utworów muzycznych są kluczowe w kontroli plagiatów i ocenie aranżacji, a procesy te wciąż zależą w szczególności od wcześniejszych doświadczeń i subiektywnych odczuć estetycznych badacza. Chociaż istnieją pewne wspólne ramy porównywania utworów, to jednak posiadanie zestawu kompleksowych i czytelnych metryk pozwoliłoby uczynić je bardziej bezstronnymi. I tu z pomocą przychodzi #młodyinnoWATor.

Metryka to w uproszczeniu funkcja wyznaczająca odległość – czyli w tym wypadku podobieństwo – pomiędzy dwoma obiektami. Dla Szymona Muszyńskiego rozpatrywanymi obiektami są utwory muzyczne, a metryka pozwala mu na ocenę podobieństwa ilościowego między nimi.

projekt graficzny Sebastian Jurek, fot. Katarzyna Puchowska

fol. freepic.com

Gdy widzimy wartość kilku liczb opisujących podobieństwo utworów, od razu możemy ocenić, czy dzieła są podobne do siebie czy nie. Rozwiązuje to jeden z podstawowych problemów, z którymi borykają się tradycyjne metody badania podobieństwa muzyki, czyli nieprecyzyjność i subiektywizm. Najprościej mówiąc – utwory porównuje się przez pryzmat tego, jak wiele spośród badanych fragmentów stanowi spójne i niepowtarzalne frazy zaczerpnięte z innego dzieła. Pociągą to za sobą konieczność posiadania szerokiej wiedzy domenowej, a równocześnie jest procesem dość żmudnym. Mój pomysł odpowiada na te wyzwania – ocenia mgr inż. Muszyński.

CO ŁĄCZY NUTY I GRAFY?

W swojej pracy młody pasjonat zbadał podobieństwa utworów muzycznych poprzez ilościową i jakościową analizę powiązań poszczególnych nut wchodzących w skład porównywanych dzieł muzycznych. Opisał metody odwzorowania ścieżki dźwiękowej za pomocą struktury grafowo-sieciowej, zaproponował sposoby badania podobieństwa tak odzwierciedlonych utworów oraz przeanalizował wyniki uzyskiwane w różnych wariantach porównań.

Graf reprezentuje utwór muzyczny, a jego wierzchołki – poszczególne nuty utworu. Z kolei gałęzie, czyli powiązania między wierzchołkami, opisują, które nuty sąsiadują ze sobą, występują obok siebie na partyturze. Przykładowo – jeżeli utwór składa się kolejno z nut: C-D-C-D-E, to ich odwzorowaniem w grafie będą trzy wierzchołki – C, D, E, i trzy gałęzie: C łącząca się z D i odwzorowująca następstwo między 1. i 2. oraz 3. i 4. nutą, D – z C, czyli następstwo między 2. i 3. nutą oraz gałąź D z E, która obrazuje następstwo między 4. i 5. nutą. W sieci dodatkowo mamy możliwość opisania liczności powiązań – wyjaśnia #młodyinnoWATor.

ANALIZA NUTA PO NUCIE

Autor pokazał też sposób odwzorowania ścieżki dźwiękowej na graf lub sieć stanowiące reprezentację utworu. W zależności od tego, jak szczegółowo potraktujemy poszczególne aspekty melodii, wynikowy graf będzie zawierał od kilku do kilku tysięcy wierzchołków.

Grafy w zwartej formie opisują relacje pomiędzy nutami utworu. W zależności od tego, jak dokładnie chcemy odwzorować nutę w utworze, możemy albo uwzględnić tylko jej nazwę, albo nazwę i oktawę, z której pochodzi, a nawet nazwę, oktawę i wartość rytmiczną. Grafova reprezentacja tego samego utworu będzie więc różna w zależności od tego, który sposób



odwzorowania wybierzemy. W przypadku tej najprostszej reprezentacji graf będzie miał tylko kilka – kilkanaście wierzchołków, dla tej bardziej rozbudowanej – nawet dwa tysiące – podkreśla Szymon Muszyński.

Następnie tak reprezentowane utwory są porównywane przez pryzmat strukturalno-ilościowej miary podobieństwa sieci zaproponowanej oryginalnie przez prof. Zbigniewa Tarapatę. Każdy graf lub każda sieć można opisać za pomocą kilku macierzy, m.in. macierzy sąsiedztwa wierzchołków określającej to, które wierzchołki są ze sobą połączone za pomocą gałęzi czy macierzy incydencji pokazującej powiązanie wierzchołków z danymi gałęziami.

Te macierze, jak również macierze zawierające wartości funkcji opisanych na wierzchołkach i gałęziach, służą do określenia podobieństwa poszczególnych wierzchołków jednego grafu do wierzchołków grafu reprezentującego drugi utwór. Iteracyjnie można wyznaczyć w ten sposób podobieństwo całych grafów – a w konsekwencji również utworów przez nie opisywanych – do siebie. W ten sposób oblicza się trzy wartości podobieństwa – kryteria porównania: strukturalne, etykiet wierzchołków i etykiet gałęzi. W efekcie po sformułowaniu i rozwiązaniu zadania optymalizacji wielokryterialnej z tymi trzema kryteriami wyznaczana jest wartość podobieństwa sieci reprezentujących oba dzieła. Tym samym badaniu podlega to, jak podobne są do siebie utwory w zakresie wykorzystywanych wierzchołków i gałęzi reprezentujących odpowiednio nuty i powiązania między nimi, jak również częstość ich występowania – tłumaczy mgr inż. Muszyński.

TWÓRCZY POMYSŁ, PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIA

Zaproponowany przez #młodegoinnoWATora sposób sprawdzania, czy porównywane utwory są do siebie podobne i w jakim stopniu mają wspólną strukturę połączeń między nutami, jest nowatorski i kompleksowy. Dzięki temu, że ta metoda dostarcza pojedynczej, liczbowej wartości podobieństwa, pozostaje „nieuprzedzona” przez wcześniejsze

doświadczenia i muzyczną biegłość ludzkiego operatora. W związku z tym może być wykorzystywana w różnych obszarach: od czysto muzycznych, czyli sprawdzania, czy tworzona aranżacja jest nadal podobna do oryginalnego utworu, po prawne.

Rozwiązanie to sprawdzi się szczególnie dobrze w poszukiwaniu plagiatów, aranżacji, czy ogólniej utworów, które są do siebie podobne. Badając zarówno podobieństwo strukturalne – powiązania między nutami, jak i ilościowe – wielokrotne występowanie określonych nut i ich sekwencji w ścieżkach dźwiękowych, pozwala na wykrycie wspólnego „rdzenia muzycznego” obecnego w analizowanych dziełach.

PLAGIAT Z INNEJ PERSPEKTYWY

Jeszcze innym sposobem, według którego Szymon Muszyński ocenia utwory, jest wykorzystanie muzycznych odpowiedników miar charakterystycznych dla porównywania wzorców tekstowych – w szczególności miary Hamminga i Levenshteina. One również pozwalają na ocenę tego, jak podobne do siebie są dwie ścieżki dźwiękowe.

Miary Hamminga i Levenshteina oryginalnie stosuje się do porównywania tekstów, ciągów znaków, czyli napisów. Określają one, ile znaków trzeba byłoby zmienić w jednym tekście, żeby uzyskać drugi z nich. Przykładowo między słowami „parka” i „farba” odległość wynosi 2, bo trzeba zmienić pierwszą literę: „p” na „f”, i czwartą: „k” na „b”, natomiast druga, trzecia i piąta litera są takie same w obu wyrazach. To samo robię w swojej pracy – tylko zamiast liter analizuję nuty. Czyli w odróżnieniu od metod, które bazują na grafowej czy sieciowej reprezentacji utworu, w tym przypadku porównuję utwory tak, jakby były „tekstami” złożonymi z liter specyficznego, muzycznego alfabetu.

Wyniki pracy #młodegoinnoWATora sprawdzą się we wszystkich dziedzinach, w których wymagana jest ocena oryginalności wybranej ścieżki muzycznej. Mogą to być zarówno zastosowania prawne – np. spory o przywłaszczenie własności intelektualnej, dydaktyczne – kontrola plagiatów prac w szkołach i na uczelniach muzycznych, czy kulturalne. Metodę z WAT można też wykorzystać do porównywania różnych utworów muzycznych i ich klasyfikowania do określonego gatunku.

ROZWIĄZANIE PODSUNIE NAM NAJLEPSZE UTWORY?

Rezultaty pracy #młodegoinnoWATora z powodzeniem można zaimplementować w edytorach

partytur (ang. *scorewriter*), czyli oprogramowaniu umożliwiającym kompozytorowi pisanie, edycję lub drukowanie partytur utworów muzycznych w formacie cyfrowym oraz szerzej: w programach typu CAC (ang. *computer-aided composition*, czyli komponowanie wsparte komputerowo), co umożliwiłoby także kompozytorom i aranżerom badanie innowacyjności tworzonych przez nich utworów – i to wyjątkowo szybko, bo jeszcze w trakcie procesu twórczego.

Jako inne potencjalne zastosowanie metody mgr inż. Szymon Muszyński wskazuje klasteryzację, czyli przyporządkowywanie utworów do określonych gatunków na podstawie podobieństwa ich struktur z wybranymi, uprzednio skategoryzowanymi utworami.

Klasteryzację stosuje się np. w serwisach streamingowych, aby „podpowiadać” użytkownikowi utwory podobne do tych, które już zna i lubi. Możliwy jest dobór według gatunku, ale też innych cech utworu – jak choćby tempo, charakter czy użyte instrumenty.

Klasteryzacja sprawdzi się także w przypadku nowych utworów. Gdy autor skomponuje dzieło, można łatwo je przyporządkować do określonego gatunku. *Dzieje się to właśnie dzięki temu, że mierzymy odległość nowego dzieła względem różnych znanych systemowi utworów – podkreśla doktorant WAT.*

NA KIM WZOROWALI SIĘ BEATLES?

Badania przeprowadzone przez Szymona Muszyńskiego wykazały, że strukturalno-ilościowa miara podobieństwa daje bardzo dobre rezultaty w zakresie wykrywania plagiatów, coverów oraz aranżacji, czyli utworów podobnych do siebie. Oczywiście umożliwia ona także badanie podobieństwa zupełnie różnych ścieżek dźwiękowych.

Porównanie przeprowadziłem w kilku wariantach – poza plagiatami zestawiałem m.in. różne utwory zespołu The Beatles. Analiza potwierdziła chociażby, że – pomimo różnej stylistyki – są one ponadprzeciętnie podobne do siebie. Zidentyfikowałem także kilka utworów muzyki pop i rock skomponowanych przez różnych artystów i okazało się, że ich podobieństwo jest jeszcze większe! Pokusiłem się również o porównanie tak odległych dzieł jak Dla Elizy Ludwiga van Beethovena i We Will Rock You zespołu Queen. Wyniki takich badań potrafią niekiedy naprawdę zaskoczyć – mówi mgr inż. Szymon Muszyński.



foto: MissVine / Pixabay

ZMIANA TONACJI NIE POMOŻE NAŚLADOWCOM

Artykuł, w którym #młodyinnoWATor i jego promotor opisali opracowane rozwiązanie, jest pierwszą publikacją podejmującą w sposób systematyczny temat metod porównywania utworów za pomocą ich reprezentacji grafowo-sieciowej. Choć sam sposób reprezentacji był już opisywany, to dotychczasowe badania skupiały się jednak albo na innym zastosowaniu, np. generowaniu aranżacji muzycznych, albo na samym modelowaniu utworów przy pomocy grafów.

Temat porównywania utworów na podstawie grafu nie był jednak wcześniej rozwijany – a jest to perspektywiczna metoda. Po pierwsze, pozwala abstrahować od szczegółów utworu nieistotnych z punktu widzenia postawionego zadania, np. tonacji, dynamiki, tempa, bo opisywane metody grafowe pozwalają na badanie podobieństwa utworów z pominięciem tych aspektów. Liczą się tylko nuty i relacje pomiędzy nimi – między innymi to, które dźwięki często występują po sobie, a które nigdy nie znajdują się blisko siebie. Dzięki temu można wykryć plagiat, nawet jeśli został on popełniony w innej tonacji lub gdy utwór został napisany w innym tempie, ale ma takie same frazy muzyczne jak oryginał.

W końcu sama metoda porównania dzieł muzycznych skutkująca uzyskaniem pojedynczej miary opisującej podobieństwo ścieżek jest wygodna w użyciu – wartość liczbowa jest łatwa w interpretacji, umożliwia również zestawianie ze sobą wielu różnych utworów. Można również bazować na porównaniu trzech

wartości kryteriów: podobieństwa strukturalnego oraz ilościowego, opisanego odpowiednio na wierzchołkach i gałęziach grafu.

AKADEMIA TALENTÓW

Efektom pracy #młodegoinnoWATora jest również przygotowana rozprawa doktorska. Obecnie Szymon Muszyński łączy rozwój naukowy z pracą zawodową – jest programistą w firmie Britenet. Karierę zawodową rozpoczął już podczas studiów i od niemal 8 lat zajmuje się rozwojem oprogramowania, głównie dla branży ubezpieczeniowej i e-commerce. Na swój projekt naukowy, w którym połączył pasje muzyczne oraz informatyczne, ma konkretny plan prowadzący do komercjalizacji. Chciałby go rozwijać i zrealizować w Wojskowej Akademii Technicznej.

Podczas studiów w WAT nie miałem zaskoczeniem było dla mnie to, jak wielu muzyków, nie tylko amatorskich, ale również osób z wykształceniem muzycznym, zrzesza nasz – techniczny przecież – wydział. Stereotypowo wydawać by się mogło, że techniczna uczelnia wojskowa i badania dotyczące sztuk muzycznych nie mogą iść ze sobą w parze. Ja podczas edukacji miałem jednak okazję połączyć moje dwa, pozornie odległe, obszary zainteresowań. Dzięki uczelni i otwartości mojego promotora prowadziłem badania w dość nietypowej dziedzinie zastosowań informatyki. Dzięki wsparciu, jakie otrzymałem, ten projekt mógł powstać, i to w ramach studiów – podsumowuje #młodyinnoWATor.

• Dominika Naruszko



WAT – WIEDZA NA MIARĘ OBECNYCH CZASÓW

Z Markiem Kretem, Senior Engineering Managerem w GE Aerospace, absolwentem Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT, rozmawia Dominika Naruszko.

Dlaczego jesteś dumny z bycia absolwentem WAT?

Wojskowa Akademia Techniczna to uczelnia z długą tradycją w kształceniu kadry wojskowej, a od kilkunastu lat również cywilnej. Jest rozpoznawalna w wielu specjalistycznych kręgach, szczególnie z obszaru lotnictwa oraz wojskowości.

Czym się zajmujesz zawodowo?

Silnikami. A dokładnie: zespół, który prowadzę, zajmuje się projektowaniem oraz wsparciem całej gamy silników lotniczych wykorzystywanych w komercyjnym przemyśle lotniczym. Są wśród nich konstrukcje najnowocześniejsze w swojej klasie, ale również takie, które są już zdecydowanie starsze ode mnie, natomiast dzięki swojej niezawodności wciąż chętnie wykorzystywane przez operatorów.

Twoje największe osiągnięcie zawodowe?

Przez kilkanaście lat pracy w GE Aerospace udało mi się zbudować szeroki wachlarz doświadczenia zarówno technicznego, jak i leaderskiego. Budowałem oraz prowadziłem wiele zespołów, które wspierały silniki na wszystkich etapach rozwoju, od koncepcji rozrysowanej na kartce papieru – np. Catalyst, poprzez certyfikację, aż po wejście do floty – np. GEnx, GE Passport, jak również konstrukcje mające nalot liczony w milionach cykli – np. CF34, CF6, CFM56. Taka dywersyfikacja tematów oraz prowadzonych przeze mnie zespołów dała mi bardzo dobre zrozumienie napędu lotniczego jako systemu, od strony nie tylko mechanicznej, ale też jeśli chodzi o wspierających go ludzi.

Dlaczego warto studiować w WAT?

Wojskowa Akademia Techniczna posiada ciągle rozwijające się zaplecze naukowo-techniczne, z coraz większą liczbą nowoczesnych stanowisk laboratoryjnych pozwalających zdobyć wiedzę na miarę obecnych czasów. Natomiast to, co ja do dzisiaj wspominam jako ogromne „za”, to młoda, dynamiczna i pełna pomysłów kadra naukowa. Nie bez znaczenia jest też lokalizacja uczelni, otoczonej lasami, z wieloma miejscami dającymi możliwość złapania balansu pomiędzy nauką a życiem poza szkołą.

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

Najważniejsze wartości, które wyniosłem z czasu studiów, to szacunek dla ludzi, w warstwie zarówno zawodowej, jak i prywatnej, oraz coś, co moi koledzy zza oceanu nazywają *say/do ratio*. Te dwie rzeczy z czasem pozwalają zbudować sobie markę osoby godnej zaufania, dbającej o ludzi oraz słownej, która daje gwarancję realizacji założonych celów.

WAT ma bogatą ofertę zajęć dodatkowych – m.in. kół naukowych i sportowych. Czy podczas studiów robiłeś coś „ponad program”?

Zdecydowanie tak! Byłem wieloletnim członkiem oraz przewodniczącym koła naukowego mechatroników, gdzie wielokrotnie udzielałem się we wszelkiego rodzaju konferencjach. Na czwartym roku studiów skorzystałem z możliwości wyjazdu w ramach programu Erasmus na fińską uczelnię w Oulu, gdzie razem z grupą kolegów i koleżanek

spędziliśmy wspaniały czas, rozwijając bardzo mocno kompetencje techniczne, ale przede wszystkim te miękkie, społeczne. Po powrocie, na piątym roku, miałem przyjemność zostać asystentem naukowo-dydaktycznym i pomagałem nauczać koleżanki i kolegów z młodszych roczników oraz rozwijać ich ciekawość techniczną.

Nie trzeba się też bać łączenia pracy ze studiami. Oczywiście mam tutaj na myśli pracę ukierunkowaną na zdobycie odpowiedniego doświadczenia. Ja, mając wspaniałego promotora, z którym współpracę podjąłem już na drugim roku studiów, zrealizowałem dziesiątki szkoleń z metod CAD oraz CAM dla ludzi zarówno z przemysłu, jak i z branży edukacyjnej. Oznaczało to sporo wyrzeczeń, ponieważ w czasie weekendów jeździłem po całej Polsce, natomiast było to też jedno z tych doświadczeń, które bardzo mocno pomogły mi w dalszej karierze.

Jedna rada dla studentów WAT wchodzących na rynek pracy?

Nie siedźcie w pokoju, tylko wykorzystajcie okres studiów do zdobycia jak największej liczby doświadczeń, między innymi tych naukowych, ale przede wszystkim tych praktycznych, które budują właściwe doświadczenie. Czas studiów daje nam ogrom takich możliwości: praktyki, staże, wyjazdy, wymiany... Pozwalają nam one zrozumieć, jak rozwiązywać problemy, jak współpracować z ludźmi oraz jak odnaleźć się poza strefą komfortu – a to są rzeczy, na które bardzo mocno zwracamy uwagę w nowoczesnych firmach technologicznych, szukając naszych przyszłych liderów.

Jakie kierunki studiów w WAT są w Twojej opinii przyszłościowe?

Od dłuższego czasu prowadzimy w GE Aerospace aktywną rekrutację, z której wynika, że na rynku potrzeba w dalszym ciągu – i przez wiele lat jeszcze będzie potrzeba – kandydatek oraz kandydatów z obszaru inżynierii mechanicznej. Jeśli natomiast chodzi o IT, to podobszary tej dziedziny, które będą się bardzo mocno rozwijały w najbliższym okresie i pozwolą na wybicie się osobom utalentowanym, to ML, *machine learning*, czyli uczenie maszynowe, oraz AI, *artificial intelligence*, czyli sztuczna inteligencja – wkraczają one już powoli do wielu aspektów naszego życia.

● **Dominika Naruszko**



Wojskowa
Akademia
Techniczna



Centrum
Certyfikacji
Jakości



XVIII KONFERENCJA CENTRUM CERTYFIKACJI JAKOŚCI

PROBLEMATYKA NORMALIZACJI, JAKOŚCI I KODYFIKACJI
W ASPEKCIE INTEGRACJI Z NATO I UNIĄ EUROPEJSKĄ.
JAKOŚĆ – PROBLEMY I ROZWIĄZANIA

25 lat



TERMIN ZGŁOSZENIA UCZESTNICTWA

DO 31.08.2024 r.



KONTAKT

EWA SŁOWIK
+48 261 839 630

KATARZYNA MISZKOWSKA
+48 261 837 742

KONFERENCJA2024@CCJ.WAT.EDU.PL



WIĘCEJ INFORMACJI

CCJ.WAT.EDU.PL

**17-20
WRZEŚNIA
2024**

MAZURSKIE CENTRUM
KONGRESOWO-
-WYPOCZYNKOWE
„ZAMEK RYN” W RYNIE

wlo.wat.edu.pl
ccj.wat.edu.pl