



NR 4 (301)
KWIECIEŃ 2021

ROK XXV ISSN 1507-9988

GŁOS AKADEMICKI

PISMO PRACOWNIKÓW I STUDENTÓW

CHCESZ BYĆ ŻOŁNIERZEM?
APLIKUJ PRZEZ
ZOSTAŃ ŻOŁNIERZEM RP! S. 31



Ruszyły szczepienia
w WAT s. 4

Finał XII Ogólnopolskiego Konkursu
Matematycznego im. gen. Sylwestra
Kaliskiego s. 17

DUNAJ II wesprze obronę
powietrzną s. 26

II ROCZNICA KATASTROFY SMOLEŃSKIEJ

10 kwietnia 2010 roku w katastrofie lotniczej pod Smoleńskiem zginął prezydent RP Lech Kaczyński, jego małżonka Maria Kaczyńska oraz pozostali członkowie polskiej delegacji.

Na pokładzie samolotu Tu-154M znajdowało się 96 osób. Wśród nich byli: ostatni prezydent Rzeczypospolitej na uchodźstwie Ryszard Kaczorowski, wicemarszałkowie Sejmu i Senatu, grupa parlamentarzystów, szef Sztabu Generalnego WP, dowódcy rodzajów sił zbrojnych RP, szefowie instytucji państwowych, duchowni, przedstawiciele organizacji kombatanckich i społecznych.

Polska delegacja zmierzała na uroczystości z okazji 70 rocznicy zbrodni dokonanej przez funkcjonariuszy sowieckiej policji politycznej na blisko 22 tysiącach polskich obywateli. Na rozkaz najwyższych władz Związku Sowieckiego, wiosną 1940 roku, w masowych egzekucjach dokonanych przez NKWD w lesie katyńskim, Miednoje, Bykowni, Charkowie i Kuropatach zginęła ówczesna elita II Rzeczypospolitej: oficerowie Wojska Polskiego, urzędnicy i funkcjonariusze, naukowcy oraz duchowni różnych wyznań.

Zbrodnia katyńska i tragedia smoleńska to dwa wydarzenia, które stanowią symbol tragicznych kart w dziejach historii Polski. Wydarzenia te wstrząsnęły milionami Polaków, w tym społecznością Wojskowej Akademii Technicznej. W jedenastą rocznicę katastro-



fy smoleńskiej społeczność akademicka WAT oddaje hołd wszystkim, którzy zginęli 10 kwietnia 2010 roku. Cześć Ich pamięci!

W sobotę 10 kwietnia przedstawiciele Wojskowej Akademii Technicznej uczcili pamięć ofiar tego tragicznego wydarzenia. Złożono wiązanki kwiatów i zapalono znicze przed tablicą pamiątkową ofiar katastrofy na terenie parafii wojskowo-cywilnej Matki Bożej Ostrobramskiej na Boernerowie. Podchorążowie 15 Kompanii I Batalionu Szkolnego objęli honorową wartę przy tablicy, a delegacja Akademii oddała hołd ofiarom katastrofy. W uroczystości wzięli udział także przedstawiciele Urzędu Dzielnicy Bemowo.

Wojskowy Wydział Wychowawczy WAT



Fot. Karolina Napierska

Spis treści

2 Słowo od redaktora

AKTUALNOŚCI

- 3 Wielkanocne spotkanie z Parą Prezydencką
- 4 Ruszyły szczepienia w WAT
- 5 Tylko w marcu w WAT zebrano ponad 150 litrów krwi
- 6 Żołnierze uczcili pamięć Cichociemnych
- 7 Hełm do tlenoterapii już na etapie badań klinicznych

KURSY, KONFERENCJE, SEMINARIA

- 8 Ochrona infrastruktury krytycznej – zakończenie kursu NATO
- 9 Zarządzanie kryzysowe w świecie zagrożeń informacyjnych
- 11 WCY po raz kolejny na podium!

NAUKA I EDUKACJA

- 12 Na pohybel koronawirusowi!
- 15 Nominacje profesorskie
- 17 Finał XII Ogólnopolskiego Konkursu Matematycznego im. gen. Sylwestra Kaliskiego
- 19 PKP SA – nowe miejsce praktyk studentów WAT
- 22 Semestr robotyki w École Spéciale Militaire

NAUKA I TECHNOLOGIA

- 24 „IEEE Communications Magazine” o Internecie Rzeczy w zastosowaniach wojskowych
- 25 Generowanie odcinków czasu opisane w „Measurement”
- 26 DUNAJ II wesprze obronę powietrzną
- 27 Geograficzne spojrzenie na SARS-CoV-2 w „Journal of Clinical Medicine”
- 28 Dokładność pozycjonowania opisana w „Measurement”
- 29 WAT w katalogu „Innowacje-Wdrożenia-Bezpieczeństwo-Obronność 2021”
- 31 Chcesz być żołnierzem? Aplikuj przez Zostań Żołnierzem RP!
- 33 System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – szansa czy potrzeba?

ŁOŻA STUDENTÓW

- 35 #recenzjaZWAT-em
- 35 Let's Czech Prague! – Erasmus+ w Czechach
- 36 Lublana – małe miasto wielkich możliwości

HOBBY

- 37 Moto WAT

FELIETON

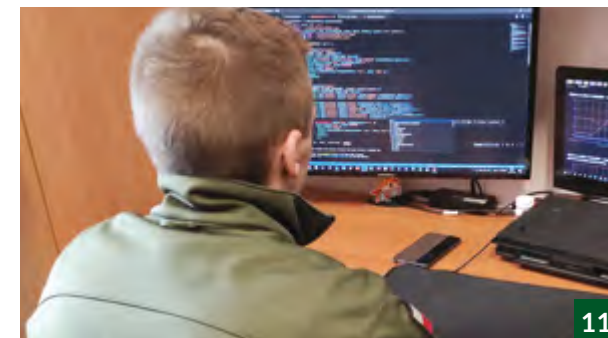
- 38 Czy aż tak rzadkie?

BIBLIOTEKA

- 40 E-learning oraz filmy instruktażowe



5



11



15



29

Słowo od redaktora



Kwiecień plecień, bo przeplata... – stare przysłowie sprawdziło się w stu procentach. I to nie tylko w kwestii zjawisk atmosferycznych, ale także zawartości naszego pisma. Znajdziemy w nim bowiem nie tylko optymistyczne doniesienia, lecz i informacje skłaniające do przemyśleń i zwracające uwagę na zagrożenia, poruszające kwestie bezpieczeństwa pracy, państwa, a także naszej planety. Ja jednak wolałbym skupić się na pozytywnych informacjach, a taką bez wątpienia jest rozpoczęcie szczepień. Po kadrze i podchorążych przyszła kolej na pracowników – ja również znalazłem się w gronie objętych programem immunizacji. Mam nadzieję, że z chwilą, gdy numer trafi do Państwa, już wszyscy Czytelnicy naszego pisma będą mogli powiedzieć to samo. Olbrzymie wrażenie robi również poświęcenie naszych krwiodawców – podchorążych, żołnierzy zawodowych i pracowników cywilnych, którzy zaledwie w miesiąc oddali ponad 150 litrów krwi! Mnie osobiście uradowała informacja o powstaniu koła motocyklowego – mam nadzieję, że Moto WAT dostarczy nam wiele ciekawych historii i zdjęć ze swoich wyjazdów. Kto wie, może po pandemii, gdy czas pozwoli, uda się wspólnie „polać”? Szerokości i lewa w górę! Zapraszam do lektury najnowszego wydania „Głosu Akademickiego”.

Hubert Kaźmierski

GŁOS AKADEMICKI
Pismo Pracowników i Studentów

Wydawca: Wojskowa Akademia Techniczna
Adres redakcji: ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2, bud. 100 pok. 104, 00-908 Warszawa 46, tel. +48 261 839 267
Redaktor naczelny: Hubert Kaźmierski, hubert.kazmierski@wat.edu.pl
Opracowanie stylistyczne, DTP i redakcja techniczna: Hubert Kaźmierski
Druk: FORMAT Plus Rafał Kozuchowski ul. Stroma 41, 01-100 Warszawa
Nakład: 1000 egz.
Projekt i okładki: Hubert Kaźmierski (fot. Jeandaniel Francoeur / Pexel, Google Play)

*Redakcja zastrzega sobie prawo skracania tekstów i zmiany tytułów.
Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść prac i osobiste poglądy autorów.*

Wielkanocne spotkanie z Parą Prezydencką

Dziękuję za wytężoną, piękną, codzienną służbę, realizowaną z oddaniem. Dziękuję wszystkim żołnierzom, którzy biorą udział w walce z pandemią koronawirusa – mówił prezydent RP Andrzej Duda, składając życzenia żołnierzom z okazji zbliżających się Świąt Wielkanocnych. W spotkaniu Pary Prezydenckiej z Wojskiem Polskim wziął udział rektor-komendant WAT płk prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak oraz podchorążowie.



W przedsięwziętym spotkaniu uczestniczyli: minister obrony narodowej Mariusz Błaszczak, szef Sztabu Generalnego WP gen. Rajmund Andrzejczak, szef Biura Bezpieczeństwa Narodowego Paweł Soloch, przedstawiciele duchowieństwa, dowódcy, szefowie i komendanci jednostek reprezentujących wszystkie rodzaje sił zbrojnych, przedstawiciele inspektoratów, uczelni oraz kontyngentów wojskowych.

PODZIĘKOWANIA

Składając życzenia świąteczne, prezydent Andrzej Duda podziękował żołnierzom za ich codzienną, ofiarną i wytężoną służbę – szczególnie tym, którzy podjęli walkę z pandemią koronawirusa. Wielu spośród Państwa w tej walce, w mniejszym lub większym stopniu, bierze udział. W największym stopniu biorą w niej udział ci, którzy należą do wojskowej służby medycznej: lekarze, ratownicy, ci, którzy na co dzień zmagają się z pandemią. Ale chciałbym też podziękować wszystkim żołnierzom, którzy w różnych formacjach wspierają walkę z koronawirusem – mówił prezydent. Walka z pandemią rozgrywa się nie tylko na polu medycyny. To także niesienie pomocy seniorom, wspieranie weteranów i kombatantów. Pomoc ta może się odbywać dzięki wielkiemu zaangażowaniu polskich żołnierzy.

Żołnierze Wojska Polskiego byli w pierwszej linii tych, którzy pomagali poszkodowanym przez koronawirusa. Wasza

służba jest dostrzegana przez społeczeństwo. To wszystko buduje poczucie bezpieczeństwa w naszej Ojczyźnie – powiedział minister obrony narodowej. Stwierdził przy tym, że miniony rok był nie tylko czasem walki z pandemią, ale też okresem podnoszenia kwalifikacji i umiejętności wojskowych. Przykładem tego były m.in. ćwiczenia Defender-Europe 20 Plus. Wojsko Polskie podnosiło swoje umiejętności, strzegąc bezpieczeństwa naszej Ojczyzny każdego dnia – podsumował minister Błaszczak.

Pierwsza Dama Agata Kornhauser-Duda wyraziła nadzieję, że okres świąteczny stanie się dla żołnierzy także czasem wytchnienia w rodzinnej atmosferze po trudach codziennych, często codziennych i wymagających, obowiązków. Wyrażam głęboki szacunek, podziw i uznanie dla Państwa zaangażowania i poświęcenia na każdym kroku i w każdym miejscu, gdzie żołnierze walczą z pandemią koronawirusa. Bardzo serdecznie dziękujemy Wam za tę wspólną postawę – powiedziała Pierwsza Dama.

Ze względów bezpieczeństwa spotkanie odbyło się w formie wideokonferencji.

Ewa Jankiewicz



Fot. Sebastian Jurek / WAT, Jakub Szyniczuk / KPRP

Ruszyły szczepienia w WAT

W Wojskowej Akademii Technicznej rozpoczęto szczepienia żołnierzy przeciw COVID-19. Jako jeden z pierwszych szczepionkę przyjął rektor-komendant WAT płk prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak. W pierwszym dniu, łącznie z rektorem, zaszczepiło się 20 żołnierzy. W grupie tej był m.in. szef Pionu Ogólnego WAT płk Piotr Bawoł – pełniący funkcję szefa Zespołu Operacyjnego odpowiedzialnego za koordynowanie działań walki z COVID-19. Płk Bawoł zaszczepił się wraz z 10 oficerami i podoficerami, którzy działają na pierwszej linii walki z pandemią w batalionach szkolnych Akademii. Wśród zaszczepionych żołnierzy jest też płk Grzegorz Kaliciak, prorektor ds. wojskowych.

MISJA

Wszyscy chcemy wrócić do normalności. Chcemy, by zakończyła się ta trudna sytuacja, z którą zmagamy się już od ponad roku. Najlepszym sposobem na walkę z pandemią są jak dotychczas szczepienia. A że przykład idzie z góry, postanowiłem właśnie ten przykład dać. Mam nadzieję, że zachęcę w ten sposób kadrę i podchorążych WAT do szczepień przeciw COVID-19 – mówi rektor.

Misją Wojska Polskiego jest wspieranie społeczeństwa w sytuacjach kryzysowych, dlatego uważam, że przyjmowanie szczepień przez żołnierzy to jest ta broń, której mamy użyć w walce z pandemią. Kto tego nie uczyni, to tak, jakby w czasie zagrożenia militarnego odłożył broń, zdezerterował – podkreśla płk Bawoł. Jak zaznacza, wakcynacja chroni przed zakażeniem, którego ryzyko wzrasta w przypadku dużych skupisk ludzkich. Ponadto dzięki szczepieniom zapewniamy również bezpieczeństwo naszym najbliższym.

Z możliwości zaszczepienia skorzystała też ppor. Daniela Szpaczyńska, dowódca 2 Plutonu 17 Kompanii 2 Batalionu Szkolnego WAT. Byłam zdecydowana, dlatego chętnie skorzystałam z możliwości zaszczepienia się jeszcze w marcu, razem z innymi żołnierzami zawodowymi WAT. Mam nadzieję, że szczepienie podwyższy bezpieczeństwo moje i pozostałych pracowników oraz umożliwi nam wykonywanie naszych codziennych obowiązków i zadań na rzecz Akademii. Również mocno cieszy mnie perspektywa spotkania się z moimi



bliskimi oraz spędzania wspólnie czasu, bez martwienia się o nasze zdrowie – mówi ppor. Szpaczyńska

Narodowy Program Szczepień przeciwko COVID-19 obejmuje zakup szczepionek, ich dystrybucję, a także monitoring przebiegu i efektywności szczepienia. W etapie „0” szczepieni byli przedstawiciele służby zdrowia. Kolejny etap zakłada szczepienia żołnierzy i funkcjonariuszy SKW i SWW oraz pozostałych służb mundurowych.

TEST – SZCZEPIONKA – BEZPIECZEŃSTWO

Tydzień później rozpoczęło się szczepienie studentów wojskowych. W ciągu pierwszych dwóch dni immunizacji poddało się 280 podchorążych, którzy otrzymali negatywny wynik testu na koronawirusa. Wymazy pobrano od wszystkich studentów wracających po świątecznej przerwie.

W murach uczelni studiuje ponad 2670 podchorążych. Przewiduje się, że szczepionkę przyjmie około 160 studentów dziennie. Celem Akademii jest, by docelowo szczepionkę przeciw koronawirusowi otrzymali wszyscy podchorążowie WAT – mówi płk Piotr Bawoł, szef Zespołu Operacyjnego odpowiedzialnego za koordynowanie działań walki z COVID-19.

Podchorążowie, którzy wrócili na uczelnię po świątecznej przerwie, przeszli najpierw testy na obecność SARS-CoV 2. Łącznie, w ciągu trzech dni (od 6 do 8 kwietnia), wymazy pobrano od ponad 2500 studentów wojskowych WAT. W trosce o jak największe bezpieczeństwo epidemiczne kandydaci na żołnierzy zawodowych testowani byli każdego dnia. Jest to działanie profilaktyczne, które ma zminimalizować ryzyko zakażenia. Ponieważ zbiegło się w czasie ze szczepieniami, mamy jeszcze większą pewność, że szczepionkę otrzymują osoby zdrowe – dodaje płk Piotr Bawoł. W akcję pobierania wymazów od naszych studentów zaangażowały się Wojska Obrony Terytorialnej oraz Dowództwo Garnizonu Warszawa. Nadzór epidemiczny nad Akademią sprawuje Wojskowy Ośrodek Medycyny Prewencyjnej w Modlinie oraz Inspektorat Rodzajów Wojsk DG RSZ.

Ewa Jankiewicz
red. Hubert Kaźmierski

GŁOS AKADEMICKI 4/2021

Tylko w marcu w WAT zebrano ponad 150 litrów krwi

Żołnierze Wojskowej Akademii Technicznej ciągle zgłaszają się, aby oddawać krew. Zainaugurowana na początku marca przez ministra obrony narodowej Mariusza Błaszczaka czwarta edycja akcji honorowego krwiodawstwa „SpoKREWnie ni służbą” ma już swoje efekty w naszej uczelni. W ostatnim miesiącu zebrano, poprzez 318 donacji, 150,3 litrów krwi.

ZMOBILIZOWANI

Podchorążowie i żołnierze zawodowi WAT stale udowadniają, że można na nich liczyć w trudnych sytuacjach. A taką właśnie przeżywamy w związku z epidemią koronawirusa. Od początku bieżącego roku w Wojskowej Akademii Technicznej pozyskano 1180 donacji krwi (w tym 1072 donacji krwi pełnej, 201 – płytek i 6 – osocza). Tylko w ciągu jednego miesiąca, tj. w marcu, w uczelni pozyskano 318 donacji (w tym krew pełną poprzez 278 donacji, płytki krwi – 38 i osocze – 2 donacje).

W akcjach licznie uczestniczą studenci wojskowi. W uczelni aktualnie studiuje 1500 honorowych dawców krwi. W dobie trwającej pandemii podchorążowie jeszcze bardziej wspierają stacje krwiodawstwa w zapewnieniu odpowiednich stanów magazynowych tego cennego płynu i jego składników. Krew to bezcenny życiodajny płyn, każda jej kropla ratuje ludzkie życie. Podchorążowie WAT mają tego świadomość. Stąd ich zaangażowanie w oddawanie krwi – podkreśla płk Grzegorz Kaliciak, prorektor ds. wojskowych, który również regularnie uczestniczy w akcjach krwiodawczych.

BEZINTERESOWNI

Zaangażowanie społeczności WAT w zbiórki jest widoczne od początku trwania pandemii COVID-19, kiedy



odnotowano znaczne niedobory krwi. Sytuacja stała się wręcz dramatyczna. Przez kolejne miesiące krwiodawcy z Klubu Honorowych Dawców Krwi przy WAT, tj. podchorążowie, żołnierze zawodowi i pracownicy cywilni, oddawali krew lub jej składniki w akcjach stacjonarnych organizowanych na terenie uczelni oraz w akcjach wyjazdowych do warszawskiego Regionalnego Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa. To z ich strony pełne i bezinteresowne zaangażowanie, które Polacy z pewnością zapamiętają – dodaje kpt. Paweł Żałoba, wiceprezes Klubu Honorowych Dawców Krwi przy WAT.

Już podczas pierwszej w tym miesiącu zbiórki (udział w niej wzięły 44 osoby) zgromadzono 19 800 ml krwi. W planach są kolejne.

Ewa Jankiewicz



Żołnierze uczcili pamięć Cichociemnych

Żołnierze Wojskowej Akademii Technicznej upamiętnili 77 rocznicę zrzutu Cichociemnych na placówkę odbioru „Imbryk” pod Kołakowem, w ramach operacji lotniczej „Weller 2”.

Rocznicowe obchody odbyły się w sobotę 10 kwietnia pod honorowym patronatem ministra obrony narodowej Mariusza Błaszczaka. W uroczystościach udział wzięli przedstawiciele Wojskowej Akademii Technicznej. Podchorążowie objęli honorową przed pomnikiem Chwały Oręża Polskiego. W imieniu rektora-komendanta WAT wiązaną kwiatów pod pomnikiem złożyła delegacja żołnierzy.

AKCJA „WELLER 2”

W nocy z 9 na 10 kwietnia 1944 roku do okupowanej Polski na spadochronach skoczyli: ppor. Stefan Bałuk „Starba”, kpt. Benon Łastowski „Łobuz”, mjr Tadeusz Runge „Osa”, „Witold” oraz kpr. Henryk Waniek „Pływak”. Operacja nosiła kryptonim „Weller 2”. Cichociemnych zrzucono na placówkę „Imbryk” pod Kołakowem na Mazowszu. Żołnierze przed skokiem szkolili się w Szkoci, m.in. w szkole wywiadowczej.

CICHOCIEMNII, CZYLI ŻOŁNIERZE POLSCY SZKOLENI DO ZADAŃ SPECJALNYCH (DYWERSJI, SABOTAŻU, WYWIADU, ŁĄCZNOŚCI I PROWADZENIA DZIAŁAŃ PARTYZANCKICH) W WIELKIEJ BRYTANII, WYSŁANI BYLI DO OKUPOWANEJ POLSKI POCZĄTKOWO Z ANGLII, A NASTĘPNIE, OD KOŃCA 1943 ROKU, Z BAZY WE WŁOSZECH. WSZYSCY BYLI OCHOTNIKAMI I STANOWILI ELITĘ ARMII KRAJOWEJ. ŁĄCZNIE WYSŁANO DO POLSKI 316 CICHOCIEMNICH, W TYM JEDNĄ KOBIETĘ. RAZEM Z NIMI ZRZUCONO NAD POLSKĄ OKOŁO 670 TON RÓŻNEGO SPRZĘTU.

W Polsce, w podziemnych strukturach AK, włączyli się w organizowanie ruchu oporu.

Aby upamiętnić akcję „Weller 2”, mieszkańcy gminy Dąbrówka każdego roku spotykają się w kołakowskim lesie. Inicjatorem historycznych obchodów od lat są władze samorządowe gminy Dąbrówka. Organizatorami tegorocznego wydarzenia był wójt Gminy Dąbrówka, Fundacja Sprzymierzeni z GROM oraz Gminne Centrum Kultury w Dąbrówce. Obchodom towarzyszył pokaz skoków spadochronowych.

Krzysztof Patrejko



Hełm do tlenoterapii już na etapie badań klinicznych

Ruszą badania kliniczne z wykorzystaniem hełmu wspierającego oddychanie u pacjentów z COVID-19. Projekt uzyskał zgodę prezesa Urzędu Rejestracji Produktów Leczniczych na dopuszczenie do użytku klinicznego. W prace nad tym rozwiązaniem zaangażowany był m.in. zespół inżynierski z Wojskowej Akademii Technicznej.

SZEROKA WSPÓŁPRACA

Pomysłodawcą i koordynatorem przedsięwzięcia jest anestezjolog Łukasz Wróblewski z Centralnego Szpitala Klinicznego Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. W prace nad opracowaniem prototypu hełmu do wentylacji nieinwazyjnej zaangażowane były dwa zespoły inżynierskie – z Wojskowej Akademii Technicznej oraz z Politechniki Warszawskiej, przy współpracy z Wydziałem Wzornictwa Przemysłowego Akademii Sztuk Pięknych w Warszawie.

Podstawową zaletą hełmu jest to, iż jest on alternatywą dla innych metod wentylacji nieinwazyjnej. Przede wszystkim rozwiązanie umożliwia uzyskanie odpowiednich, regulowanych w zależności od potrzeb, wartości ciśnienia powietrza oraz stężenia tlenu wewnątrz hełmu, co ułatwia oddychanie hospitalizowanemu pacjentowi. Podłączenie linii tlenowej do układu dolotowego pozwala na stosowanie tlenu w stężeniu ponad 90%. Co więcej, izolacja pacjenta oraz filtrowanie wydychanego przez niego powietrza ogranicza rozprzestrzenianie się wirusa i zmniejsza ryzyko zarażenia innych osób – wyjaśnia ppłk dr inż. Paweł Płatek z Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT.

Projekt, który jest odpowiedzią polskich naukowców na zalecenia międzynarodowych towarzystw intensywnej

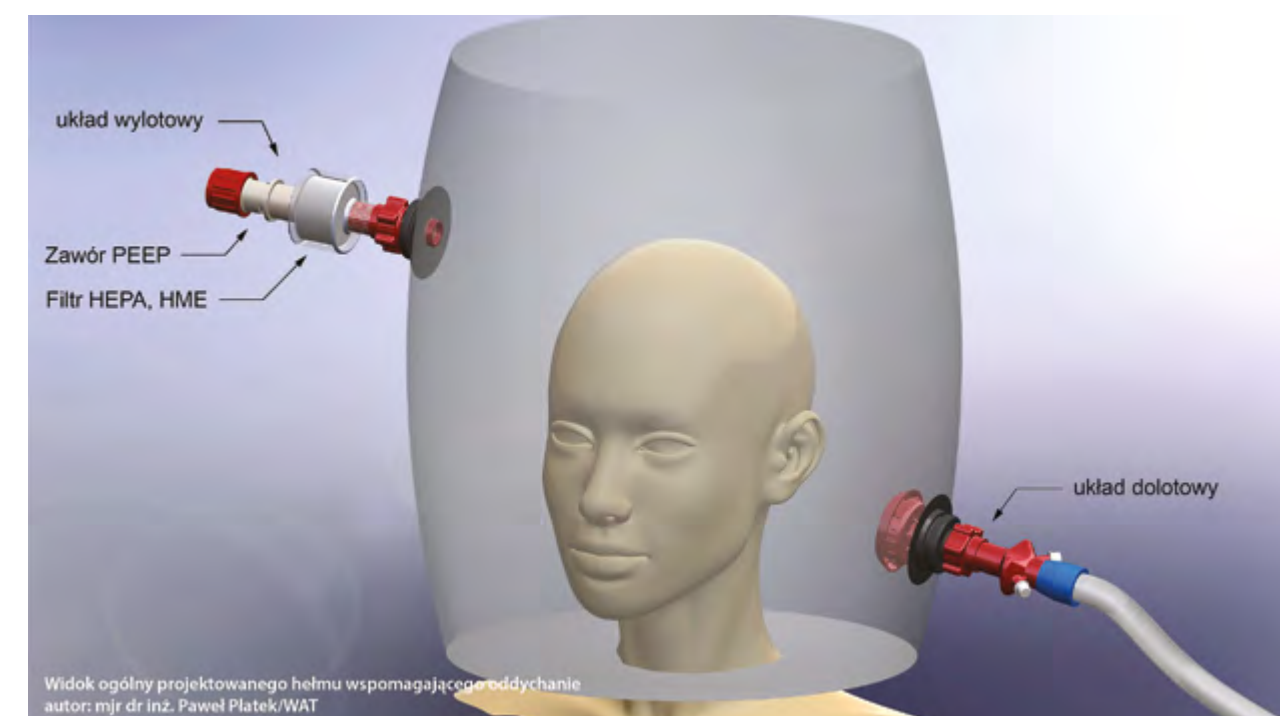


terapii, dotyczące poszukiwania efektywnych metod leczenia niewydolności oddechowej w przebiegu choroby COVID-19, uzyskał właśnie zgodę prezesa Urzędu Rejestracji Produktów Leczniczych na dopuszczenie do użytku klinicznego. Umożliwi to naszym lekarzom niemal natychmiastowe podjęcie badań klinicznych i leczenie pacjentów z ciężką postacią COVID-19, z wykorzystaniem tego innowacyjnego sprzętu – informuje Warszawski Uniwersytet Medyczny.

RÓŻNE WERSJE

Ze strony WAT prace nad projektem prowadzili pracownicy Instytutu Techniki Uzbrojenia Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa oraz Instytutu Robotów i Konstrukcji Maszyn Wydziału Inżynierii Mechanicznej. W efekcie współpracy tych dwóch instytutów, w WAT opracowano i wykonano kilka wariantów części układu doprowadzającego i odprowadzającego powietrze z hełmu. Została też opracowana technologia ich wytwarzania za pomocą druku 3D. Z kolei zespół realizujący zadania na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych Politechniki Warszawskiej oraz na Wydziale Wzornictwa Przemysłowego Akademii Sztuk Pięknych w Warszawie odpowiedzialny był w ramach projektu za dobór materiałów do wykonania hełmu i opracowanie alternatywnych rozwiązań ułatwiających szybki dostęp do pacjenta w nagłych sytuacjach – optymalizację podatności obsługowej hełmu. Podjęto też prace, które miały na celu opracowanie prototypowego modelu urządzenia typu CPAP (Continuous Positive Airway Pressure), niezbędnego do zapewnienia właściwego przepływu powietrza w hełmie.

Ewa Jankiewicz



Widok ogólny projektowanego hełmu wspierającego oddychanie
autor: mjr dr inż. Paweł Płatek/WAT

Zapraszamy do publikowania na łamach

GŁOSU AKADEMICKIEGO

Teksty (w edytorze Word) prosimy dostarczać
w terminie do 20 dnia każdego miesiąca
bezpośrednio do Działu Promocji
lub za pośrednictwem poczty elektronicznej:

hubert.kazmierski@wat.edu.pl tel. 261 839 267
www.promocja.wat.edu.pl/glos-akademicki/wymagania-wydawnicze

Fot. Karol Gorczyca

Fot. Paweł Płatek / WAT, Łukasz Wróblewski / WUM

Ochrona infrastruktury krytycznej – zakończenie kursu NATO



Wojskowa Akademia Techniczna uczestniczyła w projekcie zaawansowanego kursu szkoleniowego NATO. Uczelnia była współorganizatorem tego przedsięwzięcia, a naukowcy z Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji, Wydziału Inżynierii Mechanicznej oraz Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT koordynowali przebieg szkoleń. Ze względu na sytuację epidemiczną kurs odbył się w formie zdalnej. Pierwotnie szkolenie miało przebiegać w formie stacjonarnej w stolicy Algierii w École Militaire Polytechnique w Algierze.

WIEDZA Z WIELU ŹRÓDEŁ

Kurs odbył się w dniach 22–25 marca 2021 roku. Oprócz WAT, organizatorem szkoleń była École Militaire Polytechnique w Algierii. Kurs przeprowadzono w ramach programu NATO – Nauka dla pokoju (NATO SCIENCE FOR PEACE AND SECURITY) pn. *Critical Energy Infrastructure Protection: Innovative Structures and Materials for Blast and Ballistic Protection*. Celem tego programu Sojuszu Północnoatlantyckiego jest wspieranie rozwoju bezpieczeństwa, stabilności i solidarności między zaangażowanymi państwami, poprzez współpracę w obszarze nauki i techniki. W ramach szkoleń nauczyciele akademicki z Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji, Wydziału Inżynierii Mechanicznej oraz Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT, wraz z naukowcami reprezentującymi m.in. takie uczelnie jak École Militaire Polytechnique (Algieria),

University Gustave Eiffel (Francja), Royal Military Academy (Belgia), Fondouk Jedid Military Academy (Tunezja) oraz specjalistami z Thiot Ingénierie (Francja), przeszkolili słuchaczy z obszaru ochrony energetycznej infrastruktury krytycznej.

POZIOM ŚWIATOWY

Bardzo dziękuję wszystkim wykładowcom i specjalistom Wojskowej Akademii Technicznej, którzy przeprowadzili zajęcia w ramach przedmiotowego kursu i którzy po raz kolejny udowodnili światowy poziom prowadzonych przez naukowców naszej Akademii badań oraz wysoki poziom merytoryczny ich wystąpień i prezentacji. Dzielenie się wiedzą i doświadczeniem z krajami partnerskim oraz krajami członkowskimi NATO, w szczególności w obszarze ochrony infrastruktury krytycznej NATO, jest jednym z kluczowych priorytetów Programu NATO SPS – powiedział kierownik projektu dr inż. Leopold Kruszka z Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT.

To już drugi taki międzynarodowy projekt dydaktyczny koordynowany przez Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT. Pierwszy odbył się w dniach 6–12 maja 2018 r. i również poświęcony był ochronie infrastruktury krytycznej. Projekt realizowany był we współpracy z marokańskim Université Internationale d'Agadir w Agadirze.

Paweł Muzolf

Fot. Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT

Zarządzanie kryzysowe w świecie zagrożeń informacyjnych



Ogólnopolska Doktorancko-Studencka Konferencja Naukowa pt. *Współczesny wymiar zarządzania kryzysowego w świecie zagrożeń informacyjnych* odbyła się w trybie zdalnym, przy użyciu platformy MS Teams, 14 kwietnia 2021 roku. Zorganizowana przez Koło Naukowe Bezpieczeństwa Narodowego WAT we współpracy z Zakładem Systemów Bezpieczeństwa Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie oraz Instytutem Nauk o Bezpieczeństwie Szkoły Wyższej Wymiaru Sprawiedliwości w Warszawie i Kołem Naukowym Prawa Międzynarodowego Europejskiej Wyższej Szkoły Prawa i Administracji w Warszawie.

ZAŁOŻENIA

Celem spotkania było przedstawienie wyników najnowszych badań w obszarze zarządzania kryzysowego w ujęciu narodowym i międzynarodowym. Ponadto pragniemy stworzyć płaszczyznę umożliwiającą wymianę poglądów na temat szacowania ryzyka oraz diagnozowania niebezpieczeństw zachodzących w środowisku zagrożeń hybrydalnych – uwzględniających przede wszystkim wymiar zarządzania kryzysowego – pozwalających zintensyfikować współpracę instytucjonalną w tym zakresie, uwzględniając także środowisko eksperckie i młodych naukowców funkcjonujących w krajowych i zagranicznych ośrodkach badawczych. Ważnym dla nas aspektem było

kompleksowe podejście do tematyki zarządzania kryzysowego oraz próba skondensowania dyskursu, jaki toczy się odnośnie do omawianej problematyki *in extenso*.

PRZEBIEG

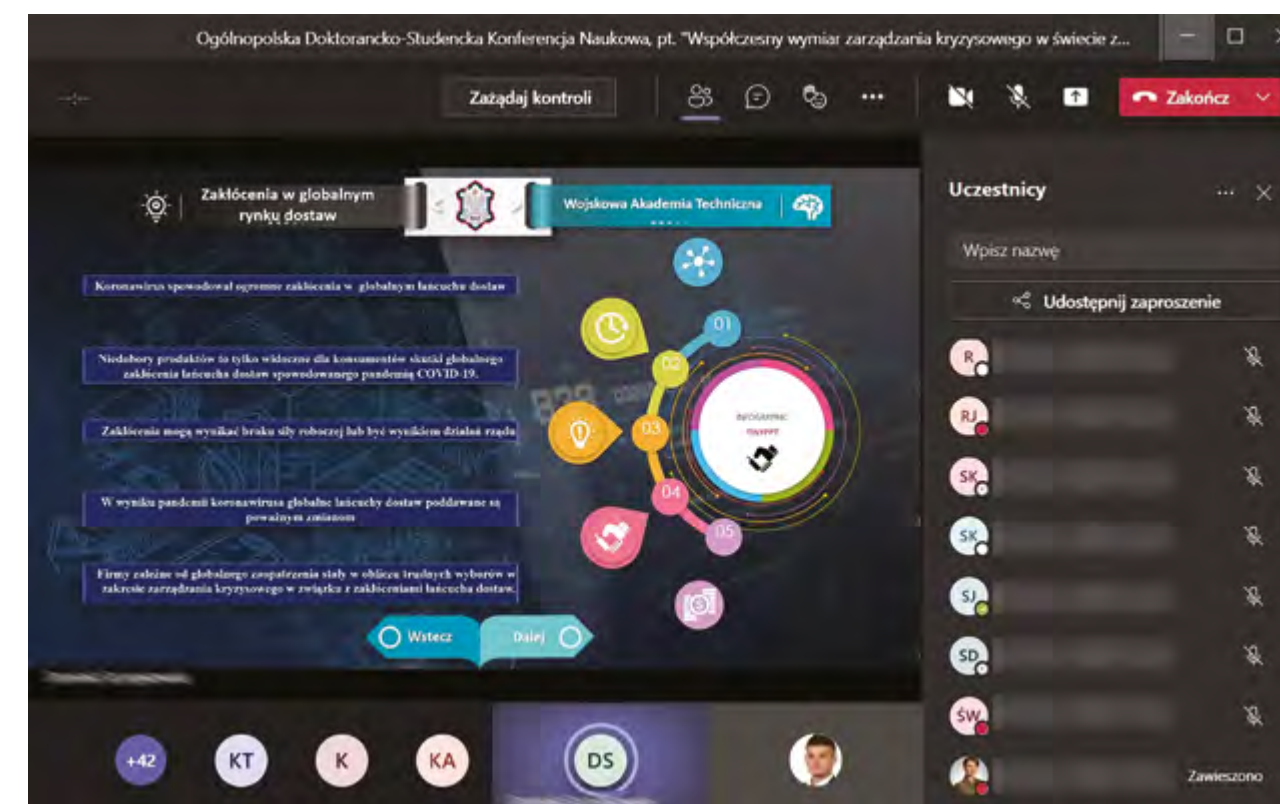
Po powitaniach zaproszonych gości, minutą ciszy została uczczona pamięć zmarłego niedawno Jego Magnificencji Rektora Europejskiej Wyższej Szkoły Prawa i Administracji – Profesora Dariusza Czajki – współorganizatora naszej konferencji.

Podczas obrad mieliśmy okazję usłyszeć 20 wystąpień prelegentów reprezentujących 17 ośrodków naukowych z całego kraju. Otwarcia konferencji dokonali:

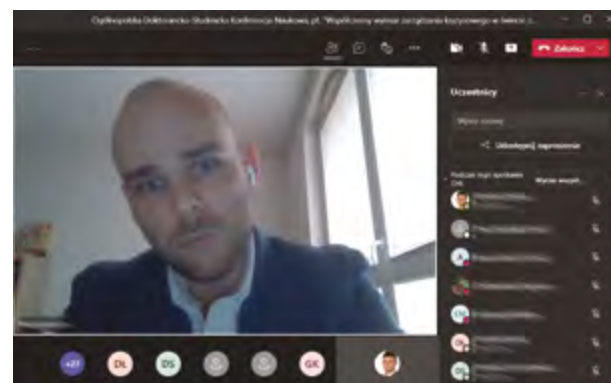
- prorektor ds. nauki Szkoły Wyższej Wymiaru Sprawiedliwości w Warszawie – dr hab. Beata Maria Nowak, prof. SWWS,
- prorektor ds. studenckich – dr hab. Monika Szyłkowska, prof. WAT,
- prodziekan ds. naukowych Wydziału Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania WAT – prof. dr hab. Bogusław Jagusiak,
- przewodnicząca Komitetu Organizacyjnego Konferencji – dr Katarzyna Śmiałek.

Po oficjalnym rozpoczęciu wykład wprowadzający pod tytułem *NATO strategy communications* wygłosił dr hab. inż. Gabriel Nowacki, prof. WAT. Następnie odbyły się trzy panele:

1. *Crisis management in the perspective of cyber threats*,
2. *Wybrane aspekty zarządzania kryzysowego w kontekście infrastruktury krytycznej*,
3. *Współczesne wyzwania zarządzania kryzysowego*.



Fot. KNBN



Mimo wysokiego poziomu wszystkich prac i wystąpień, Komitetowi Naukowemu Konferencji, po burzliwych obradach, udało się wyróżnić następujące prace:

- I miejsce – mgr Krzysztof Świątczak, doktorant Akademii Rerum Socialium na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu, za pracę pt. *Cyberwojna a prawo konfliktów zbrojnych – konwencje genewskie i konwencje haskie w cyberprzestrzeni*,
- II miejsce ex aequo – mgr Wojciech Wasilewski, doktorant Akademii Sztuki Wojennej w Warszawie oraz wykładowca akademicki Mazowieckiej Uczelni Publicznej w Płocku, za pracę pt. *Koncepcja funkcjonowania nowego modelu systemu bezpieczeństwa na poziomie lokalnym* oraz dr Ewa Jakubiak, adiunkt Państwowej Wyższej Szkoły Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży, za pracę pt. *Państwowa Straż Pożarna jako wiodąca służba w systemie zarządzania kryzysowego w Polsce*,

- III miejsce – Krzysztof Tomasz Najdzik, doktorant Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie oraz pracownik Biura Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego w Warszawie, za pracę pt. *Zarządzanie kryzysowe na poziomie powiatu w dobie pandemii COVID-19 – synteza i refleksja*.

Wszystkim prelegentom oraz wyróżnionym osobom przekazano drogą pocztową nagrody, materiały konferencyjne oraz dyplomy uznania. Konferencja zakończyła się ożywioną dyskusją uczestników, dotyczącą różnorodnej problematyki poruszanej podczas obrad. Goście zgodnie podkreślali wysoki poziom organizacyjny i merytoryczny konferencji oraz zgłosili chęć udziału w kolejnych wydarzeniach organizowanych przez Koło Naukowe Bezpieczeństwa Narodowego WAT.

KONKLUZJA

Podsumowując, udział w wydarzeniu, w różnych jego momentach, wzięło około 193 osób z całej Polski, reprezentujących 41 podmiotów. Podczas konferencji mieliśmy okazję gościć zarówno pracowników naukowych, doktorantów, studentów Wojskowej Akademii Technicznej, jak i gości z Europejskiej Wyższej Szkoły Prawa i Administracji w Warszawie oraz Szkoły Wyższej Wymiaru Sprawiedliwości, a także innych ośrodków, reprezentowanych przez prelegentów i innych uczestników obrad.

Łukasz Kominek

The screenshot shows a presentation slide from a conference. The title is "Ogólnopolska Doktorancko-Studencka Konferencja Naukowa, pt. "Współczesny wymiar zarządzania kryzysowego w świecie z...". The slide content includes a diagram titled "Koncepcja łańcucha dostaw" (Supply Chain Concept) and a list of participants under the heading "Uczestnicy". The participants listed are: R, RJ, SK, SK, SJ, SD, SW, and a photo of Norbert Waszkowski.

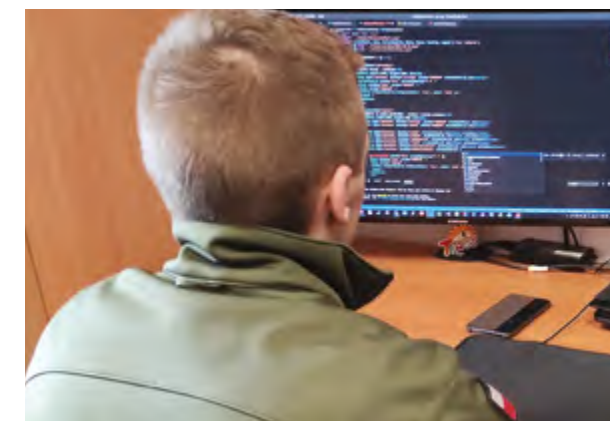
WCY po raz kolejny na podium!

Podchorążowie II kp 2 BS z Wydziału Cybernetyki nie osiadają na laurach i po raz kolejny pokazują swoją klasę. Tym razem w prestiżowym branżowym konkursie: „BEST Hacking League” (9–10.04), gdzie najzdolniejsi informatycy z uczelni wyższych z całego kraju stanęli w szranki cyberzmagania. Nie mogło się obejść bez uczestnictwa drużyny „Coddiers”, w której skład wchodzi sierz. pchor. Norbert Waszkowski, sierz. pchor. Adrian Malik, sierz. pchor. Dominik Dawidziak i st. kpr. Patryk Barczak. Tym razem podopieczni II kp stanęli na drugim miejscu podium.

MNIEJ PRĄDU

Zadaniem, na które uczestnicy mieli dobę, było utworzenie programu optymalizującego zużycie energii w gospodarstwie domowym, zasilanym między innymi przez panele fotowoltaiczne. Za pomocą algorytmu wykorzystującego drzewo decyzyjne, studenci WCY w swoim programie zmierzają do obniżenia zużycia prądu przy uwzględnieniu wielu czynników, nawet do takiego stopnia, że sprzedaż pozyskanej energii byłaby opłacalna.

Zadanie w tegorocznej edycji BEST Hacking League dotyczyło problematyki tzw. inteligentnych budynków, czyli wysoko zaawansowanych technologicznie, posiadających liczne sensory i efektory, zarządzane przez zintegrowane systemy informatyczne. Obszar ten jest bardzo ważny zarówno z punktu widzenia komfortu życia mieszkańców, jak również kosztów użytkowania budynku. Dzięki gromadzeniu i przetwarzaniu danych o zmianach stanu środowiska wewnętrznego i zewnętrznego można optymalizować sterowanie szeregiem procesów, m.in. ogrzewaniem, monitoringiem, kontrolą dostępu czy personalizacją stanu różnego rodzaju efektorów. Podchorążowie podjęli się więc zadania istotnego i złożonego, a zaproponowane przez nich rozwiązanie spotkało się z uznaniem, czego dowodem jest zajęcie drugiego

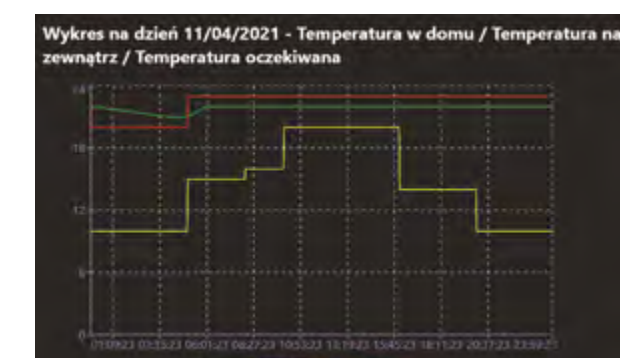
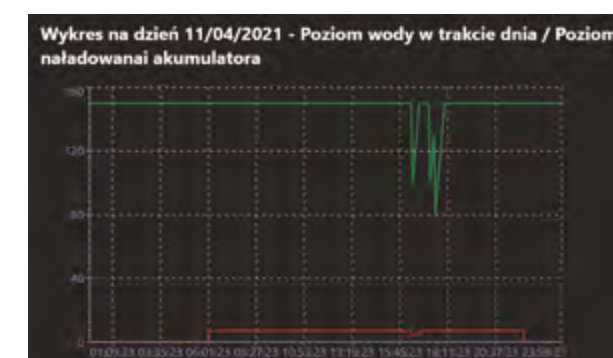
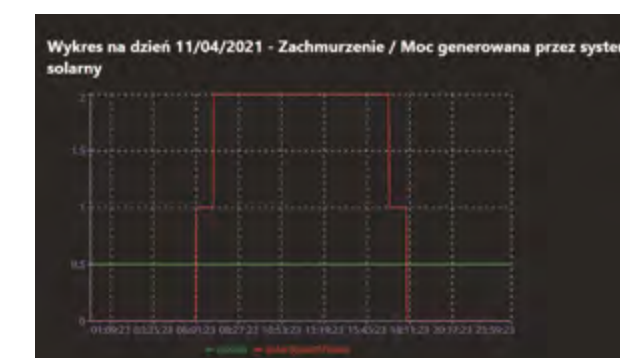


miejsca w kategorii Software. Kolejny sukces podchorążych z Wydziału Cybernetyki to potwierdzenie wysokiego poziomu kształcenia, a przede wszystkim pracowitości i ambicji naszych podchorążych – powiedział płk dr inż. Rafał Kasprzyk zastępca dziekana WCY.

Warto podkreślić, że zawodnicy z 2 BS utworzyli taki algorytm w zaledwie dobę. Do pełnego sukcesu zabrakło niewiele, ale biorąc pod uwagę, że to niejedyny projekt, w jaki są zaangażowani „Coddiers”, srebrny medal jest niezwykle imponującym osiągnięciem. Dowódca 2 BS – ppłk Grzegorz Sobecki nie ukrywa satysfakcji z poczynąń podległych mu podchorążych: Doskonale znam poziom wiedzy i umiejętności swoich podwładnych. Jestem pod wrażeniem ich zaangażowania i ciężkiej pracy. Śledzę ich osiągnięcia i mam pewność, że po promocji będą znakomitymi oficerami i ekspertami w swoich dziedzinach.

Gratulacje płyną również od kolegów z kompanii i innych studentów WCY. „Coddiers” stanowią wzór do naśladowania i pokazują, że siły zbrojne stawiają na rozwój i nowoczesność.

Stanisław Ślusarkowicz



Fot. Norbert Waszkowski

Na pohybel koronawirusowi!

Wszelobocna pandemia COVID-19 sparaliżowała, a przynajmniej bardzo poważnie utrudniła, funkcjonowanie ludzi, firm i instytucji na całym świecie. Nie są wolne od tych problemów również szkoły i wyższe uczelnie. I tu w sukurs przychodzi technologia informacyjna, sama niewolna od wad i ograniczeń ale, co najbardziej istotne, ogromnie wpływająca na dehumanizację społeczeństwa.

Jednak – dzięki możliwości stosowania przekazów w formie online – nadal możliwa jest przyjazna współpraca między Wojskową Akademią Techniczną im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie a Zespołem Szkół Mechanicznych Elektrycznych i Elektronicznych im. prof. Sylwestra Kaliskiego w Toruniu oraz wspierającym go Stowarzyszeniem Przyjaciół Zespołu Szkół Mechanicznych Elektrycznych i Elektronicznych im. prof. Sylwestra Kaliskiego w Toruniu. Chcę tu zasymulować zaistnienie trzech wydarzeń, zaświadczyających o nieprzerwanej epidemię współpracy naszych podmiotów.

PROFESJONALNIE I CIEKAWIE

Pierwszym z nich jest zrealizowanie trzech wykładów popularnonaukowych w ramach cyklu: *Uczelnia – szkoła, naukowcy – uczniom*, w dniu 18 grudnia 2020 roku. Miało to miejsce na dzień przed 75 rocznicą urodzin Patrona Szkoły – gen. dyw. prof. dr. hab. inż. Sylwestra Kaliskiego i było elementem corocznego Święta Patrona Zespołu Szkół Mechanicznych Elektrycznych i Elektronicznych w Toruniu. To (cykliczne już) przedsięwzięcie trzech podmiotów: uczelni, szkoły i Stowarzyszenia ma szereg bardzo istotnych walorów. Uczniom, którzy w tym roku, przez epidemię koronawirusa i związane



z nią zdalne nauczanie, mogli wysłuchać i obejrzyć wykłady w formie online, dały możliwość poznania nowych zagadnień natury technicznej, elektrotechnicznej i militarnej. Dodać tu należy, że zostały one zaprezentowane w ciekawej i profesjonalnej formie. Mimo wyżej wspomnianych covidowych utrudnień organizacyjnych, z każdym z wykładów zapoznało się średnio 120 uczniów naszej szkoły. Korzyści z tej popularnonaukowej inicjatywy Wojskowej Akademii Technicznej odnieśli też nauczyciele, zarówno w jej aspekcie merytorycznym, jak i metodycznym.

- Temat *Przegląd amunicji do zastosowań specjalnych* zrealizował dr inż. Marcin Hara z Wydziału Nowych Technologii i Chemii.
- Wykład *Elektronika – ależ to proste!* przedstawił mgr inż. Piotr Figoń z Wydziału Elektroniki.
- *Wojskowe pojazdy specjalne – charakterystyka, budowa, właściwości* – to przedmiot wykładu dr. inż. Krzysztofa Paplińskiego z Wydziału Inżynierii Mechanicznej.

Koordynatorem przedsięwzięcia ze strony Wojskowej Akademii Technicznej był płk w st. spocz. mgr inż. Wiesław Szczygielski – starszy specjalista w Dziale Spraw Studenckich, indywidualny członek wspierający Stowarzyszenia, a ze strony szkoły i Stowarzyszenia mgr Adrian Weredycki – nauczyciel ZSMEiE, członek zwyczajny Stowarzyszenia.

Obchodom towarzyszyła kolejna edycja *Quizu o Sylwestrze Kaliskim* autorstwa mgr Alicji Barwińskiej-Chmielewicz – sekretarza zarządu Stowarzyszenia. Od dwóch lat realizowany jest on wśród uczniów tylko klas pierwszych.

Zwycięzcami tego konkursu w 2020 roku okazali się:

- Jakub Górzkowski z klasy I T – I miejsce,
- Kacper Mirowski z klasy I P – II miejsce,
- Jakub Krakowski z klasy I A – III miejsce.

Otrzymali oni dyplomy oraz nagrody rzeczowe w postaci dyplomów grawerowanych, ufundowanych przez Wojskową Akademię Techniczną im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie.

Fot. Małgorzata Sentkowska

ŻYCIE MUSI TOCZYĆ SIĘ NADAL

Trzecim, bardzo znaczącym, wydarzeniem, w którym wzięli udział uczniowie naszej szkoły były, przeprowadzone w dniach 18–22 stycznia w Zespole Szkół Mechanicznych Elektrycznych i Elektronicznych, XX Warsztaty Informatyczne Wydziału Cybernetyki oraz VII Warsztaty Innowacyjnych Technologii WAT, prowadzone przez doktorantów Szkoły Doktorskiej WAT oraz nauczycieli akademickich Wojskowej Akademii Technicznej. Opiekunem naukowym warsztatów była dr Ewa Łakoma z Wydziału Cybernetyki WAT – indywidualny członek wspierający Stowarzyszenia. Organizacją warsztatów w naszej szkole zajął się mgr Adrian Weredycki – członek zwyczajny Stowarzyszenia. Ze względu na panującą pandemię wszystkie zajęcia odbyły się zdalnie.

11 klas miało okazję wziąć udział w bardzo ciekawych warsztatach o wszechstronnej tematyce:

1. Bezpieczeństwo w cyberprzestrzeni

Cyberprzestrzeń jest przyszłością rozwoju ludzkości. Warsztaty pozwoliły nam dostrzec nie tylko zmiany, ale również zagrożenia, jakie niesie. Dowiedzieliśmy się, jak chronić swoją prywatność w trakcie korzystania z Internetu. Poznaliśmy programy mające zapewnić bezpieczeństwo w sieci, a także zagrożenia, które niesie dezinformacja oraz profil „hakera” i model jego działania.

2. Programowanie aplikacji mobilnych w języku Kotlin dla systemu inteligentnego domu

Dowiedzieliśmy się, w jaki sposób można zrealizować prostą funkcjonalność inteligentnego domu za pomocą mikrokontrolera ESP32 i stworzyć aplikację na system Android, umożliwiającą sterowanie nim. W ramach zajęć omówione i przedstawione zostały następujące elementy: wykorzystanie własnego API do obsługi kontrolerów; instalacja i konfiguracja Android Studio; tworzenie nowego projektu z GitLab; tworzenie własnej aplikacji do obsługi API na system Android.

3. Charakterystyka współczesnych samolotów transportowych

Poznaliśmy odpowiedzi na wiele ciekawych pytań związanych ze współczesnymi samolotami transportowymi, np.: który samolot transportowy jest największy na świecie? Jak wygląda proces załadunku lub rozładunku samolotu? Co to jest aerodrom? Do czego służą lotki? Który samolot może przetransportować ładunek o masie odpowiadającej 23 dorosłym słoniom? Który samolot lata ze średnią prędkością trzykrotnie większą od średniej prędkości najszybszego pociągu świata? Każdy uczestnik miał okazję powalczyć w konkursie o tytuł „Mistrza Wiedzy Lotniczej” oraz sprawdzić swoją kreatywność, rozwiązując problem rachunkowy.

4. Technologia lotnicza w teorii i praktyce

Zajęcia dotyczyły teoretycznych i praktycznych zagadnień związanych z lotnictwem. Poznaliśmy rozwój aeronautyki na przestrzeni lat. Otrzymaliśmy podstawowe informacje na temat zagadnień technicznych stosowanych w lotnictwie. Przedstawione zostały techniki pilotażu oraz rola symulatorów lotniczych w procesie szkolenia i doskonalenia zawodowego personelu lotniczego.

5. Proces projektowania w mechanice i budowie maszyn – krok po kroku od pomysłu do prototypu w technologii druku 3D.

Zostaliśmy zapoznani z podstawowymi pojęciami z zakresu wytwarzania przyrostowego, potocznie nazywanego drukiem 3D. Obszar teoretyczny obejmował informacje na temat popularnych technik addytywnych stosowanych w życiu codziennym oraz w przemyśle. Ponadto poznaliśmy budowę urządzenia przyrostowego pracującego w technice FDM, sposobem jego przygotowania do pracy, a także szeroko pojętym postprocesingiem wytworzonych elementów. Prezentację wzbogacił pokaz wprowadzający w podstawy modelowania obiektów



Fot. Małgorzata Sentkowska

brylowych w środowisku Autodesk Inventor, a także w aspekty z zakresu przygotowania pliku wsadowego (.gcode) do urządzenia przyrostowego, przy użyciu oprogramowania Cura. Ostatnim etapem było przedstawienie licznych przykładów zastosowań oraz problemów natury inżynierskiej, które zostały pomyślnie zażegnane z wykorzystaniem technologii addytywnej.

6. **Eksploatacja pojazdów mechanicznych; projektowanie, testowanie i badanie wybranych pojazdów.**

Podczas zajęć zostaliśmy zapoznani z eksploatacją pojazdów mechanicznych. Omówione zostały podstawy projektowania pojazdów z uwzględnieniem budowy i eksploatacji maszyn. Przybliżona została problematyka badań pojazdów specjalnych i wojskowych.

7. **Zastosowanie układów sterowania pneumatycznego w przemyśle.**

Omówiono podstawowe zagadnienia z zakresu układów sterowania pneumatycznego. Zapoznaliśmy się z różnorodnością zastosowań tej technologii, które potrafią być zaskakujące i nieoczywiste. Dodatkowym elementem zajęć było przedstawienie metod projektowania układów pneumatyki, w trakcie którego mogliśmy zaobserwować powstawanie takiego układu od pomysłu, poprzez symulację, do rzeczywistej konstrukcji.

8. **Samolot nie pęka? Czyli o eksploatacji współczesnej techniki lotniczej.**

Eksploatacja współczesnej techniki lotniczej przyjmuje występowanie uszkodzeń konstrukcji statku powietrznego w trakcie eksploatacji. Ważne, aby wiedzieć, gdzie te uszkodzenia występują, jak duże są oraz jak szybko przyrastają. W trakcie zajęć poznaliśmy pracę inżynierów – nieniszczące badania statków powietrznych z wykorzystaniem metody penetracyjnej. Przedstawione zostały użytkowe

aspekty metody oraz pokaz wykonywania badania i interpretacji wyników.

9. **Zaawansowane technologie w bezpieczeństwie biernym pojazdów.**

W czasie zajęć zostały zaprezentowane składowe bezpieczeństwa drogowego; innowacyjne systemy bezpieczeństwa biernego; bezpieczne pojazdy; projektowanie pojazdów.

10. **Co napędza nasze życie? Czyli motoryzacja od kuchni.**

Wykorzystując analogie do przedmiotów, które można znaleźć każdego dnia w kuchni, prowadzący opowiedzieli o zagadnieniach związanych z motoryzacją, materiałami pędnymi i smarami oraz tribologią. Lodówka i samochód, wbrew pozorom, mają więcej wspólnego niż nam się wydawało. Dowiedzieliśmy się, dlaczego tak jest!

11. **Warto studiować elektronikę.**

W prezentacji przedstawione zostały możliwości studiowania elektroniki w Wojskowej Akademii Technicznej – poznaliśmy rozmaite ścieżki zdobywania umiejętności, prowadzące do interesujących i przyszłościowych sposobów realizowania się w pracy zawodowej po studiach. Mieliśmy okazję wybrać się na wirtualny spacer po laboratoriach Wydziału Elektroniki.

Jak stwierdził w podsumowaniu Adrian Weredycki: *Wydarzenia te dowodzą, że epidemia epidemii, a życie – choć okrojone i zubożone – musi toczyć się nadal. Nadal powinna też trwać przyjazna współpraca między Wojskową Akademią Techniczną w Warszawie a Zespołem Szkół Mechanicznych Elektrycznych i Elektronicznych w Toruniu i wspierającym ją Stowarzyszeniem Przyjaciół Zespołu Szkół Mechanicznych Elektrycznych i Elektronicznych w Toruniu.*

Jerzy Konopiński



Fot. Małgorzata Sentkowska

Nominacje profesorskie

Prof. dr hab. inż. Lucjan Śnieżek z Wydziału Inżynierii Mechanicznej WAT i prof. dr hab. inż. Janusz Zmywacz z Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT otrzymali nominacje profesorskie z rąk prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Andrzeja Dudy. Uroczystość wręczenia aktów nominacyjnych odbyła się 25 lutego 2021 roku w Pałacu Prezydenckim. Nominacje otrzymało 33 nauczycieli akademickich oraz pracowników nauki i sztuki. W grupie tej znaleźli się naukowcy naszej uczelni, którzy w 2020 r. uzyskali tytuł profesora nauk inżynieryjno-technicznych.

PROF. DR HAB. INŻ. LUCJAN ŚNIEŻEK



Zajmuje się problemami wytrzymałości zmęczeniowej, w szczególności badaniami teoretycznymi i doświadczalnymi właściwości zmęczeniowych materiałów konstrukcyjnych, mechanizmów inicjacji i rozwoju pęknięć oraz kompleksowymi rozważaniami nad aspektami technologii wytwarzania i właściwościami funkcjonalnymi warstwowych materiałów konstrukcyjnych otrzymywanych metodą detonacyjnego łączenia, połączeń uzyskiwanych metodą *Friction Stir Welding* i elementów wytwarzanych technikami przyrostowymi.

Profesor Śnieżek jest absolwentem Wojskowej Akademii Technicznej, którą ukończył z I lokatą w 1987 r. na Wydziale Mechanicznym. Po dwuletniej praktyce w 8 Drezdeńskim Pułku Czołgów w Żaganiu został zatrudniony w WAT na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego. Pracę doktorską, której promotorem był prof. dr hab. inż. Stanisław Kocańda, czł. rzecz. PAN, obronił w 1994 roku. Rok później, został wyznaczony na stanowisko adiunkta naukowo-dydaktycznego w Instytucie Budowy Maszyn. Od 1997 do 1999 roku zajmował stanowisko starszego specjalisty w Zarządzie Programowania Rozwoju Sił Zbrojnych Sztabu Generalnego Wojska Polskiego. W lutym 1999 roku odbył praktykę stażową w Departamencie Obrony USA. W tym samym roku, po powrocie do Wojskowej Akademii Technicznej, objął stanowisko kierownika Zakładu Podstaw Konstrukcji Maszyn i Grafiki Inżynierskiej w Instytucie Budowy Maszyn.

GŁOS AKADEMICKI 4/2021

W 2011 r. uzyskał stopień naukowy doktora habilitowanego w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn, w specjalnościach podstawy konstrukcji maszyn i wytrzymałość zmęczeniowa. W latach 2012–2016 pełnił obowiązki kierownika Katedry Budowy Maszyn, a następnie dyrektora Instytutu Budowy Maszyn. W wyniku wyborów powołany został do pełnienia funkcji prorektora ds. rozwoju Wojskowej Akademii Technicznej w kadencji 2016–2020. Aktualnie kieruje Instytutem Robotów i Konstrukcji Maszyn.

Nowo mianowany profesor przeprowadził ponad 10 000 godzin zajęć dydaktycznych i wypromował 5 doktorów. Jest autorem lub współautorem ponad 200 publikacji naukowych, w tym 2 monografii oraz podręcznika akademickiego. Jego wskaźniki bibliometryczne wynoszą: indeks Hirsha – 11 i liczba cytowań – 371 (według bazy Scopus) oraz indeks Hirsha – 10 i liczba cytowań – 329 (według bazy Web of Science). W kadencjach 2012–2016 i 2016–2020 był członkiem Senatu WAT. Wyróżniony m.in. Nagrodą Ministra Obrony Narodowej, kilkukrotnie Nagrodami Rektora WAT i Nagrodą Rektora Politechniki Warszawskiej oraz stypendium dla nauczycieli akademickich WAT za działalność publikacyjną. Ekspert przy Komitecie Budowy Maszyn Polskiej Akademii Nauk. Za działalność dydaktyczną i osiągnięcia naukowe został wyróżniony m.in. tytułem Zasłużony Nauczyciel Akademicki WAT, Medalem Komisji Edukacji Narodowej, Złotym Krzyżem Zasługi, złotym medalem „Za Zasługi dla Obronności Kraju” oraz złotym medalem „Siły Zbrojne w Służbie Ojczyzny”.

PROF. DR HAB. INŻ. JANUSZ ZMYWACZYK



Jest absolwentem Wydziału Chemii i Fizyki Technicznej WAT (kierunek fizyka techniczna) oraz Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW (kierunek zastosowania matematyki). W 1994 roku uzyskał stopień doktora nauk technicznych na Wydziale Elektromechanicznym w dyscyplinie mechanika, specjalności termodynamika techniczna. Po rocznej praktyce

podstawowej w 32 Pułku Lotnictwa Rozpoznania Taktycznego w Sochaczewie rozpoczął (w 1984 roku) pracę w Wojskowej Akademii Technicznej, zajmując kolejno stanowiska: inżyniera (1984–1989), starszego asystenta (1989–1993), asystenta (1993–1996), a następnie adiunkta (1996–2006). Od czasu przejścia do rezerwy (w 2006 roku) kontynuuje pracę jako nauczyciel akademicki, łącząc prowadzenie zajęć dydaktycznych z badaniami naukowymi w zakresie zagadnień odwrotnych przewodzenia ciepła, złożonej kondukcyjno-radiacyjnej wymiany ciepła, modelowania numerycznego przejść fazowych I-rodzaju, złożonej wymiany ciepła i masy w ośrodkach porowatych, badań eksperymentalnych właściwości cieplno-mechanicznych ciał stałych, takich jak: przewodność cieplna, dyfuzyjność cieplna, ciepło właściwe i efekty cieplne, rozszerzalność cieplna, dynamiczne moduły: zachowawczy E' , stratności E'' , tangens kąta stratności mechanicznej $\tan \delta$. W 2007 roku, na Wydziale Mechatroniki i Lotnictwa WAT (ówczesna nazwa wydziału), uzyskał stopień naukowy doktora habilitowanego w dyscyplinie mechanika i specjalności termodynamika techniczna.

Profesor Zmywaczyk przeprowadził około 8100 godzin zajęć dydaktycznych, w tym 198 godzin w języku angielskim, wypromował 2 doktorów, 18 magistrów inżynierów i 21 inżynierów. Jest autorem lub współautorem około 160 publikacji naukowych, w tym 3 monografii oraz 2 skryptów akademickich (wskaźniki bibliometryczne – wg bazy Scopus: liczba cytowań – 80,

h-index = 6; wg bazy Google Scholar: liczba cytowań – 173, h-index = 6).

Od 2009 roku pełni nieprzerwanie funkcję kierownika Studiów Doktoranckich Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT. W kadencji 2016–2020 był członkiem Senatu WAT, wybranym z ramienia samodzielnych pracowników naukowych, pełniąc funkcję przewodniczącego Senackiej Komisji ds. Studenckich i Doktoranckich. W latach 2008, 2009 i 2016 otrzymał Nagrodę Rektora-Komendanta WAT za osiągnięcia naukowe, a w roku 2018 Nagrodę Dziekana Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT za osiągnięcia w działalności dydaktycznej. Laureat stypendium dla nauczycieli akademickich WAT za działalność publikacyjną. Członek Sekcji Termodynamiki Komitetu Termodynamiki i Spalania PAN (2008–2020), członek Rady WML (2007–2020), od 2020 roku członek Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna, a od bieżącego roku członek grupy recenzentów czasopisma „Materials MDPI”. Za działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną otrzymał odznaczenia państwowe i resortowe, w tym: srebrny Krzyż Zasługi (2001), złoty, srebrny i brązowy Medal „Za Zasługi dla Obronności Kraju” (2002, 1994, 1987) oraz medal „Siły Zbrojne w Służbie Ojczyzny” (2006, 1991, 1986), Medal Komisji Edukacji Narodowej (2009) oraz Zasłużony Nauczyciel Akademicki WAT (2001).

red. Ewa Jankiewicz



Fot. Grzegorz Jakubowski / KPRP

Finał XII Ogólnopolskiego Konkursu Matematycznego im. gen. Sylwestra Kaliskiego

97 uczniów szkół średnich wzięło udział w finale XII Konkursu Matematycznego im. gen. Sylwestra Kaliskiego, którego organizatorem jest Wojskowa Akademia Techniczna. Eliminacje do konkursu odbyły się w 52 szkołach, w grudniu 2020 r., uczestniczyło w nich ponad 1000 uczniów. Najlepszym matematykiem w finale okazał się Michał Skrobucha, uczeń Zespołu Szkół nr 1 w Kraśniku.

15×4

Honorowy patronat nad wydarzeniem objął JM Rektor-Komendant WAT płk prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulak. Ze względu na sytuację epidemiczną konkurs odbył się w formule zdalnej. Fakt ten nie przeszkodził jednak w potwierdzeniu prawdziwości słów Georga Cantora, który mówił, że istota matematyki zawiera się w jej wolności – podkreśliła prorektor ds. studenckich WAT dr hab. Monika Szyłkowska podczas rozpoczęcia konkursu i przywitania uczestników.

Finałiści mieli do rozwiązania 15 zadań. Do każdego z nich zaproponowano 4 odpowiedzi, z których jedna, dwie, trzy lub cztery były poprawne. Autorami zadań i pytań testowych, zarówno w eliminacjach, jak i w finale, byli doświadczeni nauczyciele akademicy z Instytutu Matematyki i Kryptologii Wydziału Cybernetyki WAT: dr Lucjan Kowalski, prof. WAT, dr Joanna Napiórkowska, dr Joanna Piasecka – prodekan ds. studenckich Wydziału Cybernetyki WAT i mgr Alicja Kida. Zakres materiału obowiązującego w konkursie był zgodny z programami nauczania matematyki w szkołach ponadpodstawowych w klasach o rozszerzonym zakresie nauczania matematyki.



Laureatami XII Ogólnopolskiego Konkursu Matematycznego im. gen. Sylwestra Kaliskiego zostali:

- I miejsce – Michał Skrobucha z Liceum Ogólnokształcącego w Zespole Szkół nr 1 w Kraśniku,
- II miejsce – Krzysztof Kijewski z Liceum Ogólnokształcącego im. Mikołaja Reja w Kraśniku,
- III miejsce – Jakub Zaroda z III Liceum Ogólnokształcącego im. Orła Białego w Jaworznie,
- IV miejsce – Władysław Młynik z I Liceum Ogólnokształcącego im. Marii Skłodowskiej-Curie w Sołowie Podlaskim,
- V miejsce – Maksymilian Wesoły z Liceum Ogólnokształcącego im. Komisji Edukacji Narodowej w Przasnyszu,
- wyróżnienie w kategorii najlepszy finalista ze szkół im. gen. Sylwestra Kaliskiego zdobył Mateusz Górniak z Zespołu Szkół Mechanicznych, Elektrycznych i Elektronicznych im. gen. Sylwestra Kaliskiego w Toruniu.



Fot. Sebastian Jurek, grafika: www.canva.com

Za zajęcie I miejsca
w XII edycji Ogólnopolskiego Konkursu Matematycznego
im. gen. Sylwestra Kaliskiego
Warszawa, 19.03.2021 r.

Zwycięzcy, po pomyślnie zdanej maturze, mają zapewnione miejsca na wybranym przez siebie kierunku cywilnym WAT. W przypadku podjęcia studiów w Akademii, będą mieć również zagwarantowane stypendium naukowe oraz bezpłatne zakwaterowanie w domu studenckim podczas pierwszego roku studiów. Wszyscy wyróżnieni otrzymają nagrody rzeczowe ufundowane przez rektora-komendanta WAT, burmistrza Błonia i burmistrza Dzielnicy Wola m.st. Warszawy.

MIŁOŚNICY MATEMATYKI

Celem konkursu jest stwarzanie możliwości sprawżenia poziomu wiedzy uczniów z matematyki, rozwijanie ich uzdolnień w tej dziedzinie, a także odkrywanie młodych matematycznych talentów. To również okazja, aby zainteresować młodzież studiami politechnicznymi, w szczególności w Wojskowej Akademii Technicznej oraz przypomnieć postać generała Sylwestra Kaliskiego, komendanta-rektora WAT w latach 1967–1974, wybitnego naukowca, fizyka specjalizującego się w dziedzinie mikrosyntezy termojądrowej, członka rzeczywistego PAN.

Gen. Sylwester Kaliski to twórca Instytutu Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy, wielki pasjonat nauk matematycznych. Zdobył w tej dziedzinie wiedzę z powodzeniem

wykorzystywał w swojej pracy naukowej. Widoczna była jego wielka pasja matematyczna. Takiej pasji poznawczej, chęci uczenia się nowych rzeczy i umiejętności wykorzystywania tej wiedzy w przyszłości życzę naszym finalistom. Z przyjemnością powitamy Państwa jako studentów Wojskowej Akademii Technicznej – powiedział dyrektor Instytutu Matematyki i Kryptologii Wydziału Cybernetyki WAT dr hab. Marek Kojdecki.

Konkurs adresowany jest do uczniów szkół średnich, w tym do stu ośmiu szkół objętych patronatem naukowym Wojskowej Akademii Technicznej. W tegorocznej edycji po raz pierwszy wzięli w nim udział uczniowie utworzonego 2 lata temu Wojskowego Ogólnokształcącego Liceum Informatycznego im. Polskich Kryptologów. Inicjatorem i pomysłodawcą konkursu jest prof. dr hab. n. mat. inż. Jerzy Gawinecki. We wszystkich dotychczasowych 12 edycjach wzięło udział ponad 11 000 uczestników, niektórzy dwu- i trzykrotnie.

Wyniki finału XII Konkursu Matematycznego im. gen. Sylwestra Kaliskiego dostępne są na stronie konkursu: www.wojsko-polskie.pl/wat/ogolnopolnski-konkurs-matematyczny.

Ewa Jankiewicz



Fot. Sebastian Jurek

PKP SA – nowe miejsce praktyk studentów WAT

Wojskowa Akademia Techniczna zawarła porozumienie z PKP SA, w ramach którego studenci uczelni będą mogli odbywać staże i praktyki w spółkach należących do grupy. Zakres współpracy omówiono 24 marca 2021 r., podczas spotkania rektora-komendanta WAT płk. prof. dr. hab. inż. Przemysława Wachulaka z członkiem zarządu PKP SA dr. Rafałem Zgorzelskim.

SPECJALIŚCI MILE WIDZIANI

Współpraca pomiędzy Wojskową Akademią Techniczną a PKP SA otworzy szerokie możliwości zdobycia doświadczenia przez studentów WAT podczas staży i praktyk w różnych dziedzinach i obszarach, w których operują jednostki organizacyjne wchodzące w skład PKP SA – lidera pod względem wdrażania innowacyjnych rozwiązań zarówno technicznych, jak i architektonicznych w infrastrukturze na rynku krajowym.

Bardzo się cieszymy z możliwości nawiązania współpracy z PKP SA. Dla naszych studentów będzie to wspaniała okazja, aby poznać pracę w tak dużej i tak dobrze prosperującej krajowej firmie. Jestem przekonany, że niektórzy z nich w dalszej perspektywie zostaną pracownikami spółki – mówi rektor-komendant WAT. Jak zaznaczył, pozyskanie dobrze wykształconych i wykwalifikowanych specjalistów, absolwentów Wojskowej Akademii Technicznej, na pewno będzie dużym atutem dla spółki kolejowej, rozwijającej się także w aspekcie technicznym. Staramy się, aby w przyszłości rynek pracy był otwarty dla naszych absolwentów, dlatego ciągle dostosowujemy programy kształcenia do potrzeb dynamicznie zmieniających się warunków. Praktyki w PKP SA, które będą odbywać studenci WAT, to bardzo dobra droga ku temu, by wprowadzić ich na rynek pracy – dodał płk Wachulak.

Obecna na spotkaniu prorektor ds. studenckich WAT podkreśliła, że o renomie i prestiżu Akademii świadczą właśnie jej absolwenci – wysokiej klasy specjaliści poszczególnych dziedzin. W Wojskowej Akademii Technicznej funkcjonuje osiem wydziałów. Nasza uczelnia zapewnia więc



bardzo szeroki wachlarz wysokiej klasy specjalistów, m.in. z zakresu inżynierii materiałowej, budownictwa, geodezji, energetyki, bezpieczeństwa czy obronności – mówiła dr hab. Monika Szyłkowska.

Członek zarządu PKP SA dr Rafał Zgorzelski zapewnił, iż mimo pandemii, spółka wciąż cieszy się dużym zainteresowaniem jako potencjalny pracodawca. Najchętniej widziane są osoby wykazujące się konkretnymi umiejętnościami. A te z kolei można wyłonić właśnie podczas praktyk. Dyrektor Biura Spraw Pracowniczych PKP SA Jolanta Dębiak podkreśliła z kolei, że firma jest otwarta na przyjmowanie młodych ludzi. Tylko niedawno zostało zatrudnionych 5 z 6 odbywających w niej praktyki studentów. Spółka zapewnia praktykantom optymalne warunki pracy, a jej pracownicy, którzy są opiekunami poszczególnych stażystów, potrafią odpowiednio wykorzystać potencjał młodych ludzi – zaznaczyła Jolanta Dębiak.

SZEROKA WSPÓŁPRACA

W myśl porozumienia dotyczącego organizacji i realizacji praktyk studenckich, zawartego pomiędzy Akademią a PKP SA, decyzje o skierowaniu studentów na praktyki będą podejmować poszczególne wydziały akademickie uczelni. Do WAT należeć będzie opracowanie, w uzgodnieniu z organizatorem zajęć, programu praktyk oraz sprawowanie nadzoru dydaktycznego nad ich przebiegiem. Z kolei PKP SA zobowiązało się do zapewnienia studentowi opiekuna praktyk, który zadba o kompleksowe wsparcie i opiekę merytoryczną w miejscu odbywania praktyki.

Porozumienie dotyczące praktyk studenckich to kolejna już płaszczyzna współpracy pomiędzy uczelnią a spółką. Na Wydziale Logistyki, Zarządzania i Bezpieczeństwa WAT prowadzone są – wspólnie z PKP SA – studia podyplomowe „Audyt i Kontrola Wewnętrzna w Organizacjach Zhierarchizowanych”. Tegoroczna edycja jest już szóstą z kolei i cieszy się bardzo dużym zainteresowaniem, co podkreśla kierownik studiów dr Mieczysław Magierski. Ponadto w ramach współpracy, w kwietniu 2021 roku, ruszy pierwsza edycja studiów podyplomowych „Inspektor Ochrony Informacji”.

W planach jest rozszerzenie wspólnych działań pomiędzy Wojskową Akademią Techniczną a PKP SA, również w zakresie realizacji prac naukowo-badawczych.

Ewa Jankiewicz

Rekrutacja na studia wojskowe trwa!



Kierunki studiów wojskowych (jednolitych magisterskich)
w roku akademickim 2021/2022:

- budownictwo
- chemia
- elektronika i telekomunikacja
- geodezja i kartografia
- informatyka
- kryptologia i cyberbezpieczeństwo
- logistyka
- logistyka ekonomiczna
- lotnictwo i kosmonautyka
- mechanika i budowa maszyn
- mechatronika

wejdź na rekrutacja.wat.edu.pl

Obserwuj nas na:



Wojskowa
Akademia
Techniczna

Semestr robotyki w École Spéciale Militaire

Francuska École Spéciale Militaire de Saint-Cyr to częsty kierunek wyjazdu naszych studentów. Założona w 1802 roku przez Napoleona Bonaparte, jest elitarną uczelnią wojskową, której absolwentem był chociażby generał Charles de Gaulle. Akademia przynajmniej raz w roku organizuje semestr techniczny oraz semestr związany z dowodzeniem. W tym roku, pomimo wielu przeciwności (związanych z pandemią), podchorążowie otrzymali szansę spędzenia jednego semestru poza granicami kraju.

NASI PRZEDSTAWICIELE

W wymianie bierze udział trójka podchorążych z Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa – sierż. pchor. inż. Daniel Walasek, sierż. pchor. inż. Łukasz Stosio oraz kpr. pchor. Laura Sałek. Międzynarodowy semestr, którego tematem przewodnim jest inteligentna robotyka, został specjalnie przygotowany dla grupy studentów z kilku europejskich krajów.

Jednym z wydarzeń, jakie organizuje francuska uczelnia i w którym uczestniczyli nasi podchorążowie, była uroczystość poświęcona studentom zagranicznym studiującym w École Spéciale Militaire. Poniżej relacja naszego podchorążego sierż. pchor. inż. Daniela Walaska ze wspomnianej uroczystości oraz krótki raport z doświadczeń pobytu.

Jestem studentem czwartego roku na kierunku lotnictwo i kosmonautyka, specjalność awionika. Zdecydowałem się na udział w międzynarodowym semestrze z powodu wielu możliwości, jakie oferują wymiany zagraniczne, między innymi praktyka języków obcych czy wymiana doświadczeń oraz pogłębienie współpracy z podchorążymi z innych krajów. Ponadto tematyka semestru doskonale pokrywała się z tym, czym zajmuję się na co dzień podczas studiów w Wojskowej Akademii Technicznej oraz obszarem moich

zainteresowań. Ogromną zaletą studiowania we francuskiej uczelni jest fakt, iż pomimo pandemii koronawirusa oraz związanych z nią obostrzeń, zajęcia odbywają się w normalnym trybie, dzięki czemu więcej czasu możemy poświęcić na ćwiczenia praktyczne, a także w pełni korzystać z laboratoriów oraz całego zaplecza naukowego. Oprócz zajęć politechnicznych, duży nacisk kładziony jest również na rozwijanie tężyzny fizycznej. W trakcie ośmiu godzin wychowania fizycznego tygodniowo, przygotowujemy się do testów takich jak „cooper” czy wspinaczka po linie. Ponadto ćwiczymy na różnych rodzajach torów przeszkód, które przygotowują kadetów do wymagających treningów z żołnierzami Legii Cudzoziemskiej.

Akademia, w której mam przyjemność studiować, współpracuje z uczelniami z całego świata, dzięki temu razem z nami studiuje podchorążowie różnych nacji. Z tego też powodu, już tradycyjnie w marcu, miał miejsce dzień międzynarodowy, czyli uroczystość odbywająca się co roku, poświęcona w całości studentom międzynarodowym. Po uroczystej paradzie, która odbywała się na placu głównym uczelni, w obecności komendanta Akademii, przyszedł czas na część poświęconą prezentacji każdego kraju. Na specjalnie przygotowanych stanowiskach podchorążowie prezentowali wszystko to, z czym najbardziej kojarzy się ich ojczyzna. Kadra uczelni, podchorążowie francuscy oraz międzynarodowi z zaciekawieniem przemieszczali się między kolejnymi stanowiskami, zadając pytania oraz poznając tradycję i kulturę innych państw.

Przed nami jeszcze kilka miesięcy nauki oraz wytężonej pracy. Jednakże dzięki wsparciu i pomocy, jakie okazują wykładowcy oraz nasi koledzy z innych krajów, jestem przekonany, że ta ciężka praca będzie przyjemnością, a nasz pobyt w murach uczelni założonej przez Napoleona Bonaparte pozostanie wspaniałym doświadczeniem, które z pewnością wykorzystamy w przyszłej służbie wojskowej oraz które długo będziemy mile wspominać.

Fot. École Spéciale Militaire, Daniel Walasek



KORZYŚCI

W zagranicznej wymianie akademickiej uczestniczą najlepsi studenci, którzy na bieżąco zdobywają wszystkie zaliczenia, posługują się językiem angielskim na poziomie 2222 lub wyższym oraz są studentami wyjątkowo zdyscyplinowanymi. Uczestnictwo w wymianie to najlepsza promocja naszej uczelni – zarówno wśród studentów miejscowych,

jak i kolegów z innych krajów. Wyjazdy podchorążych do najlepszych uczelni wojskowych są nie tylko szansą na pozyskiwanie wiedzy politechnicznej i kompetencji językowych, ale również rozwój interpersonalny i przede wszystkim doskonalenie umiejętności wojskowych.

Daniel Walasek
Mariusz Gontarczyk



Fot. École Spéciale Militaire, Daniel Walasek

„IEEE Communications Magazine” o Internecie Rzeczy w zastosowaniach wojskowych

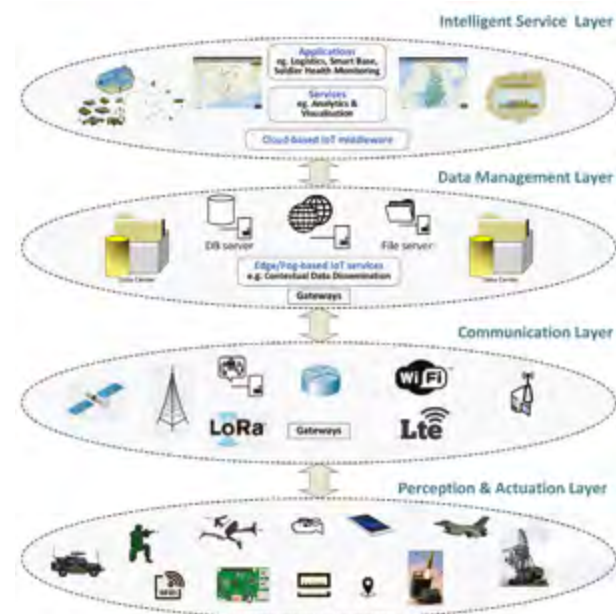
Czy Internet Rzeczy może być niezawodnym i wiarygodnym źródłem danych dla systemów wojskowych? Analizę rozwiązań i technik zwiększających bezpieczeństwo i odporność na uszkodzenia w każdej z warstw Wojskowego Internetu Rzeczy przedstawili dr hab. inż. Zbigniew Zieliński, dr inż. Konrad Wrona, dr hab. inż. Janusz Furtak i dr inż. Jan Chudzikiewicz z Wydziału Cybernetyki WAT.

Publikacja na ten temat ukazała się 10 marca 2021 w prestiżowym czasopiśmie Międzynarodowego Instytutu Inżynierów Elektryków i Elektroników „IEEE Communications Magazine”.

PEWNOŚĆ I BEZPIECZEŃSTWO

Internet Rzeczy (ang. *Internet of Things* – IoT) rozwija się gwałtownie w niemal wszystkich obszarach sfery cywilnej. Jest to sposób, w jaki „porozumiewają się” między sobą urządzenia. I tak na przykład komputery pokładowe zainstalowane w samochodach sygnalizują służbom ratunkowym wystąpienie kolizji drogowej, powiadamiając o czasie, miejscu i uczestnikach kolizji. Aby jednak Internet Rzeczy mógł być wdrożony w domenę wojskową, powinien gwarantować bezpieczeństwo i niezawodność działania.

Systemy Wojskowego Internetu Rzeczy (ang. *Military IoT* – MIoT) składają się z wielu współpracujących ze sobą rozproszonych inteligentnych i najczęściej bardzo zróżnicowanych pod względem możliwości obliczeniowych i komunikacyjnych obiektów. Są to zarówno duże urządzenia, które dysponują dużymi zasobami energii, jak i małe wbudowane układy. W niektórych przypadkach wykorzystywane są niewidoczne niskoenergetyczne sensory. Przykładowo: wykorzystywanymi urządzeniami Internetu Rzeczy mogą być: czujniki wilgotności otoczenia, temperatury ciała, ciśnienia krwi, kamery pozyskujące obraz otoczenia żołnierza czy czujniki stanu amunicji.



Na takie systemy składają się również urządzenia wykonawcze, jak choćby drony, których zadaniem może być na przykład dostarczenie materiałów opatrunkowych dla ранnego żołnierza. Dane z tego typu sensorów, dostarczane do systemów dowodzenia i kierowania, mogą odegrać decydującą rolę w kształtowaniu tzw. świadomości sytuacyjnej.

WYSOKIE WYMAGANIA

Systemy Wojskowego Internetu Rzeczy muszą być odporne na różnego rodzaju ataki oraz pojawiające się uszkodzenia, niezależnie od trudnych warunków oraz często wrogiego środowiska, w którym są eksploatowane. Muszą one utrzymywać zdolność do przyjmowania występujących ataków bez uszczerbku dla podstawowych wojskowych wymagań operacyjnych. Powinny też elastycznie dostosowywać swoją strukturę komponentów fizycznych i wirtualnych do zmieniających się warunków wykonania operacji. Jeżeli – wskutek ataku lub awarii – jeden ze współpracujących obiektów nie będzie w stanie pełnić powierzonej mu roli, to pozostałe powinny zidentyfikować taką sytuację, dokonać rekonfiguracji struktury i wykonywanych zadań tak, aby być w stanie wspomagać wykonywanie misji.

Budowanie systemów wojskowych Internetu Rzeczy o takich cechach wymaga kompleksowego podejścia już na etapie ich projektowania. Naukowcy WAT przeanalizowali i ocenili rozwiązania oraz techniki zwiększające bezpieczeństwo i odporność na różnego typu uszkodzenia. Artykuł zawiera również rekomendacje dotyczące nowych kierunków badań zmierzających do tego, aby Wojskowy Internet Rzeczy był niezawodny.

Zaprezentowane opracowanie jest wynikiem udziału autorów artykułu w pracach grup roboczych „IST-147/RTG on Military Applications of Internet of Things” i „IST-176/RTG on Federated Interoperability of Military C2 and IoT Systems”, które są komponentami panelu „Information Systems Technology” w ramach NATO Science and Technology Organization.

Autorami artykułu „Reliability and Fault Tolerance Solutions for MIoT” są: Zbigniew Zieliński, Konrad Wrona, Janusz Furtak i Jan Chudzikiewicz. Dostęp do pełnej treści artykułu jest możliwy z komputerów podłączonych do sieci uczelnianej.

Zespół naukowy projektu
red. Karolina Duszczyk

GŁOS AKADEMICKI 4/2021

Generowanie odcinków czasu opisane w „Measurement”

Przetwornik, który zamienia wartość cyfrową na bardzo dokładne odcinki czasu, a jednocześnie pozwala zaoszczędzić zasoby logiczne układu programowalnego, opracował dr inż. Paweł Kwiatkowski. Zgłoszona do opatentowania innowacja pozwoli m.in. ulepszyć generatory odcinków stosowane do testowania opracowywanych na WAT pikosekundowych liczników czasu.

W centrach przetwarzania danych, komputerach kwantowych czy sieciach komputerowych i 5G znajduje zastosowanie technologia układów programowalnych. Szczególnie dynamicznie rozwija się technologia układów typu *field-programmable gate array* (FPGA). Ich konfigurację można zmieniać wielokrotnie, nawet w trakcie działania.

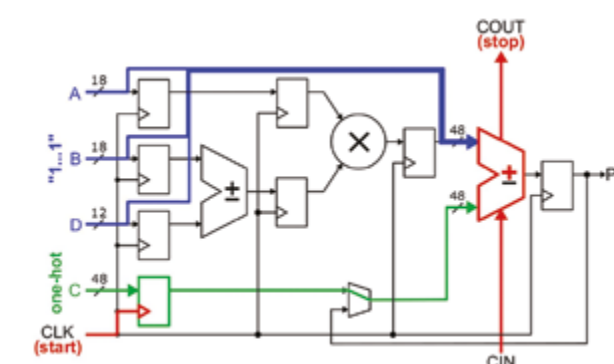
CORAZ WIĘKSZE MOŻLIWOŚCI

Rozwój mikroelektroniki pozwala na umieszczanie w jednym układzie scalonym coraz większej liczby zasobów logicznych. Między innymi dlatego współczesne układy programowalne FPGA zawierają wiele dodatkowych bloków funkcjonalnych. Bloki te wspomagają realizację ściśle określonych operacji, np. wytwarzanie sygnałów zegarowych o różnych częstotliwościach, przechowywanie danych czy wykonywanie operacji arytmetycznych.

Przykładem tego rodzaju elementów są bloki do cyfrowego przetwarzania sygnałów (ang. *digital signal processing*, DSP). Z ich pomocą można np. w czasie rzeczywistym, bezpośrednio w układzie scalonym, usuwać szumy z sygnału lub wyodrębniać istotne informacje ze zbiorów danych.

W artykule opublikowanym 16 marca w czasopiśmie „Measurement”, dr inż. Paweł Kwiatkowski zaproponował nietypową konfigurację bloku DSP, która umożliwia generację odcinków czasu z wysoką rozdzielczością: 0,000000000009 części sekundy.

W rzeczywistości wytwarzane odcinki czasu nie są stałe, tylko ich długość oscyluje wokół nastawionej wartości. Miarą tych „oscylacji” jest tzw. rozmycie czasowe odcinka czasu. Przeprowadzone eksperymenty wykazały, że zaproponowana metoda zapewnia znacznie mniejsze rozmycie czasowe odcinków czasu niż inne znane rozwiązania oparte na układach programowalnych, to jest poniżej 0,000000000003 części sekundy. Dodatkową zaletą jest to,



że przetwornik pozwala zaoszczędzić podstawowe zasoby logiczne układu FPGA – programowalne bloki logiczne.

WYSOKA FUNKCJONALNOŚĆ

Układ może znaleźć zastosowanie w nowych rozwiązaniach wysoce precyzyjnych generatorów odcinków czasu, generatorów wzorca i systemów synchronizacji używanych w specjalistycznych laboratoriach badawczych oraz w przemyśle. Może być także elementem systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu realizowanych w układach programowalnych.

Zakład Techniki Cyfrowej (ZTC) Instytutu Systemów Łączności Wydziału Elektroniki od wielu lat opracowuje urządzenia pomiarowe do metrologii czasu i częstotliwości oparte o technologie układów FPGA. Opisany w artykule przetwornik jest wynikiem bieżących prac prowadzonych w Zakładzie, dotyczących nowych metod pomiaru oraz generacji odcinków czasu. Urządzenie pozwala na dokładniejsze wzorcowanie opracowywanych w ZTC liczników czasu. Więcej na ten temat: *Liczniki czasu o unikatowej precyzji skomercjalizował WAT*: <https://bit.ly/3aAtfo2>.

Opisany w artykule układ jest także przedmiotem zgłoszenia patentowego P.434836, złożonego w Urzędzie Patentowym RP. Szczegółowe informacje w artykule źródłowym: *Digital-to-time converter for test equipment implemented using FPGA DSP blocks*: <https://bit.ly/3tMCcCh>.

Paweł Kwiatkowski
red. Karolina Duszczyk



DUNAJ II wesprze obronę powietrzną

W nowo otwartej pracowni Wydziału Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej będą kształcić się studenci i przyszły personel obsługujący Zautomatyzowany System Przetwarzania Informacji Radiolokacyjnej DUNAJ II. To unikatowe rozwiązanie używane przez siły zbrojne RP do wspomagania funkcjonowania obrony powietrznej oraz do pracy w Zintegrowanym Systemie Obrony Powietrznej i Przeciwrakietowej NATO.

System DUNAJ II powstał w celu zautomatyzowania procesu zarządzania polską przestrzenią powietrzną i stanowi wyposażenie Ośrodków Dowodzenia i Naprowadzania Sił Powietrznych RP. Jego podstawowym elementem jest oprogramowanie obiektu CRR-20, wytworzone przez firmę Filbico, we współpracy i na zamówienie PIT-RADWAR SA. Służy ono do automatyzacji procesu zbierania i przetwarzania informacji z posterunków radiolokacyjnych, identyfikacji i śledzenia obiektów powietrznych oraz wytworzenia, zobrazowania i dystrybucji w czasie rzeczywistym uogólnionej informacji o sytuacji powietrznej – wyjaśnia dr hab. inż. Jerzy Pietrasiński, prof. WAT, kierownik Zakładu Teledetekcji w Instytucie Radioelektroniki WEL WAT, pomysłodawca i koordynator działań związanych z uruchomieniem Pracowni Zautomatyzowanego Systemu Przetwarzania Informacji Radiolokacyjnej. Oprogramowanie obiektu CRR-20 wspomaga również proces naprowadzenia samolotów oraz zapewnia wymianę danych o sytuacji powietrznej z innymi systemami obrony sił zbrojnych RP oraz państw sojuszniczych (NATINAMDS).

SPECJALISTYCZNE KSZTAŁCENIE

Uruchomienie pracowni w sposób jakościowy polepszy kształcenie naszych studentów wojskowych, uczestników studiów podyplomowych, jak również słuchaczy kursów prowadzonych w Instytucie Radioelektroniki Wydziału Elektroniki WAT. Szkolenie to podniesie kwalifikacje żołnierzy zawodowych korpusu osobowego sił powietrznych i przeciwlotniczego – zapowiada dr inż. Bronisław Wajszczyk z Wydziału Elektroniki WAT, twórca koncepcji pracowni.

Wykorzystanie w pracowni specjalistycznego oprogramowania, przygotowanego na potrzeby wsparcia procesu dydaktycznego w zakresie symulacji i analizy strumieni radarowych, pozwoli również na ocenę zadań wykonywanych przez studentów oraz kursantów podczas zajęć laboratoryjnych.

REALIZM

Uruchomiona w listopadzie 2020 r. Pracownia Zautomatyzowanego Systemu Przetwarzania Informacji Radiolokacyjnej odzwierciedla realną architekturę sektorów obrony powietrznej Polski, opartą m.in. na obiektach CRR-20. Dlatego – oprócz wzbogacenia procesów dydaktycznych – pozwoli także na realizację prac badawczych nad rozwojem Zautomatyzowanych Systemów Dowodzenia oraz nowych urządzeń radiolokacyjnych, które mogą być pozyskane dla sił zbrojnych RP. Pracownia będzie też wsparciem w prowadzeniu ćwiczeń z systemem rozpoznania radiolokacyjnego sił zbrojnych RP – dodaje dr hab. inż. Jerzy Pietrasiński.

NOWOCZESNE, WYDAJNE I BEZPIECZNE TECHNOLOGIE

Pracownia została wyposażona w rozwiązania sprzętowe i technologie Fujitsu (Eternus, Primergy, Celsjus) oraz oprogramowanie wykorzystujące technologie Oracle Database Enterprise Edition, wraz z opcją Real Application Clusters. Laboratorium wyposażono również w opracowane i zaprojektowane przez Filbico rozwiązanie Data-Diode, przeznaczone do zapewnienia bezpiecznego przesyłania danych między systemami oraz sieciami teleinformatycznymi. Wyspecjalizowane oprogramowanie systemów rozpoznania i zarządzania przestrzenią powietrzną zapewnia najwyższe standardy bezpieczeństwa i replikacji danych. Pracownia pełni także istotną funkcję szkoleniowo-dydaktyczną, związaną z poznawaniem i budowaniem świadomości bezpieczeństwa cybernetycznego współpracujących ze sobą systemów teleinformatycznych – podkreśla mgr inż. Michał Marzec, dyrektor ds. rozwoju firmy Filbico, która wspólnie z firmą Fujitsu zbudowała pracownię systemu Dunaj II.



Fot. Wydział Elektroniki WAT

EFEKT MODELOWEJ WSPÓŁPRACY

Trzeba zaznaczyć, że w 2019 roku, w trwającym wiele miesięcy żmudnym procesie przygotowywania wniosku o dotację celową na budowę pracowni, bardzo ważną rolę odegrały narady z udziałem m.in. przedstawicieli Zarządu Wojsk Radiotechnicznych (ZWRt) ISP DG RSZ, Zarządu Wsparcia Dowodzenia i Łączności IRW DG RSZ, Inspektoratu Informatyki MON (aktualnie NCBC) oraz przedstawicieli firm PIT-RADWAR SA i Filbico, czyli wykonawców oprogramowania obiektu CRR-20, którego właścicielem jest MON – podkreśla dr Pietrasiński.

Uruchomienie pracowni było możliwe dzięki modelowej współpracy pomiędzy Wydziałem Elektroniki WAT a Zarządem Wojsk Radiotechnicznych. W szczególności trudne do przecenienia było wsparcie ze strony gen. bryg. Krzysztofa Żabickiego, szefa Zarządu WRt oraz płk. Jerzego Kwiki, szefa Oddziału Szkolenia w ZWRt – dodaje dr hab. inż. Jerzy Pietrasiński. Rezultatem owocnej współpracy z ZWRt są również konsultacje planów oraz programów studiów w specjalności radiolokacja dla kolejnych naborów studentów. Warto

też podkreślić cykliczny udział pracowników Wydziału Elektroniki WAT w ćwiczeniach dotyczących systemu rozpoznania radiolokacyjnego sił zbrojnych RP oraz okresową modyfikację kursów doskonalących i studiów podyplomowych w zakresie tematyki radiolokacyjnej. Efektem tej współpracy jest również wydanie przez WAT (w 2019 r.) podręcznika akademickiego pt. „Walka radioelektroniczna w radiolokacji”. Powstał on na zamówienie wojsk radiotechnicznych (WRt), a jego autorami są pracownicy Wydziału Elektroniki WAT oraz PIT-RADWAR SA.

Wsparcia w powołaniu pracowni udzielił również były dziekan Wydziału Elektroniki prof. dr hab. inż. Andrzej Dobrowolski, obecnie prorektor ds. naukowych WAT, oraz dyrektor Instytutu Radioelektroniki WEL dr hab. inż. Piotr Kaniewski, prof. WAT.

Środki finansowe na wyposażenie pracowni zapewniło Ministerstwo Obrony Narodowej.

Ewa Jankiewicz

Geograficzne spojrzenie na SARS-CoV-2 w „Journal of Clinical Medicine”

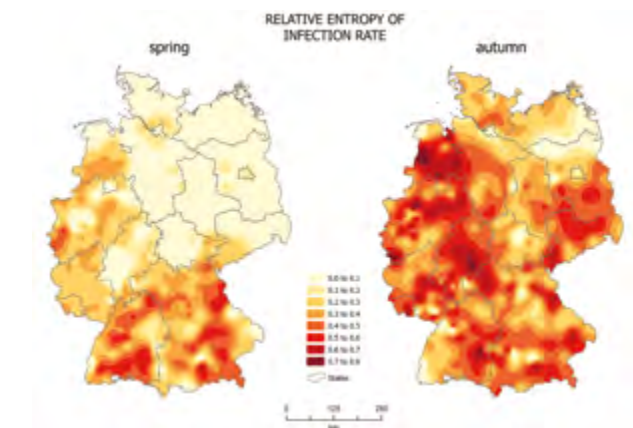
Metody kartograficzne pozwalają miarodajnie scharakteryzować występowanie pandemii i wyznaczyć strefy największego zagrożenia zakażeniem, a tym samym obszary, w których należy podjąć najintensywniejsze działania. Naukowcy z Wydziału Inżynierii i Geodezji WAT udowodnili to w badaniach dotyczących Niemiec.

Analiza przestrzenno-czasowa pandemii przy użyciu ograniczonych danych o zakażeniach może być przydatna do szybkiej i wstępnej oceny rozprzestrzeniania się infekcji. Artykuł na ten temat opublikowali 1 kwietnia w czasopiśmie „Journal of Clinical Medicine” dr hab. inż. Albina Mościcka, dr inż. Andrzej Araszkiewicz, mgr inż. Jakub Wabiński, dr inż. Marta Kuźma i mgr inż. Damian Kilisek.

W artykule *Modeling of Various Spatial Patterns of SARS-CoV-2: The Case of Germany* omówili oni badania przestrzenne zróżnicowania struktury i koncentracji przestrzennej zarażonych osób. Zjawiska badano w okresie dwóch fal infekcji w Niemczech: wiosną i jesienią 2020 r. Do badań wybrano ten obszar z uwagi na dużą liczbę wykonywanych tam testów oraz dostępność szczegółowych danych dotyczących zakażeń, podawanych przez Instytut Kocha z Berlina.

ZŁUDNE POCZUCIE BEZPIECZEŃSTWA

Wyniki badań wykazały, że o ile w początkowej fazie pandemii (wiosną) istniały pojedyncze ogniska zakażeń, o tyle jesienią zakażenia objęły już cały kraj. Oznacza to, że latem, gdy wydawało się, że wirus odpuścił, on po cichu rozprzestrzenił się na cały kraj. To dowodzi, jak bardzo jest on podstępny i jest cenną wskazówką do tego, aby zachować czujność nawet wtedy, gdy statystyki zakażeń są bardzo optymistyczne. Przykład Niemiec pokazuje,

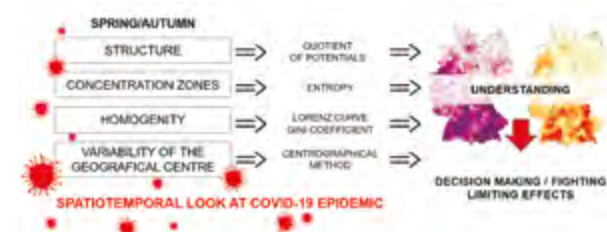


że nawet krajom, które uważane są za dość dobrze radzące sobie z pandemią, nie jest łatwo sprostać walce z tak podstępny wrogiem jak wirus SARS-CoV-2.

Kartograficzne metody badania rozmieszczenia zakażeń w pandemii COVID-19 mogą być szeroko wykorzystane. Służą do analiz związanych z chorobami zakaźnymi i innymi szybko rozprzestrzeniającymi się zjawiskami. Wspomagają związane z tym zarządzanie kryzysowe. Można je stosować także do analiz bezrobocia, wykształcenia. Z ich pomocą wyznaczane są obszary o podobnych właściwościach ekonomicznych (np. poziomu dochodów), środowiskowych (np. zanieczyszczenia powietrza) i społecznych (np. zdrowie publiczne). Znajomość tych obszarów umożliwia podjęcie właściwych działań na rzecz m.in. zrównoważonego rozwoju kraju.

MAPA JAKO CENNE NARZĘDZIE BADAWCZE

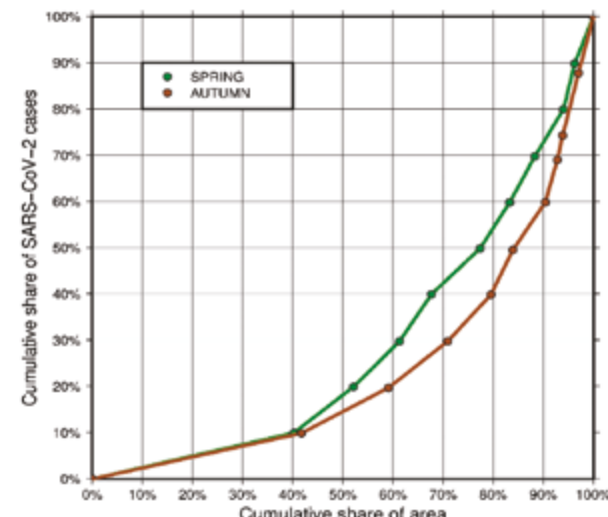
W badaniach zastosowano metodę kartograficzną. Polega ona na wykorzystaniu map do analizy i poznawania



zjawisk, odkrywania nowych prawidłowości w ich rozmieszczeniu i wzajemnych zależności oraz prognozowania zmian. Mapa pokazuje relacje przestrzenne pomiędzy przedstawianymi zjawiskami w sposób bezpośredni, czyli dokładnie tak, jak one istnieją w rzeczywistości. Badania z wykorzystaniem mapy są stosowane m.in. w ochronie środowiska, logistyce, zarządzaniu kryzysowym, transporcie, archeologii, dziedzictwie kulturowym.

Istotą zastosowanej kartograficznej metody badań jest włączenie do procesu badawczego metod wywodzących się z różnych nauk – np. statystyki, matematyki, fizyki. Umożliwia to wielokierunkowe i wieloparametrowe przekształcanie danych przedstawianych na mapach, a w konsekwencji wydobywanie z nich zupełnie nowych informacji.

W analizie przestrzennej zastosowano model potencjału, entropię, metodę centrograficzną i krzywą Lorenza. Model umożliwił wyodrębnienie regionów rdzeniowych



o wysokim poziomie rozwoju nowych infekcji wraz z obszarami ich oddziaływania oraz regiony o niskim poziomie generowania nowych infekcji. Entropia wykazała przestrzenny rozkład zróżnicowania obszaru objętego zakażeniami oraz zmianę tych cech między wiosną a jesienią. Metoda koncentracji umożliwiła przestrzenne i liczbowe zademonstrowanie koncentracji zakażonej populacji na danym obszarze.

Albina Mościcka
red. Karolina Duszczek

Dokładność pozycjonowania opisana w „Measurement”

Coraz większy wpływ europejskiego systemu Galileo na dokładność metod pozycjonowania opisali doktorant Damian Kiliszek i dr hab. inż. Krzysztof Kroszczyński z WAT. Aby zwiększyć możliwość zastosowania urządzeń do nawigacji, konieczne jest współdziałanie kilku systemów pozycjonowania. Sygnał wysyłany przez satelitę doznaje różnych błędów. Naukowcy stosują różne metody ich eliminowania.

WIELE ZASTOSOWAŃ

Precyzja pomiarów przekłada się na możliwość nawigacji za pośrednictwem takich urządzeń jak telefony komórkowe, pojazdy autonomiczne czy drony. Oznacza prawidłowe działanie aplikacji dla sportowców, inteligentnych zegarków (smartwatch), koordynacji komunikacji miejskiej. W zastosowaniach naukowych jest ona niezbędna do realizacji geodezyjnych układów odniesienia, wyznaczania położenia środka masy Ziemi, badania deformacji skorupy ziemskiej, ruchów płyt tektonicznych, tektonicznych ruchów wewnątrzpłyty, monitorowania i prognozowania trzęsień ziemi oraz erupcji wulkanicznych, generowania skali czasu lub badania atmosfery.

Metody pozycjonowania z wykorzystaniem Globalnych Systemów Nawigacji Satelitarnej (ang. *Global Navigation Satellite System* – GNSS) rozwijają się bardzo intensywnie od ponad 10 lat. Powszechnie znany GPS to system

amerykański, stworzony wiele lat temu. Na takiej samej zasadzie działa drugi (w pełni operacyjny) system – rosyjski GLONASS oraz nowo powstające: europejski GALILEO i chiński BDS – choć ich funkcjonowanie warunkują inne satelity, na różnych wysokościach. Zarówno system GPS, jak i GLONASS przechodzą obecnie modernizację, a Galileo i BDS są bliskie osiągnięcia pełnej zdolności operacyjnej, dzięki czemu rośnie liczba dostępnych satelitów i dokładność pozycjonowania.

RÓŻNE SPOSOBY – RÓŻNE ZALETY

Najczęściej stosowaną metodą są pomiary różnicowe. Wymagają one sieci stacji referencyjnych o znanych współrzędnych. Nawiązanie pomiarów na stacje referencyjne pozwala na różnicowanie obserwacji, dzięki czemu istnieje możliwość zredukowania liczby błędów. W ostatnich latach upowszechniła się inna metoda, zwana absolutną i określana skrótem PPP (ang. *Precise Point Positioning*). W tym systemie nie trzeba nawiązywać połączenia z żadną inną stacją, można wykonać pomiary za pomocą jednego odbiornika.

Każda z metod ma swoje wady i zalety. W metodzie różnicowej od razu otrzymywany jest wynik z wysoką dokładnością, w metodzie absolutnej trzeba odczekać pewien czas (czas zbieżności), zanim pewne elementy się odpowiednio skorelują i otrzymamy dokładną pozycję. Metoda absolutna z kolei nie wymaga żadnych połączeń

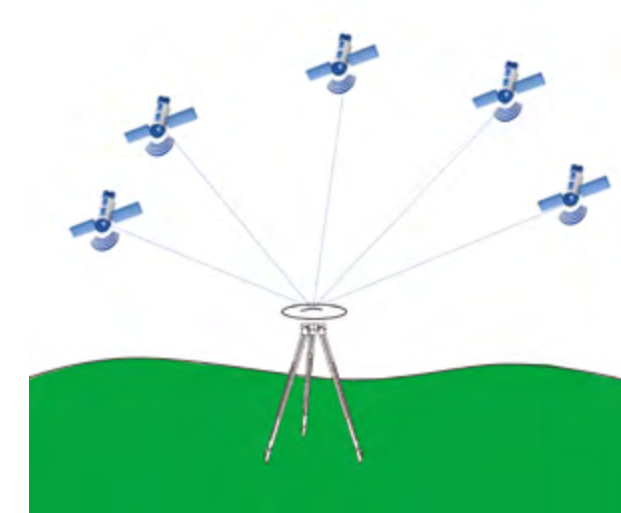
sieciowych, w tym internetowych, i nie przenoszą się błędy stacji nawiązania.

Rozwój metody PPP można szczególnie zaobserwować przy wykorzystaniu pomiarów multi-GNSS, czyli takich, które wykorzystują więcej niż jeden system GNSS. Jeśli do obliczeń wykorzystuje się jednocześnie systemy GPS, GLONASS oraz Galileo, wówczas zwiększa to liczbę obserwowanych satelitów, poprawia geometrię i zwiększa liczbę dostępnych sygnałów. Wszystko to przekłada się na większą dokładność pomiarów oraz skraca czas zbieżności pozycjonowania.

CORAZ LEPIEJ

Z badań opisanych w artykule opublikowanym w ubiegłym roku wynika, że szczególny wpływ na poprawę otrzymanych wyników miał rozwój systemu Galileo, lecz nadal największy wpływ na dokładność pozycjonowania multi-GNSS ma system GPS. Naukowcy wykazali również, że system Galileo pozwala już na wyznaczenie pozycji w każdym miejscu na Ziemi. Najlepsze wyniki otrzymano w 2019 r., są one o 50 proc. lepsze niż w 2017 r.

Współpraca wielu systemów jest ważna w trudnych warunkach obserwacyjnych. Występują one m.in. na terenach miejskiej zabudowy, w centrach miast i w obszarach



zadrzewionych – gdzie tworzą się kaniony, do których dociera sygnał z niewielu satelitów.

Publikacja *Performance of the precise point positioning method along with the development of GPS, GLONASS and Galileo systems* ukazała się w czasopiśmie „Measurement”.

Damian Kiliszek
red. Karolina Duszczek

WAT w katalogu „Innowacje-Wdrożenia-Bezpieczeństwo-Obronność 2021”

Pojazd ratowniczo-gaśniczy ERGOTRUCK został jednym z laureatów 3 miejsca w konkursie „Innowacje dla Bezpieczeństwa i Obronności”, organizowanym przez Portal Mundurowy. W najnowszej wersji katalogu: „Innowacje-Wdrożenia-Bezpieczeństwo-Obronność 2021” opisano ponadto 10 innowacyjnych technologii Wojskowej Akademii Technicznej.

Konkurs „Innowacje dla Bezpieczeństwa i Obronności” odbył się pod patronatem honorowym szefa Biura Bezpieczeństwa Narodowego Pawła Solocha oraz dyrektora Narodowego Centrum Badań i Rozwoju dr. inż. Wojciecha Kamienieckiego.

Pojazd ratowniczo-gaśniczy ERGOTRUCK to wynik prac konsorcjum, w którym – jako lider – Wojskowa Akademia Techniczna współpracowała z Wojskowym Instytutem Techniki Pancernej i Samochodowej, Szkołą Aspirantów Państwowej Straży Pożarnej w Częstochowie i przedsiębiorstwem Szczęśniak Pojazdy Specjalne.

SPRAWNIEJSZA I BEZPIECZNIEJSZA PRACA

To wóz, którym łatwiej jest dojechać w trudno dostępne miejsca w terenie, a dodatkowo szybciej można wydobyć z niego sprzęt potrzebny do akcji ratunkowej i gaśniczej. Szkoła Aspirantów Państwowej Straży Pożarnej w Krakowie przyczyniła się do tego, aby pojazd spełniał potrzeby służb w każdej z możliwych akcji i podniósł bezpieczeństwo ludzi w razie wypadków, podobnych do tych, jakie dotąd miały miejsce w rzeczywistych sytuacjach drogowych z udziałem



wozów strażackich. O ergonomię, czyli o to, by wszelkie opracowania techniczne były dopasowane do anatomii człowieka, zadbał trzeci konsorcjant – Wojskowy Instytut Techniki Pancernej i Samochodowej. Naukowcy z Wojskowej Akademii Technicznej zajęli się m.in. jak najlepszym rozmieszczeniem sprzętu potrzebnego do akcji ratunkowej i gaśniczej i unowocześnieniem wyposażenia wozu strażackiego.



Jak wyjaśnia dr inż. Grzegorz Sławiński z Wydziału Inżynierii Mechanicznej WAT, w zależności od rodzaju akcji, strażacy muszą szybko wybrać sprzęt i wiedzieć, gdzie znajduje się on w pojeździe – w której przegrodzie, na której półce. Te czynności muszą być zautomatyzowane, m.in. poprzez częste szkolenia. Wyposażenie wozów gaśniczych jest określone standardami. W miarę rozwoju aparatury i sprzętu ratowniczego powinny jednak zmieniać się przepisy określające te standardy – tak aby dostęp do asortymentu nie był utrudniony. Aktualizacja standardów ma również na celu zwiększenie bezpieczeństwa ludzi uczestniczących w akcji.

W toku prac konsorcjum zaproponowano kilka wersji zabudowy nowego pojazdu. Główny nacisk położono na bezpieczeństwo i komfort korzystania ze sprzętu przez ludzi oraz bezpieczeństwo podczas jazdy. Badano m.in. siły wywierane na układ kostno-mięśniowy podczas podejmowania poszczególnych elementów wyposażenia strażackiego z różnych miejsc w zabudowie. Zadbano o to, żeby użytkownicy nie nabawili się kontuzji podczas wykonywania obowiązków. Rozpędzenie pojazdu, który przewozi kilka metrów sześciennych wody, wiąże się z tym, że przy gwałtownym hamowaniu czy skręcie może on stracić stateczność. Pojazdy uterenowione mają tak dopasowane zawieszenia, by zmniejszyć ryzyko przewrócenia się przy gwałtownych manewrach i dużej prędkości. Wyprodukowany w Bielsku-Białej Samochód ratowniczo-gaśniczy ERGOTRUCK znajduje się na podwoziu Iveco Eurocargo MLI50E28 WS 4 × 4. Ma on wszystkie cechy pojazdu uterenowionego, który łączy możliwości sprawnego poruszania się w miastach i poza nimi.

Podniesienie biernego bezpieczeństwa strażaków polegało na odpowiednim zabezpieczeniu sprzętu wewnątrz kabiny pojazdu. W przypadku gwałtownego hamowania, kolizji drogowej, wyposażenie takie jak aparaty tlenowe nie może się przemieszczać i powodować urazów. Ucznieli mieli na względzie fakt, że strażacy często przygotowują sprzęt już w czasie jazdy i zakładają na siebie elementy wyposażenia, dlatego wszystkie potrzebne urządzenia muszą być odpowiednio umocowane, a jednocześnie łatwo dostępne.

Naukowcy z Wydziału Inżynierii Mechanicznej WAT zoptymalizowali konstrukcję związaną z samymi akcjami

gaśniczymi, m.in. umieszczenie zbiornika wody, zasobnika ze środkiem pianotwórczym i motopompy. Poprawiono panel funkcyjny, przy pomocy którego strażak – stojący na gruncie poza pojazdem – może automatycznie, korzystając z odpowiednich przycisków, ustawić pompę i wybrać proporcje mieszanki wodno-pianowej. Zaproponowana w pojeździe zabudowa jest w pełni aluminiowa, a ciężkie elementy zostały doczepione do ramy pojazdu. W razie wypadku drogowego duża masa wody nie przemieści się w kierunku kabiny. Mocowania (np. aparatów oddechowych) zostały zaprojektowane tak, aby wytrzymały przeciążenie 10 g, które może wystąpić przy gwałtownym hamowaniu albo kolizji.

NOWOCZESNY TRENING

W pracach brał także udział Wydział Cybernetyki, którego przedstawiciele zbudowali symulator pojazdu. Po założeniu gogli VR strażacy mogą chodzić wokół samochodu i uczyć się rozmieszczenia sprzętu. Symulator jest w dyspozycji Wojskowej Akademii Technicznej i może służyć do programów szkolenia adeptów Straży Pożarnej. W WAT powstały także symulatory wirtualnej rzeczywistości, które posłużyły badaniom strategii rozmieszczenia sprzętu strażackiego. Wirtualna symulacja pozwala mierzyć, bez udziału strażaków, ich obciążenia w trakcie wykonywania różnego typu działań ratowniczo-gaśniczych.

Jak podkreślali konsorcjanci – strażacy z Krakowa – obok powszechnie znanych typów akcji strażackich, jak pożary lasów czy budynków, warto wiedzieć, że strażacy na co dzień mają wiele obowiązków związanych z zabezpieczaniem miejsc kolizji, wypadków drogowych, ewakuacją osób, a także ratowaniem osób, które próbują popełnić samobójstwo, skacząc z wysokich obiektów.

Naukowcy i praktycy wspólnie opracowali wytyczne wykonania pojazdów pożarniczych i rekomendacje zmian w przepisach określających wymagania techniczne związane z takimi pojazdami. Wyprodukowany egzemplarz jest wzorcowo wyposażony w sprzęt rozmieszczony w najlepszy – zdaniem naukowców – sposób.

Prace badawcze współfinansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju realizowane były w latach 2015–2020 w ramach umowy na projekt nr DOB-BIO7/07/02/2015, realizowany na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa.

Wyprodukowany pojazd jest egzemplarzem pokazowym wszystkich innowacji. Znajduje się w Bielsku-Białej i zostanie przekazany do jednostki Ochotniczej Straży Pożarnej, gdzie będzie służył do szkolenia z zakresu procedur, jakie drużyna przeprowadza na miejscu zdarzenia. To m.in. wyjmowanie sprzętu, rozkładanie linii gaśniczych, odpowiednie zajmowanie miejsc w zależności od rodzaju akcji.

Wyróżniony pojazd strażacki demonstruje technologie opracowane na Wydziale Inżynierii Mechanicznej, który ma na swoim koncie również uwzględniony w katalogu wagon do przewozu naczep, oraz na Wydziale Cybernetyki, który zaprezentował ponadto inteligentną odzież wraz z aplikacjami dla sportowców (opracowaną we współpracy z firmą NUT-Pro) i wdrożone już w uczelni symulatory szkoleniowe dla wojska i służb. Instytut Optoelektroniki zapowiedział, będący na ostatniej prostej w budowie, prototypu system Skan-DRON do wykrywania i śledzenia nisko latających obiektów

Fot. Szczęśniak Pojazdy Specjalne

(dronów) oraz system ostrzegania dla pojazdów Wojska Polskiego OBRA++. Instytut miał też swój udział w pracach nad goglami chroniącymi wzrok żołnierzy i pilotów, które powstały na Wydziale Nowych Technologii i Chemii. Wśród technologii z Wydziału Elektroniki WAT znalazły się precyzyjne liczniki czasu i system komunikacji multimedialnej. Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa opracował granatnik podwieszany do rodziny MSBS GROT, zaś Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji – schron modułowy.

W TEGOROCZNYM KATALOGU „INNOWACJE DLA BEZPIECZEŃSTWA I OBRONNOŚCI” PRZESZŁO JEDNA CZWARTĄ Z 42 OPISANYCH TECHNOLOGII POWSTAŁA Z UDZIAŁEM WOJSKOWEJ AKADEMII TECHNICZNEJ.

Pozostałymi laureatami konkursu zostało pięć projektów. Zwyciężył artyleryjski wóz rozpoznawczy AWR, opracowany przez Grupę WB/WB Electronics SA, HSW SA i Rosomak SA. Drugie miejsce w konkursie zajęły ex aequo: system obrony powietrznej bardzo krótkiego zasięgu VSHORAD (PIT-RADWAR SA) oraz demonstrator



radaru szumowego SZURAD (Politechnika Warszawska). Na trzecim miejscu znalazł się także lekki system ze sterowaną raketą PIRAT (MESKO SA).

Karolina Duszczyk
red. Hubert Kaźmierski

Chcesz być żołnierzem? Aplikuj przez Zostań Żołnierzem RP!

Podchorążowie Wojskowej Akademii Technicznej opracowali mobilną aplikację *Zostań Żołnierzem RP*, przyspieszającą proces rekrutacji do służby w Wojsku Polskim. Uruchomienie nowego narzędzia ogłosiło właśnie Ministerstwo Obrony Narodowej. W pracach uczestniczyli też informatycy z Narodowego Centrum Bezpieczeństwa Cyberprzestrzeni.

Z DUCHEM CZASU

Nad stworzeniem oprogramowania pracowali podchorążowie Wydziału Cybernetyki WAT w składzie: sierż. pchor. Michał Bryła, sierż. pchor. Rafał Huk, plut. pchor. Piotr Kostrzewski oraz sierż. pchor. rez. Wojciech Stankowski.

Czasy współczesne nie pozostawiają nam wyboru: nowoczesna rekrutacja musi odbywać się z wykorzystaniem wszechobecnych dziś urządzeń mobilnych. Skoro więc chcemy, by system rekrutacji był efektywny, to i my, jako wojsko, musimy takie

nowoczesne narzędzia dostarczać – mówi płk dr inż. Mariusz Chmielewski, zastępca dyrektora Narodowego Centrum Bezpieczeństwa Cyberprzestrzeni, adiunkt naukowo-dydaktyczny Wydziału Cybernetyki WAT.

To też najlepszy sposób na dotarcie do młodych ludzi, którzy praktycznie nie rozstają się z telefonami. Ważnym kryterium było zapewnienie dostępu użytkownikom wszystkich smartfonów, zarówno tych z systemem Android jak i iOS – podkreśla sierż. pchor. Rafał Huk. Zaznacza, że opracowanie programu wymagało ze strony podchorążych dużego zaangażowania. Często – w związku z licznymi zajęciami na studiach – pracowali w późnych godzinach nocnych. Największym wyzwaniem było opracowanie tej aplikacji na dwie platformy w dość krótkim czasie. Dziś uważamy, że udało się stworzyć narzędzie, które wspiera użytkownika w całym procesie naboru – od momentu rejestracji, aż do otrzymania powiadomienia o terminie stawienia się w Wojskowym Centrum Rekrutacyjnym. Aplikacja jest na wyciągnięcie ręki, nie wymaga ciągłego logowania, ma przyjemny interfejs. A w wolnym czasie użytkownik może skorzystać z zakładki, w której na bieżąco są publikowane wiadomości ze świata wojska – dodaje sierż. pchor. Huk.

KILKA KLIKNIEĆ

Aplikacja *Zostań Żołnierzem RP* dostępna jest na platformach Google Play oraz AppStore. Osoby, które z niej skorzystają, szybciej niż dotychczas otrzymają kartę powołania na szkolenie podstawowe w wojskach operacyjnych i w wojskach obrony terytorialnej. Należy założyć konto i przesłać wymagane dane. Następnie kandydat na żołnierza otrzyma zwrotną informację o terminie wizyty w Wojskowym Centrum Rekrutacji, w ramach której odbędzie rozmowę kwalifikacyjną, rozmowę z psychologiem oraz podda się badaniom lekarskim. Informacje te



Fot. Szczęśniak Pojazdy Specjalne, Marek Kądziaława / NCBC

←

Witaj w aplikacji rekrutacyjnej Wojska Polskiego

Wypełnienie poniższego formularza to pierwszy krok w kierunku służby w Wojsku Polskim.

Email

Imię (opcjonalnie)

Nazwisko (opcjonalnie)

Kod

☐ Zapoznałem/am się z [informacją dotyczącą](#)

przyszły rekrut otrzyma w terminie nie dłuższym niż 14 dni od dnia złożenia wniosku poprzez aplikację. Po otrzymaniu pozytywnych wyników badań i opinii, kandydat na żołnierza otrzyma kartę powołania na szkolenie podstawowe.

Twórcy mobilnego programu *Zostań Żołnierzem RP* zapewniają, że jest on w pełni bezpieczny, jeśli chodzi o dane użytkowników, co potwierdziły odpowiednie testy. Ponadto zakres danych wymaganych od rejestrującego się kandydata został celowo ograniczony do niezbędnego minimum. Aplikacja zostanie rozbudowana tak, by poza ochotnikami do służby przygotowawczej i terytorialnej służby wojskowej, mogli z niej korzystać także kandydaci na studia wojskowe.

POBIERZ Z GOOGLE PLAY



Co warto wiedzieć?

Na jakie wynagrodzenie mogą liczyć żołnierze Wojska Polskiego?

Jakie dodatki finansowe przysługują żołnierzom zawodowym?

Czy w ramach służby wojskowej mam możliwość bezpłatnego zakwaterowania w miejscu pełnienia służby lub pobierania dodatku na wynajem mieszkania?

W jaki sposób mogę wykorzystać



Rozwiązanie, które opracowali podchorążowie WAT oraz informatycy NCBC, wpisuje się w założenia reformy procesu rekrutacji Ministerstwa Obrony Narodowej, którą we wrześniu 2020 roku przedstawił szef resortu Mariusz Błaszczak. Głównym jej założeniem jest skrócenie i uproszczenie rekrutacji. Poza tradycyjnym wysyłaniem dokumentów do wojskowych komend uzupełnień oraz możliwością aplikowania do armii poprzez ePUAP, kandydaci mogą też składać wnioski poprzez Resortowy Portal Rekrutacyjny do Wojska Polskiego www.zostanzolnierzem.pl. Do końca marca zarejestrowało się na nim ponad 22 300 osób.

Ewa Jankiewicz

POBIERZ Z APP STORE



Fot. <https://play.google.com>

System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – szansa czy potrzeba?

Czy w prowadzeniu biznesu jest coś ważniejszego od pieniędzy? Zdawałoby się, że nie, jednakże okazuje się, że w dzisiejszych czasach to pracownik, jego bezpieczeństwo i zdrowie stają się nadrzędnym interesem pracodawcy. Dlatego celem każdej organizacji jest zadbanie o bezpieczeństwo swoich pracowników poprzez wdrożenie skutecznego systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy (SZBHP), zgodnego z wymaganiami międzynarodowej normy PN-ISO 45001:2018.

Obiektywnym potwierdzeniem spełnienia tych wymagań jest uzyskanie certyfikatu SZBHP wydanego przez niezależną jednostkę certyfikującą.

OD PONAD 20 LAT CENTRUM CERTYFIKACJI JAKOŚCI WYDZIAŁU BEZPIECZEŃSTWA, LOGISTYKI I ZARZĄDZANIA WOJSKOWEJ AKADEMII TECHNICZNEJ (CCJ WAT) PROWADZI DZIAŁALNOŚĆ CERTYFIKACYJNĄ W ZAKRESIE SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM I HIGIENĄ PRACY. W RAMACH POSIADANEJ AKREDYTACJI POLSKIEGO CENTRUM AKREDYTACJI (NR AC 057) CCJ WAT OCENIŁO FUNKCJONOWANIE SYSTEMU SZBHP W ORGANIZACJACH, PRZYZNAJĄC PONAD 700 CERTYFIKATÓW.

Wyżej wspomniana norma określa minimalne wymagania efektywnego zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy (BHP), a także zachęca do systemowego zarządzania działaniami na rzecz poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy na terenie firmy.

ODPOWIEDNIE WARUNKI PRACY, W TYM ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA PRACOWNIKOM, TO JEDEN Z KLUCZOWYCH ELEMENTÓW PRAWIDŁOWO FUNKCJONUJĄCEGO PRZEDSIĘBIORSTWA.

Bezpieczeństwo i higiena pracy mieszczą się w szerszej dziedzinie, jaką jest ergonomia zajmująca się między innymi optymalizacją układu człowiek – maszyna – środowisko pracy, tworzenie warunków komfortu pracy oraz minimalizacja zagrożeń. System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy (BHP) stanowi część ogólnego systemu zarządzania przedsiębiorstwem, który obejmuje: strukturę organizacyjną, planowanie, odpowiedzialność, zasady postępowania, procedury, procesy i zasoby potrzebne do opracowania, wdrażania, realizowania, przeglądu i utrzymywania polityki bezpieczeństwa i higieny pracy, a tym samym do zarządzania ryzykiem zawodowym występującym w środowisku pracy w związku z działalnością przedsiębiorstwa. W powszechnym przekonaniu system zarządzania BHP jest narzędziem ułatwiającym przedsiębiorstwu spełnienie wymagań obowiązującego prawa i zapewnienie właściwej ochrony bezpieczeństwa i zdrowia pracowników.



Fot. Fotolia

DZIŚ ZAJMUJEMY SIĘ JUTREM

System zarządzania BHP według normy ISO 45001 jest systemem proaktywnym. Inaczej mówiąc, przedsiębiorca ma zadbać o bezpieczną pracę nie tylko wczoraj i dziś, ale też jutro. „Dzisiaj” zastanawiamy się nad tym, co może wydarzyć się „jutro” i staramy się wyeliminować przyczyny, które mogą doprowadzić do zaistnienia tego niepożądanego zdarzenia. To „dzisiaj” zajmujemy się „jutrem”, dzięki czemu poprawia się poziom ochrony życia i zdrowia pracowników. Kluczowe różnice występujące w systemie zarządzania BHP, a niewymagane przez prawo, obejmują przede wszystkim: cele BHP, zajmowanie się zdarzeniami potencjalnie wypadkowymi, działania korygujące po wystąpieniu każdej niezgodności, monitorowanie skuteczności środków kontroli ryzyka, audyty wewnętrzne oraz decyzje podejmowane przez kierownictwo podczas przeglądów zarządzania.

Należy zadać pytanie: czy wdrożenie i certyfikacja systemu BHP to zysk czy zbędne koszty? Oczekiwanym wynikiem wdrożenia systemu zarządzania BHP jest skuteczne zapobieganie wypadkom przy pracy i zachorowaniom z nią związanym oraz zapewnienie bezpiecznych i zdrowych miejsc pracy. Każda aktywność wiąże się z ryzykiem zaistnienia wypadku. Według Międzynarodowej Organizacji Pracy (ILO), w 2014 roku zginęło około 2 340 000 osób w wyniku wypadków przy pracy i chorób zawodowych. Z tego około 2 mln przypadków było wynikiem chorób zawodowych, a 340 000 stanowiły wypadki. W 2017 r. w Polsce aż 269 pracowników poniosło śmierć, a na świecie zmarło lub zginęło w wyniku często nieprawidłowych działań związanych z pracą zawodową lub w wyniku chorób związanych z pracą ok. 2 500 000 pracowników, a ok. 700 tys. ludzi zapadło na chorobę nowotworową w wyniku nieprawidłowego zachowania zasad bezpieczeństwa i higieny w miejscu pracy. Liczby te mogą być zaniżone, gdyż są kraje, które absolutnie nie przestrzegają przepisów BHP, a śmiertelność pracowników jest wysoka i nie prowadzi się w tym obszarze statystyki.

BILANS KORZYŚCI I KOSZTÓW

W Polsce w 2021 r. nadal dochodzi do wypadków śmiertelnych. System zarządzania BHP, oparty na wymaganiach normy ISO 45001, stanowi dobre narzędzie do zapewnienia poprawy bezpieczeństwa pracy. Wdrażając ten system, organizacja zobowiązuje się do podejmowania systematycznych działań minimalizujących występujące ryzyko poprzez:

- redukcję wypadkowości i chorób zawodowych,
- analizę potencjalnych zagrożeń związanych z realizacją prac,
- poprawę efektywności w obszarze BHP,
- zaangażowanie pracowników w tworzenie systemu BHP i motywację ich do bezpiecznej pracy.

W ostatnich latach w Polsce wyraźnie wzrosło zainteresowanie wdrożeniem i certyfikowaniem systemu BHP, którego utrzymywanie w organizacji przyczynia się do:

- zmniejszenia liczby osób poszkodowanych w wypadkach przy pracy i awariach,

- zapobiegania wypadkom śmiertelnym przy pracy,
- zmniejszenia obciążeń związanych z wypadkami przy pracy i chorobami zawodowymi, co skutkuje zmniejszeniem strat wynikających m.in. z nieobecności pracowników,
- stworzenia jednolitych, powszechnie obowiązujących ram dla poprawy bezpieczeństwa pracowników,
- zmniejszenia ryzyka w miejscu pracy i stworzenie lepszych, bezpieczniejszych jej warunków,
- poprawy relacji z instytucjami kontrolującymi.

Podstawą systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy jest analiza kosztów i korzyści. Powinna ona uwzględniać wszystkie podstawowe składniki kosztów: zarówno związane z niedostatecznym poziomem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników, jak i działań profilaktycznych. Należy też rozważyć koszty ubezpieczenia wypadkowego, powstające w wyniku wypadków przy pracy i chorób zawodowych oraz będące wynikiem uciążliwości związanych z nieergonomiczną organizacją pracy.

Wdrożenie i certyfikacja systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy pozwala na skuteczne zarządzanie, a w związku z tym wpływa na bieżące spełnianie wymagań przepisów prawnych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Na podstawie badań przeprowadzonych w około 100 przedsiębiorstwach, które podejmowały inicjatywy w zakresie wdrożenia systemu, można było zauważyć pozytywny wpływ systemu zarządzania BHP na efektywność przedsiębiorstw, co wyrażało się między innymi:

- poprawą warunków pracy zatrudnionych pracowników,
- lepszym wykorzystaniem potencjału pracowniczego,
- ograniczeniem strat wynikających z tytułu niewłaściwego stanu BHP (np. kosztów wypadków, chorób zawodowych, napraw parku maszynowego itd.),
- większym zaangażowaniem pracowników do przestrzegania przepisów prawnych w zakresie BHP oraz w problemy związane z produkcją, co przejawiało się podniesieniem jakości, poprawą terminowości realizacji zamówień, wzrostem zdolności produkcyjnych, zwiększeniem sprzedaży, wydajności pracy oraz sprzyjało lepszej integracji pracowników z celami firmy (wzrost motywacji do pracy),
- zmniejszeniem rotacji pracowników, czego efektem były mniejsze koszty szkolenia nowo zatrudnionych.

Nowoczesny system zarządzania wymaga od każdej organizacji stworzenia bezpiecznych miejsc pracy, co przekłada się na ciągłą ocenę i monitorowanie nie tylko ryzyka zawodowego, ale także tych związanych z BHP. Bez zbudowania solidnego systemu, opartego na zaangażowaniu i świadomości pracowników w realizację kluczowych aspektów BHP, nie będzie możliwa eliminacja wypadków przy pracy. Kompendium wiedzy i zestaw dobrych praktyk w zakresie usystematyzowanego podejścia do zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zapewnia zastosowanie w praktyce kryteriów określonych w normie PN-ISO 45001:2018.

Artykuł promocyjny przygotowany przez CCJ WAT

#recenzjazWAT-em

Zapewne wielu z nas lubi grać w gry – planszowe, karciane, komputerowe, konsolowe i inne. Rozgrywka zespołowa (czy też solowa) może dać wiele frajdy, jak również poprowadzić nas na szczyt sławy. Bohaterka dzisiejszej recenzji, mimo bycia postacią fikcyjną, jest tego świetnym przykładem. Przed Wami *Gambit Królowej*.

Gambit Królowej to historia Beth Harmon – dziewczynki, która przez nieszcześliwy splot wydarzeń traci matkę. W domu dziecka okazuje się, że z nauką radzi sobie lepiej niż rówieśniczki. Pewnego dnia, przypadkiem, zauważa grającego w szachy woźnego. Tak zaczyna się jej fascynacja królewską grą. Przez lata wypracowuje olbrzymie umiejętności, które sprawdza na kolejnych turniejach. Gdy myślimy, że nie da sobie rady z tak wybitnymi szachistami, ona po raz kolejny pokonuje przeciwników z najwyższą finezją. Niestety, w międzyczasie pojawia się kolejny, mocniejszy przeciwnik, którego nie można pokonać ruchami bierek na szachownicy. Nadużywanie przez Beth alkoholu i leków uspokajających stawia pod znakiem zapytania jej dalszą karierę, jak również możliwość pokonania radzieckich arcymistrzów. Żeby nie marnować więcej czasu, naciskam przycisk zegara – teraz leci Wasz czas. Zabierajcie się do serialu Netflix'a oraz do czytania oryginału. Udaniej rozgrywki!



Jednocześnie przypominamy, że możecie wysłać nam swoje recenzje – co miesiąc najlepsze ukażą się na łamach „Głosu Akademickiego”!

Michał Werra

Let's Czech Prague! – Erasmus+ w Czechach

Na Pragę zdecydowaliśmy się nieprzypadkowo – w czasach pandemii postawiliśmy na miejsce położone blisko Polski. Czy żałujemy? Absolutnie nie! Dużym zaskoczeniem był dla nas język czeski, który naprawdę da się zrozumieć. Czesi wysławiają się, używając wielu słów, które u nas już wyszły z użycia, ale nadal są zrozumiałe, np. zamiast szybko powiedzą *rychlo*. Warto wspomnieć, że – aby uniknąć niezręcznych sytuacji – lepiej nie używać słowa *szukaj* (ani żadnej z jego odmian) na terenie Republiki Czeskiej.

Nasza przygoda z Erasmusem zaczęła się od tygodniowego okresu zapoznawczego, w czasie którego członkowie ESN zaznajomili nas z planem uczelni, prowadzili gry terenowe, organizowali wydarzenia mające na celu bliższe zapoznanie zarówno nowych kultur, jak i nowych zagranicznych przyjaciół. Odbywały się również wycieczki, m.in. do Plzeň, gdzie produkują Pilsner Urquell, najlepsze czeskie piwo, które mieliśmy okazję spróbować prosto z beczki.

PODRÓŻE KULINARNE...

Będąc w Czechach, nie można nie spróbować pampuchów, trdelníků i knedlíků, a jeśli odwiedzacie ten kraj w porze późnego lata lub wczesnej jesieni, koniecznie spróbujcie świeżego Burčaka! Ponadto kraj słynie z pewnego czarnego zwierzątka, z którym gadżety można spotkać praktycznie wszędzie! Osobiście uważamy, że bez choć jednego krecikowego przedmiotu nie ma sensu wracać do domu.



Do uczelni (Vysoká škola chemicko-technologická v Praze) udało nam się uczęszczać cały tydzień, zanim wprowadzili nauczanie online, choć część wykładowców zdecydowała się na ten rodzaj nauki już wcześniej. Czy żałujemy, że nie mieliśmy okazji dłużej studiować zdalnie na uczelni? I tak, i nie, prawdą jest, że ta forma nauki nie wymaga aż takiej mobilizacji i skupienia jak ta stacjonarna (co było dla nas sporym

minusem), jednak większość wykładów była nagrywana i nam udostępniana (co jest ogromnym plusem, zwłaszcza przed sesją). Do egzaminów można przystąpić trzy razy, większość profesorów pozwoliło na zaliczenie online, ale niestety zdarzały się przedmioty, które trzeba było zdawać na uczelni. Egzaminy są zarówno pisemne, jak i ustne, a to, na który termin zdecydujemy się przystąpić, zależy tylko od nas.

... I KRAJOZNAWCZE

Jednakże nie samą nauką Erasmus żyje! Będąc w Pradze koniecznie trzeba zwiedzić Most Karola, zobaczyć ścianę Lenona, rzeźby Davida Cernego (które są, delikatnie mówiąc, lekko kontrowersyjne), zwiedzić Prażký Hrad, być o równej godzinie pod zegarem Ratusza, odwiedzić Vyšehrad i wiele innych! Warto zwiedzić także inne miasta, parki narodowe itp. Polecamy pojechać do Wielkiej

Ameryki i innych kamieniołomów, zwiedzić Olomouc, Brno i najpiękniejszy Litomyśl.

Razem z Kamilem, Bogusią i Karoliną serdecznie polecam zarówno uczelnię, jak i miasto jako kierunek erasmusowej podróży. Naprawdę warto się odważyć i skorzystać z programu. Pozwala on podszkolić swój angielski, poznać nowych, ciekawych ludzi oraz inne kultury. Zdobyte w trakcie doświadczenia i wspomnienia pozostaną z nami na zawsze. Tak jak i nowi przyjaciele! My już mamy zaplanowane wyjazdy do Włoch, Portugalii i na Litwę, a Wy?

**Marta Tomaszewska
Bogumiła Przybyła
Kamil Ludorf
Karolina Węderlich**

Lublana – małe miasto wielkich możliwości

Moja decyzja o wyjeździe była dość nagła. Pamiętam, że w poprzedzającym wyjazd semestrze, kiedy wszystko przeszło na tryb zdalny i nie było pewne, jak sprawy dalej się potoczą, zobaczyłam na stronie wydziałowej aktualności z informacją o możliwości wyjazdu. Wtedy zapadła decyzja: składam aplikację! Z lekkim przymrużeniem oka, gdyż nie miałam pewności, czy za kilka miesięcy nie zapadnie decyzja o tegorocznym wycofaniu możliwości uczestnictwa w programie. Z listy kierunków, które miałam do wyboru wybrałam Słowenię, a dokładnie jej stolicę, Lublanę.

MIŁE NIESPODZIANKI

Od października zaczęłam naukę na Wydziale Inżynierii Lądowej i Geodezji. Przez pierwsze tygodnie mieliśmy szansę na wzajemne poznanie się, gdyż w dużej mierze mieliśmy zajęcia wspólnie z innymi uczestnikami Erasmus+. W moim przypadku jedynie dwa przedmioty odbywały się wspólnie ze studentami słoweńskimi. Bardzo mnie zaskoczyło, że profesorowie, za zgodą reszty Słoweńców, prowadzili te przedmioty w języku angielskim. Na studiach nasze zadania polegały na pracy zespołowej w trakcie całego semestru, kładziono nacisk także na dodatkowe projekty indywidualne, które pod koniec stanowiły podstawę do ocen końcowych przedmiotów. Dzięki bezproblemowemu uzgodnieniu między obiema uczelniami wróciłam z zaliczeniem ze wszystkich przedmiotów.

Życie w Lublanie nie było kosztowne i stypendium z programu Erasmus wystarczało na pokrycie kosztów mieszkania, jedzenia oraz kilku wyjazdów, które udało nam się zorganizować poza granicę. Dużą korzyścią był system bonów, który polega na tym, że każdy student otrzymuje miesięczną pulę bonów zniżkowych (w przypadku Erasmusów na każdy miesiąc przypada ich tyle, ile dni roboczych w danym miesiącu), które można wykorzystać na posiłki w wielu restauracjach na terenie Słowenii, a w szczególności Mariboru i Lublany.

Wiele osób, wybierając kierunek, kieruje się do większych miast, a sama stolica jest porównywalna co do liczby

ludności z Białymstokiem. Lecz zapewniam, że niejedną osobę zaskoczy. Dodatkowym plusem wielkości miasta było to, że w 15 minut mogliśmy bez problemu się spotkać z innymi uczestnikami z różnych punktów. Zaskoczył mnie fakt, że rower był głównym środkiem transportu dla większości ludzi, z czego sami korzystaliśmy – nawet przy niskich grudniowych temperaturach. Było to niczym niezwykłym dla Słoweńców, którzy są uznawani za jeden z narodów o wysokiej aktywności fizycznej, ponieważ około 80% z nich uprawia sport co najmniej raz w tygodniu.

WARTO ZWIEDZAĆ

Park Tivoli, zamek na wzgórzu, ścieżka POT dookoła całego miasta, przesiadywanie do późnych godzin wzdłuż rzeki Lublanicy przebiegającej przez miasto czy dalsze już wycieczki nad jezioro Bled, piesze wycieczki w Triglav, rzekę Socza albo wzgórze Šmarna Gora... – te wszystkie miejsca, ta ilość zieleni i gór sprawiają, że ten kraj jest tak wyjątkowy.

Słowenia, co było jednym z powodów, dla których wybrałam ten kierunek, była bardzo dobrym punktem wypadowym. Kiedy jeszcze granice były otwarte, mieliśmy stamtąd bardzo blisko do Chorwacji i – za radą moich współlokatorów Chorwatów – po wypożyczeniu samochodu wybraliśmy się wzdłuż wybrzeża przez miejscowości takie jak Poreč, Rovinj, Pula aż do rezerwatu przyrody Kamienjak, miejsca z cudownymi kamienistymi plażami oraz klifami. Dodatkowo pod koniec programu, po zaliczeniu wszystkich przedmiotów, z „czystymi głowami”, wybraliśmy się na kilkudniowy wyjazd do Włoch, gdzie po godzinie od wyjazdu z Lublany byliśmy już w miejscowości Triest, a stamtąd dalej ruszyliśmy do Wenecji oraz Werony.

Po pięciu miesiącach spędzonych w Słowenii uważam, że dokonałam najlepszej decyzji, wybierając ten kierunek wyjazdu na Erasmus+. Miejsce to pozostanie dla mnie miastem pełnym harmonii, czego nie doświadczyłam w żadnym innym mieście i które z pewnością urzeknie już od pierwszej chwili także Ciebie.

Żaneta Kubiszyn

Fot. Żaneta Kubiszyn

Moto WAT



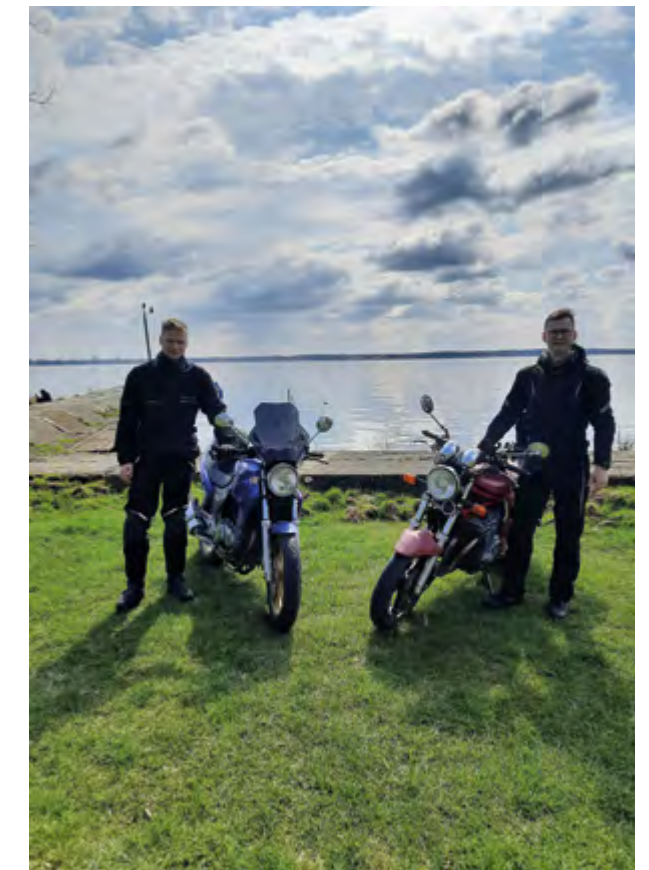
Ilu jest studentów, tyle pomysłów. Tak też w głowach kilku podchorążych pojawił się pomysł stworzenia koła naukowego, które będzie zrzeszało sympatyków motoryzacji, a w szczególności motocyklistów. Pod okiem mgr. Dominika Łodeja, który na co dzień dba o tężyznę fizyczną naszych studentów, powstał pomysł powołania koła naukowo-motocyklowego Moto WAT.



Podobno początki bywają trudne, jednakże gdzieś tam podchorążego wyśle i z początkiem wiosny dokumentacja z ostatnią pieczęcią zatrzepotała triumfalnie niczym podnoszona o poranku flaga. Choć czasu upłynęło niewiele, podchorążowie (bowiem na spotkaniu otwierającym z powodu pandemii mogli pojawić się tylko oni) już ruszyli z nowym profilem na Facebooku, gdzie można zobaczyć ich relacje z wyjazdów. Pierwszym dużym planem był udział w 2 Rajdzie Motocyklowym Weteranów, który organizowany jest przez Centrum Weterana Działań Poza Granicami Państwa. Jednakże udział w nim wezmą wyłącznie żołnierze zawodowi, ale podchorążowie z koła Moto WAT, w towarzystwie członków Koła Historii, Tradycji



Fot. Moto WAT



i Chwały Wojska Polskiego, dość szybko zaplanowali własną trasę w miejsca pamięci narodowej, gdzie w wolnym czasie dotrą na swych maszynach. Aktualnie, gdy tylko pogoda pozwala, podchorążowie zwiedzają okolicę, bo jak się okazuje, jest mnóstwo ciekawych miejsc do zwiedzenia nawet w czasie pandemii! W końcu każdy ma maskę, rękawiczki i trzyma dystans.



Motocykliści oczywiście zapraszają do wspólnego „latania” jak to się mówi w motocyklowym żargonie, a i miejsce dla pasażera zawsze się znajdzie.

Dominika Daria Góralska

Czy aż tak rzadkie?



Spośród 116 znanych pierwiastków chemicznych 80 ma w układzie okresowym swoje własne miejsce. Jednak w dwóch pozycjach tego układu mieści się aż po 15 pierwiastków, które są zgrupowane pod nazwą aktynowców i lantanowców. Druga z tych grup jest nazywana pierwiastkami (albo metalami) ziem rzadkich. Nazwa ta sugeruje, że są to pierwiastki nieczęsto występujące w naturze. Gdyby uwierzyć tej sugestii, to można by uznać, że jeżeli jest ich mało, to pewnie są mało ważne. Za tym może też przemawiać przywiązywanie małej wagi do poznawania ich podczas programowych studiów.



W rzeczywistości jest inaczej, niż mogłoby się wydawać. Metale ziem rzadkich ani nie są rzadkie, ani mało ważne. Oprócz 15 lantanowców (lantanu, ceru, prazeodymu, neodymu, prometu, samaru, europu, gadolinu, terbu, dysprozu, holmu, erbu, tuliu, iterbu i lutetu) zalicza się do nich skand i itr. W naturze występują one zazwyczaj w formie tlenków, węglanów, fosforanów i krzemianów. Stanowią siódmą część wszystkich pierwiastków, co oznacza, że nie są aż tak rzadkie, jak sugeruje nazwa. Przykładowo: lantanu, odkrytego w 1893 roku, jest na Ziemi więcej niż srebra czy ołowiu. Metale te występują w niskich stężeniach w prawie każdej formacji skalnej. Problemem jest znalezienie złóż na tyle skupionych, by ich eksploatacja była opłacalna. W złożach występują zwykle całą grupą. Wydzielenie z nich poszczególnych metali nie jest łatwe ze względu na podobieństwo ich właściwości chemicznych. Czy jednak warto się trudzić, aby je otrzymywać w czystej postaci metalicznej? Otóż tak, trzeba się trudzić, bo metale te są bardzo cenne. W ostatnich latach rozwinęły się technologie, według których produkuje się urządzenia do zastosowań cywilnych i wojskowych, z wykorzystaniem metali ziem rzadkich. Obecnie światowe zapotrzebowanie na nie wynosi 7–8 gigaton w roku i wciąż rośnie. Lista zastosowań metali ziem rzadkich jest bardzo duża. Są one wykorzystywane do produkcji noktowizorów, pocisków manewrujących i innych elementów uzbrojenia. Znajdują zastosowanie w diagnostyce i terapiach medycznych, w optyce, w technologiach jądrowych i laserowych, w telekomunikacji, jako domieszki w stopach metali wykorzystywanych w lotnictwie i kosmonautyce, jako katalizatory w procesach rafinacji ropy naftowej i w oczyszczaniu spalin, a także w wysokoenergetycznych materiałach magnetycznych. Z punktu widzenia zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych

bardzo obiecujące staje się wykorzystanie metali ziem rzadkich w technologiach związanych z rozwojem gospodarki niskoemisyjnej. W tej dziedzinie są stosowane do budowy elementów turbin wiatrowych i samochodów hybrydowych. W dużej turbinie wiatrowej magnes może zawierać np. 260 kg neodymu, a w akumulatorze w Toyocie Prius jest 10 kg lantanu.

Bezpośrednie korzyści dla klimatu wynikające ze stosowania metali ziem rzadkich są duże. Zanim się jednak zacznie czerpać korzyści, powoduje się sporo szkód w środowisku. Górnictwo i przetwórstwo metali ziem rzadkich są bardzo energochłonne. Używa się przy tym toksycznych, szkodliwych dla środowiska, związków chemicznych, takich jak kwas siarkowy, kwas azotowy i kwas fluorowodorowy.

Światowe centrum wydobywania omawianych pierwiastków znajduje się około 100 km od miejscowości Baotou w Chinach. W wyniku eksploatacji tamtejszych złóż, rocznie do Żółtej Rzeki odprowadzanych jest ok. 10 mln ton silnie zakwaszonych i radioaktywnych wód. Ich oczyszczanie i dezaktywacja (jeżeli w ogóle jakieś są) okazują się nieskuteczne. Radioaktywność w rejonie Baotou przewyższa dwukrotnie promieniowanie rejestrowane obecnie w Czarnobylu. Konieczne było przesiedlenie mieszkańców okolicznych miejscowości, bo woda i ziemia zostały skażone w stopniu uniemożliwiającym normalne życie.

Z tego, co napisałem, wynika że otrzymywanie cennych, pożytecznych materiałów chemicznych może wiązać się ze szkodami wyrządzanymi środowisku i żyjącym w nim ludziom. Nie jest to zresztą wniosek bardzo odkrywczy. Chciałem go jednak zilustrować przykładem, który jest mało znany, a wiąże się z nowoczesnymi zastosowaniami technicznymi metali ziem rzadkich. Nie wiem, czy saldo korzyści i szkód tych zastosowań jest na pewno dodatnie...

Zygfryd Witkiewicz



Fot. Ave Calvar Martinez / Pexels, JacobH / Canva



Wojskowa
Akademia
Techniczna



E-LEARNING
oraz **FILMY**
INSTRUKTAŻOWE
W BG WAT

www.bg.wat.edu.pl

E-learning oraz filmy instruktażowe

E-learning jest jedną z najpopularniejszych metod uczenia się i nauczania z wykorzystaniem technologii informatycznych. Istnieją różne jego formy, np. asynchroniczny, pozwalający na naukę w dowolnym miejscu, czasie i tempie, które może zdefiniować sam użytkownik. Narzędzia współczesnej elektroniki umożliwiają korzystanie z nauczania zdalnego praktycznie każdemu użytkownikowi posiadającemu sprzęt typu komputer, tablet czy też smartfon.

Jednym z zadań biblioteki jest szkolenie użytkowników w zakresie przysposobienia bibliotecznego, informacji naukowej i systemów informacyjnych oraz w zakresie korzystania z elektronicznych baz danych. Aby jak najlepiej przygotować odbiorców do efektywnego wykorzystania potencjału biblioteki, jej pracownicy przywiązują ogromną wagę m.in. do szkoleń bibliotecznych.

Do 2019 roku (przed epidemią) szkolenia w Bibliotece Głównej WAT były organizowane stacjonarnie na zaproszenie poszczególnych wydziałów. Szkolenia miały charakter obowiązkowy i odbywały się w formie 30-minutowego wykładu, który miał na celu przygotowanie studentów do samodzielnego i wydajnego korzystania z zasobów biblioteki. Szkolenia cieszyły się sporym zainteresowaniem, a ich liczba od kilku lat sukcesywnie wzrastała. Zmiany w zakresie form nauczania znalazły odzwierciedlenie także w bibliotece. Pandemia COVID-19 dotknęła wszystkich sfer życia, w tym również bibliotekę, która – aby móc realizować swoją podstawową działalność statutową – musiała bardzo szybko przeorganizować się w zakresie świadczenia usług.

Na liście priorytetów znalazła się potrzeba przygotowania szkoleń na odległość, tak aby użytkownicy mogli bez problemu poruszać się po systemie bibliotecznym i móc wypożyczać książki. W obecnej sytuacji taka forma edukacji wydaje się niezwykle istotna, zwłaszcza że większość zajęć w Wojskowej Akademii Technicznej realizowana jest z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Wprowadzenie studentów w realia biblioteki akademickiej wspomaga proces studiowania i pozwala przezwyciężyć tzw. *library anxiety* (lęk przed biblioteką). Związane z tym użytkownicy muszą przyzwyczaić się do biblioteki innej niż ta, z której korzystali do tej pory. Dzięki szkoleniom (tzw. przysposobieniu bibliotecznemu) zapoznają się z jej strukturą, zasobami oraz usługami, a także uczą się zamawiać i wypożyczać potrzebne materiały.

Swoją obecność na platformie e-learningowej WAT (E-learning WAT – szkolenia pozawydziałowe – Biblioteka Główna) biblioteka rozpoczęła od szkoleń: podstawowego oraz rozszerzającego informacje podstawowe:

1. Szkolenie podstawowe
Skierowane jest głównie do studentów rozpoczynających naukę w Wojskowej Akademii Technicznej, którzy po raz pierwszy będą korzystać z biblioteki. Ma ono formę prezentacji przedstawiającej m.in.: tematy dotyczące struktury i topografii oraz danych kontaktowych biblioteki, jej zbiorów, zasad

wypożyczeń (limitów oraz terminów zwrotów), zasobów elektronicznych, opłat, usług oraz przestrzeni do nauki.

<https://bit.ly/3v2uuEz>.

2. Szkolenie specjalistyczne: e-źródła w Bibliotece Głównej WAT
Przeprowadzane w formie prezentacji i zakończone testem. Porusza kwestie dotyczące m.in.: zasad korzystania z zasobów elektronicznych biblioteki, rodzajów e-źródeł ze względu na ich dostępność, zawartość i rodzaj baz, wyszukiwania zaawansowanego, korzystania z narzędzi specjalistycznych oferowanych np. przez bazę Knovel.
<https://bit.ly/3v9UOMP>.
3. Library training
Szkolenie podstawowe w języku angielskim dla studentów obcojęzycznych, które ma celu stworzenie równych szans w korzystaniu z zasobów biblioteki.
<https://bit.ly/3dBoCfK>.

Na platformie e-learningowej, a także stronie domowej i kanale YouTube BG WAT zostały zamieszczone także filmy instruktażowe dotyczące: zamawiania książek przez katalog online, multiwyszukiwarkę Primo oraz zwrotu książek. Są one dopełnieniem szkolenia podstawowego i mają w przejrzysty i prosty sposób pokazać, jak praktycznie zamówić książki w bibliotece. Skierowane są do tych użytkowników, którzy preferują taką formę pozyskiwania informacji.

1. Zamawianie książek przez katalog online.
Krótki (około 3 min.) film instruuje, jak zalogować się do swojego konta bibliotecznego i zamówić materiały biblioteczne w formie drukowanej.
<https://bit.ly/3ehR05F>.
2. Zamawianie książek przez multiwyszukiwarkę Primo.
Trwający niespełna 3 minuty film instruuje, jak zalogować się do swojego konta bibliotecznego oraz zamówić książki poprzez wyszukiwarkę Primo, która pozwala szybko dotrzeć do zasobów drukowanych, elektronicznych oraz open access.
<https://bit.ly/3dAaB1F>.
3. Zwrot książek poprzez samoobsługową wrzutnię.
Jest to niespełna 1,5-minutowa instrukcja wyjaśniająca, jak zwrócić materiały biblioteczne (24/7), bez konieczności wchodzenia do budynku biblioteki.
<https://bit.ly/3x8jJ5o>.

Pomimo że e-learning stanowi atrakcyjną formę przekazywania wiedzy, informacji i zdobywania umiejętności, to jednak w kwestii szkoleń bibliotecznych, które uczą swobodnego poruszania się po systemie biblioteki i efektywnego korzystania z jej zasobów, powinien stanowić jedynie uzupełnienie szkoleń stacjonarnych. Do których, mamy nadzieję, już wkrótce powrócimy.

**Mariola Nawrocka
Iwona Piwońska**

Netografia:

1. <https://bit.ly/2RPtiGi>.
2. <https://bit.ly/3grytqZ>.



**Wojskowa
Akademia
Techniczna**

JUŻ DZIŚ ZAPLANUJ SWOJĄ PRZYSZŁOŚĆ Z WOJSKOWĄ AKADEMIA TECHNICZNĄ

**JEDEN
KAMPUS**



Wszystkie wydziały i jednostki znajdują się na terenie jednego kampusu

**27 KIERUNKÓW
STUDIÓW**



Unikalne kierunki studiów, m.in. eksploatacja infrastruktury komunikacyjnej, kryptologia i cyberbezpieczeństwo, i wiele innych

**BAZA
SPORTOWA**



Stadion, pływalnia, hale gimnastyczne, AZS-y, siłownie, klub żeglarski

KREATYWNOŚĆ



Udział studentów w konkursach i projektach naukowych

**NOWOCZESNA
BAZA NAUKOWA**



W pełni wyposażone najnowocześniejsze laboratoria

ZOSTAŃ STUDENTEM WAT

rekrutacja.wat.edu.pl

Obserwuj nas na:





Wojskowa
Akademia
Techniczna



KIERUNKI STUDIÓW WOJSKOWYCH

LICZBA
MIEJSC
50

BUDOWNICTWO

LICZBA
MIEJSC
25

CHEMIA

LICZBA
MIEJSC
222

ELEKTRONIKA
I TELEKOMUNIKACJA

LICZBA
MIEJSC
40

GEODEZJA
I KARTOGRAFIA

LICZBA
MIEJSC
107

INFORMATYKA

LICZBA
MIEJSC
116

KRYPTOLOGIA
I CYBERBEZPIECZEŃSTWO

LICZBA
MIEJSC
40

LOGISTYKA

LICZBA
MIEJSC
12

LOGISTYKA
EKONOMICZNA

LICZBA
MIEJSC
70

LOTNICTWO
I KOSMONAUTYKA

LICZBA
MIEJSC
45

MECHANIKA
I BUDOWA MASZYN

LICZBA
MIEJSC
110

MECHATRONIKA

więcej przeczytasz na: rekrutacja.wat.edu.pl

ZOSTAŃ PODCHORAŻYM WAT

rekrutacja.wat.edu.pl

Obserwuj nas na:

