

# Gazeta

KWIECIEŃ  
CZERWIEC  
2021  
[328-330]

# 4-6

# Politechniki

PISMO PRACOWNIKÓW I STUDENTÓW POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ



Wodór szansą dla Podkarpacia	3
Dyskusja na temat Podkarpackiej Doliny Wodorowej	6
Możemy być liderem w stosowaniu wodoru jako paliwa	8
Wodór jako źródło energii przyszłości	10
Z obrad Senatu	12
Nominacja profesorska prof. dr. hab. inż. Marka Gosztyły	14
Personalia	16
Srebrny medal dla wynalazku pracowników Katedry Systemów Elektronicznych i Telekomunikacyjnych	22
Politechnika Rzeszowska w szanghajskim rankingu dyscyplin naukowych GRAS 2021	23
Dr inż. arch. Beata Walicka-Góral laureatką Nagrody Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii	24
Dr inż. Mateusz Rajchel laureatem Nagrody Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii	26
Sukces studentki i absolwentów naszej uczelni w ogólnopolskim konkursie LOT-u	28
Pierwsze miejsce Legendary Rover Team w International Planetary Aerial Systems Challenge 2021	30
Suborbital Day Special Prize dla Zespołu InnSpace	32
Uczelnia nawiązała współpracę z MPWiK	34
Medale Primus Inter Pares dla najlepszych absolwentów	36
IV Forum Piłki Siatkowej „Piłka siatkowa jako system”	38
Politechnika otrzymała 11 mln zł na informatyzację	40
XI Konferencja Lean Learning Academy	41
O współpracy nauki z gospodarką	44
16. Międzynarodowa Konferencja „Wybrane Zagadnienia Elektrotechniki i Elektroniki WZEE’2021”	46
Badania płyty żelbetowej	47
Kraina łagodności. Projekt ośrodka pomocy dla ludzi ze spektrum autyzmu	50
Najmniejszy silnik turbinowy klasy mikro w Polsce powstał na Politechnice Rzeszowskiej	52
Prof. Tomasz Rogalski w The International Council of the Aeronautical Sciences	53
Projekt badawczy finansowany w ramach konkursu OPUS 20	54
Warsztaty w ramach realizacji projektu „Kształcenie dualne w kontekście wyzwań Przemysłu 4.0”	56
Student mechatroniki opracował prototyp robota inspekcyjnego	58
Rozwój autonomicznych pojazdów podwodnych	60
Grant badawczy finansowany w ramach konkursu PRELUDIUM 19	62
Spektrometr masowy typu QToF z zestawem UHPLC	64
Naukowcy z Wydziału Chemicznego uczestniczą w akcji COST	66
LXVII Olimpiada Chemiczna w czasie pandemii	67
Cyfrowe metody badania wad kręgosłupa	68
„Od pomysłu do przemysłu” – rozstrzygnięcie piątej edycji konkursu	70
„Złoty Żuraw” za walory architektoniczne budynku Wydziału Zarządzania	76
Podejmowali decyzje jak prezesi banków. Wywalczyli trzecie miejsce!	77
Pożegnania nadszedł czas	79
Kursy specjalistyczne wartością dodaną Erasmusów	80
Sześć lat Erasmusu pozaeuropejskiego	81
Rozwój zawodowy z Erasmusem	83
Publikacje Oficyny Wydawniczej	84
Nagrody rektora dla studentów	85
Odnaczenia państwowe dla pracowników naszej uczelni	86
MEiN dofinansowało projekty studenckich kół naukowych	88
Koło Naukowe Dynamiki Układów Mechanicznych	89
Studenckie koła naukowe tworzą innowacje	90
Koncert z okazji 70-lecia Politechniki Rzeszowskiej	92
Sportowy maraton w wykonaniu studentów naszej uczelni	93
Brązowy medal dla naszych piłkarzy	97
Sukces naszych sportowców w finale AMP w unihokeju	98
Podsumowanie sezonu sportowego sekcji tenisa stołowego KU AZS PRZ	99

## Wodór szansą dla Podkarpacia

Polska Strategia Wodorowa opracowana przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska zakłada budowę gospodarki wodorowej opartej na powstaniu dolin wodorowych. Jest to duża szansa dla podkarpackiego przemysłu, firm współpracujących oraz ośrodków badawczo-analitycznych. Podpisanie listu intencyjnego na rzecz stworzenia Podkarpackiej Doliny Wodorowej, a także problematyka poruszona podczas konferencji „Wodórowa przyszłość” pozwoliły rozpocząć dyskusję na temat tego, co należy zrobić, aby nasz region mógł zostać doliną wodorową.

mgr Marta Jagiełowicz

Polska stoi przed wyzwaniem budowy nowego systemu energetycznego i gospodarki opartej na niskoemisyjnych źródłach energii, spełniających krajowe, europejskie i globalne cele klimatyczne. Istotne jest więc stworzenie nowoczesnego ekosystemu, który pozwoli zbudować łańcuch wartości gospodarki wodorowej, w tym jego produkcji, przesyłu, transportu, magazynowania i zastosowania wodoru w energetyce, transporcie i przemyśle, a tym samym umożliwi integrację poszczególnych sektorów gospodarki i optymalizację procesów oraz kosztów. Takie działania wymagają współpracy licznych interesariuszy.

Sygnatariusze listu intencyjnego na rzecz stworzenia Podkarpackiej Doliny Wodorowej, opartej na produkcji zero- i niskoemisyjnego wodoru, wyrazili wolę nawiązania współpracy i podjęcia działań zmierzających do budowy i rozwoju gospodarki wodorowej, ze szczególnym uwzględnieniem Podkarpacia.

List intencyjny podpisali: wojewoda podkarpacki Ewa Leniart, marszałek województwa podkarpackiego Władysław Ortyl, p.o. prezydent miasta Rzeszowa Marek Bajdak, Politechnika Rzeszowska reprezentowana przez prof. dr. hab. inż. Piotra Koszelnika, Uniwersytet Rzeszowski reprezentowany przez prof. dr. hab. Sylwestra Czopka, Instytut Energetyki – Instytut Badawczy reprezentowany przez prof. Tomasza Gałkę, dyrektora Instytutu, Instytut Energetyki – Instytut Badawczy, Oddział Ceramiki CEREL w Boguchwale, reprezentowany przez dr. Marka Grabowego, dyrektora Oddziału, Polenergia S.A. reprezentowana przez Iwonę Sierżęgę, członka Zarządu, Polenergia Elektrociepłownia Nowa Sarżyna Sp. z o.o. reprezentowana przez Jacka Głowackiego, prezesa Zarządu, ML System S.A. repre-



fol. B. Motyka

zentowany przez Dawida Cyconia, prezesa Zarządu, Agencja Rozwoju Przemysłu S.A. reprezentowana przez Pawła Kolczyńskiego, wiceprezesa Zarządu, Fibrain Sp. z o.o. reprezentowana przez Rafała Kalisza, prezesa Zarządu, Stowarzyszenie Grupy Przedsiębiorców Przemysłu Lotniczego „Dolina Lotnicza” reprezentowane przez Jana Sawickiego, wiceprezesa Zarządu oraz Marka Bujnego, członka Zarządu, Autosan Sp. z o.o. reprezentowany przez Remigusza Śnieżka, prezesa Zarządu oraz burmistrz miasta Sanok Tomasz Matuszewski.

Strony zadeklarowały m.in.: współpracę na rzecz stworzenia otoczenia biznesowego i technologicznego w celu zbudowania Doliny Wodorowej, wykorzystanie potencjału naukowo-badawczego,

Rektor  
Politechniki  
Rzeszowskiej  
prof. P. Koszelnik.

Sygnatariusze  
Listu  
Intencyjnego  
z premierem  
M. Morawieckim.



fol. B. Motyka

w szczególności Podkarpacia, w celu budowy łańcucha wartości gospodarki wodorowej przez realizację innowacyjnych przedsięwzięć naukowych, technologicznych, przemysłowych oraz projektów inwestycyjnych, prowadzenie prac naukowo-badawczych, inwestycyjnych i wdrożeniowych ukierunkowanych na zastosowanie wodoru jako paliwa dla zeroemisyjnego transportu, podjęcie działań zmierzających do stworzenia na terenie województwa podkarpackiego Specjalnej Strefy Ekonomicznej „Euro-Park Mielec” i Tarnobrzelskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej „Euro-Park Wiśłosan” zarządzanych przez ARP, optymalnych warunków do prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie budowy gospodarki wodorowej, analizę oraz planowanie działań, inicjatyw i przedsięwzięć związanych z gospodarką wodorową oraz optymalizacją energetyczną z wykorzystaniem wodoru, organizowanie i uczestniczenie w dialogu pomiędzy interesariuszami (ekspertami, przedstawicielami instytucji publicznych, przedsiębiorstwami energetycznymi, operatorami i dystrybutorami, a także środowiskiem naukowym) zainteresowanymi działaniami w obszarze gospodarki wodorowej, jak również integrację branży.

W spotkaniu udział wzięli również premier Mateusz Morawiecki, minister klimatu i środowiska Michał Kurtyka, sekretarz stanu w KPRM, pełnomocnik rządu ds. gospodarki wodorowej Krzysztof Kubów. Premier mówił o transformacji klimatycznej i energetycznej, która niesie dodatkowe szanse i możli-

wości rozwoju dla całych regionów, także dla Podkarpacia: „Wśród tych wielu elementów całej transformacji jednym z podstawowych jest to, na czym teraz zaczynają się koncentrować najbardziej rozwinięte państwa świata. To gospodarka wodorowa. Polska może stać się hubem wodorowym w perspektywie dekady i kolejnych lat. Będziemy pracowali właśnie nad tym, żeby tak się stało”. Premier zapowiedział także, że w planach rządu są specjalne programy, które będą się wiązały z rozwojem kompetencji wodorowych. Dzień wcześniej premier Mateusz Morawiecki gościł na Politechnice Rzeszowskiej.

Prorektor ds. rozwoju i współpracy z otoczeniem naszej uczelni prof. dr hab. inż. Jarosław Sęp w swoim wystąpieniu podkreślił wagę podejmowanych działań dla regionu i kraju: „Politechnika Rzeszowska od kilku lat jest aktywna w zagadnieniach związanych z gospodarką wodorową. Utworzenie Podkarpackiej Doliny Wodorowej jest wielką szansą i wyzwaniem dla Politechniki Rzeszowskiej. Współpraca z otoczeniem daje szansę na rozwijanie nowoczesnych technologii wspierających transformację energetyczną i ograniczających emisję dwutlenku węgla. To bardzo istotne kwestie, a udział w pracach w tym zakresie będzie z pewnością bardzo ważnym impulsem rozwojowym dla uczelni”.

Zastosowanie wodoru jako paliwa transportowego oraz wiedza o budowie infrastruktury niezbędnej do zorganizowania transportu miejskiego były również przedmiotem kwietniowej debaty zainicjowanej przez Urban Lab Rzeszów. Prelegenci zgodnie podkreślali, że zielony wodór to najlepsza wizytówka transformacji energetycznej XXI w., a obszarów jego zastosowania jest wiele i wychodzą one poza przemysł czy transport.

„Województwo podkarpackie, a także jego stolica – Rzeszów stawiają na innowacje, dlatego wykorzystanie wodoru jest obszarem, o którym chcemy nie tylko rozmawiać, ale też zacząć w nim działać” – mówił Marek Bajdak, pełniący w tym czasie funkcję prezydenta miasta. Według wojewody podkarpackiego Ewy Leniart: „Kierunek polityki naznaczony przez Unię Europejską w zakresie emisji gazów cieplarnianych sprawia, że bardzo dynamicznie są poszukiwane alternatywne źródła energii. Polski rząd przeznacza środki finansowe, aby zintensyfikować działania dotyczące wykorzystania wodoru jako źródła energii. W ramach Krajowego Planu Odbudowy przeznaczono na ten cel 800 mln euro. Jest zatem miejsce dla Rzeszowa i dla Podkarpacia, aby w obszarze projektów wodorowych wyznaczać nowe kierunki do zastosowania wodoru w transporcie publicznym i lotnictwie”.

Marszałek Władysław Ortyl podkreślał, że Podkarpacie, jak żaden inny region nadaje się do dyskusji o wodorze: „Polska i Podkarpacie nie mogą pozostać w tyle, jeśli chodzi o wykorzystanie technologii wodorowych, tym bardziej że Rzeszów – stolica Podkarpacia i samo Podkarpacie słyną z innowacji, dlatego nie może nas zabraknąć w tym obszarze. Cieszę się, że ta konferencja na temat przyszłości wodorowej ma miejsce właśnie w naszym regionie, być może rozpoczyna ona debatę nad utworzeniem Doliny Wodorowej na Podkarpaciu”.

Prof. Jarosław Sęp, prorektor ds. rozwoju i współpracy z otoczeniem Politechniki Rzeszowskiej przekonywał, że wodór może być szansą dla Podkarpacia: „Możemy być liderem w zakresie wykorzystania wodoru jako paliwa do statków powietrznych. Przed nami lekcja do odrobienia, abyśmy tę szansę mogli wykorzystać”. Wśród prelegentów znaleźli się także: dr hab. Mariusz Ruszel prof. Politechniki Rzeszowskiej, który omówił strategię wodorową, dr Sylwia Pawlak, dyrektor ds. Innowacji w spółce LOTOS Technologie, która mówiła o produkcji wodoru, oraz dyrektor ds. innowacji w spółce LOTOS. O zastosowaniu wodoru w miejskich autobusach mówił dyrektor z firmy SOLARIS BUS Mateusz Figaszewski, a o zastosowaniu wodoru w transporcie kolejowym – Izabela Łochowska, prezes Polish Institute. Wystąpienia prelegentów zakończył dr Marcin Koniak z Politechniki Warszawskiej, który poruszył trudne kwestie magazynowania energii.

# Dyskusja na temat Podkarpackiej Doliny Wodorowej

mgr Anna Worosz

Na Politechnice Rzeszowskiej odbyło się spotkanie robocze sygnatariuszy Listu Intencyjnego na rzecz utworzenia Podkarpackiej Doliny Wodorowej. Powstanie doliny wodorowej pozwoli wykorzystać potencjał Rzeszowa oraz Podkarpacia w zakresie nowoczesnych technologii oraz zbudować miejsce, w którym będą produkowane ogniwa paliwowe.



fol. B. Motyka

Rektor prof. P. Koszelnik.

Witając uczestników spotkania, rektor Politechniki Rzeszowskiej prof. Piotr Koszelnik powiedział: „Energetyka wodorowa jest niezwykle istotna nie tylko dla Podkarpacia. Prowadzimy badania naukowe w zakresie wykorzystania wodoru w różnych obszarach nowoczesnych technologii, m.in. w lotnictwie i transporcie. Wspólnie z przedstawicielami władz samorządowych wypracowaliśmy pewne obszary, które w przyszłości będziemy realizować. Jako uczelnia jesteśmy zobligowani, aby prowadzić nauczanie oraz badania, których wynikiem będzie rozwój gospodarczy oraz kształcenie kadry dla branż związanych z wodorem”.

Spotkanie prowadził prorektor ds. rozwoju i współpracy z otoczeniem prof. Jarosław Sęp, który podkreślił konieczność szybkiego i sprawnego wypracowania formuły organizacyjno-prawnej Podkarpackiej Doliny Wodorowej. Niezwykle istotne będzie także określenie obszarów aktywności tworzących jej unikatową specjalizację.

Powołanie Zespołu Roboczego ds. Podkarpackiej Doliny Wodorowej wynika z zapisów Listu Intencyjnego. W dyskusji wzięli udział: wojewoda podkarpacki Ewa Leniart, marszałek województwa podkarpackiego Władysław Ortyl, prezydent Rzeszowa Konrad Fijołek, władze Politechniki Rzeszowskiej prof. dr hab. inż. Piotr Koszelnik, rektor uczelni i prof. dr hab. inż. Jarosław Sęp, prorektor ds. rozwoju i współpracy z otoczeniem, burmistrz Sanoka oraz przedstawiciele sygnatariuszy listu, m.in. Uniwersytetu Rzeszowskiego, Instytutu Energetyki – Instytutu Badawczego, Oddziału Ceramiki CEREL w Boguchwale, Polenergii S.A., Polenergii Elektrociepłowni Nowa Sarzyna Sp. z o.o., ML System S.A., Agencji Rozwoju Przemysłu S.A., Fibrain Sp. z o.o., Stowarzyszenia Grupy Przedsiębiorców Przemysłu Lotniczego „Dolina Lotnicza”, Autosanu Sp. z o.o.

Wojewoda podkarpacki Ewa Leniart podkreśliła, że rząd, wskazując Podkarpacie jako jeden z ośrodków prac nad wodorem, kierował się funkcjonowaniem w regionie Doliny Lotniczej oraz przemysłu lotniczego. „Specyfiką naszego regionu jest m.in. Dolina Lotnicza, więc siłą rzeczy także fakt wykorzystania wodoru jako potencjalnego nośnika energii dla silników samolotowych. Dlatego łatwiej nam było przekonać rząd, że to właśnie Podkarpacie i Rzeszów są miejscem, gdzie przy wykorzystaniu potencjału naukowego i biznesowego jesteśmy w stanie takie działania zintensyfikować, aby do 2030 r. osiągnąć odpowiednią moc instalacji produkcji z niskoemisyjnych źródeł, procesów i technologii na potrzeby produkcji wodoru i jego pochodnych na poziomie 2 GW, w tym w szczególności instalacji elektrolizerów” – stwierdziła wojewoda.

Na funkcjonowanie Podkarpackiej Doliny Wodorowej rząd zamierza przeznaczyć spe-

cialne środki finansowe, które będą wykorzystywane na działalność badawczą i produkcyjną. Marszałek województwa Władysław Ortyl powiedział: „Chcemy szukać środków na wsparcie działań badawczych i tych związanych z przemysłem w Krajowym Planie

w obszarze tego przedsięwzięcia. Są to następujące obszary: niskoemisyjne lotnictwo – wodór jako paliwo statków powietrznych, łańcuch produkcji, dostaw, magazynowania i tankowania wodoru do statków powietrznych, autobus wodorowy – niskoemisyjny transport miejski, produkcja wodoru z wy-



fol. B. Motyka

Odbudowy. Wsparcie rozwiązań niskoemisyjnych zakłada również polityka spójności w ramach budżetu UE. Nasze cele związane z wykorzystaniem wodoru będą realne, jeżeli będziemy dysponować odpowiednimi środkami finansowymi”.

Prezydent Rzeszowa Konrad Fijołek zaznaczył, że Rzeszów ma aspiracje do bycia miastem zeroemisyjnym, dlatego władze miasta wyrażają gotowość do współpracy nad wdrażaniem technologii wykorzystania wodoru w miejskiej infrastrukturze. „Rzeszów chce być takim miastem, stąd nasza deklaracja, aby udostępnić wszystkie swoje zasoby w tym projekcie do wdrażania i testowania przygotowanych rozwiązań dotyczących wodoru.”

W trakcie spotkania omówiono harmonogram, cele i kierunki dalszych działań

korzystaniem OZE – fotowoltaika, energia wiatru, energia geotermalna, laboratorium energetycznych technologii wodorowych, kształcenie kadr w zakresie energetyki wodorowej.

Każdy sygnatariusz ma wskazać jednego przedstawiciela do powołanego Zespołu Roboczego ds. Podkarpackiej Doliny Wodorowej. Konieczny będzie również wybór formy organizacyjno-prawnej, jaką ma przyjąć Podkarpacka Dolina Wodorowa oraz wyłonienie koordynatora prac organizacyjnych – chęć pełnienia tej funkcji wyraziła Politechnika Rzeszowska.

Spotkanie miało charakter hybrydowy. W wydarzeniu aktywnie wzięli udział uczestnicy stacjonarni oraz zdalni. Realizację zapewniła Sekcja ds. e-learningu i Kształcenia Zdalnego Politechniki Rzeszowskiej.

# Możemy być liderem w stosowaniu wodoru jako paliwa

„Utworzenie Podkarpackiej Doliny Wodorowej jest potwierdzeniem potencjału regionu w zakresie energetycznego wykorzystania wodoru”. Z prof. dr. hab. inż. Jarosławem Sępem, prorektorem ds. rozwoju i współpracy z otoczeniem o przyszłości wodoru jako źródle energii rozmawiała Paulina Zwolenik.

## Jakie są perspektywy zastosowania wodoru jako paliwa w transporcie, w tym w lotnictwie?

Transport wydaje się być obszarem, w którym szerokie zastosowanie wodoru jako paliwa powinno być w miarę szybkie. Zasilane wodorem środki transportu są niskiemisyjne i dzięki temu negatywny wpływ na środowisko spalania przez środki transportu paliw kopalnych będzie znacząco ograniczony. Powstały już i są eksploatowane samochody osobowe i ciężarowe, autobusy, lokomotywy oraz małe jednostki pływające wykorzystujące paliwo wodorowe. Wodór może być spalany w komorze silnika jak tradycyjne paliwo lub wykorzystywany w ogniach paliwowych do wytworzenia energii napędzającej silnik elektryczny. Bardziej złożona sytuacja ma miejsce w przypadku transportu lotniczego. Przewiduje się, że komercyjne bezemisyjne statki powietrzne będą używane w okolicach 2035 r., a pierwsze prototypy pojawią się w drugiej połowie lat 20. bieżącego stulecia. Z dużym prawdopodobieństwem można przypuszczać, że w statkach powietrznych wykorzystywany będzie hybrydowy wodorowo-elektryczny układ napędowy. Stanowiąc go będą silniki z turbinami gazowymi spalające ciekły wodór oraz ogniwa paliwowe wytwarzające uzupełniającą energię elektryczną.

## W jaki sposób wodór może być magazynowany?

Jednym z najistotniejszych zagadnień związanych z energetycznym wykorzystaniem wodoru jest jego efektywne magazynowanie. W normalnych warunkach wodór jest gazem i jego gęstość energii jest znacznie mniejsza od paliw kopalnych. Dla dostarczenia takiej samej ilości energii potrzebna jest zatem większa objętość wodoru (więc też większy zbiornik) niż ma to miejsce w przypadku paliw płynnych, np. benzyny. Przechowywanie i wykorzystanie energetyczne tego pierwiastka wiąże się także ze zwiększaniem gęstości energii. Wodór może być przechowywany w postaci gazowej, sprężony w zbiornikach ciśnieniowych. Energia sprężania pochłania w tym przypadku 10% energii cieplnej, a osiągnięte ciśnienie wynosi kilkaset barów. Innym sposobem jest magazynowanie wodoru w postaci skroplonej. Wymaga to jednak bardzo niskiej temperatury (20K), a skraplanie pochłania w tym przypadku 30% energii cieplnej. Wodór może być również przechowywany w związkach z metalami w postaci

wodorków lub w postaci związków międzymetalicznych. Interesująco przedstawia się także kwestia wykorzystania zjawisk fizysorpcji i chemisorpcji do magazynowania wodoru w materiałach stałych, np. materiałach węglowych (węgiel aktywny, grafit, nanorurki). Problem efektywnego magazynowania wodoru wymaga rozwiązania i aktualnie jest przedmiotem bardzo intensywnych prac badawczych.

## Jaki jest potencjał Politechniki Rzeszowskiej im. I. Łukasiewicza w obszarze wodoru?

Potencjał Politechniki Rzeszowskiej w zakresie wodoru należy rozpatrywać w kontekście działalności badawczej, dydaktycznej i organizacyjnej. Przykładem zrealizowanej pracy badawczej jest projekt motoszybowca AOS-H2 wykorzystującego ogniwa paliwowe. Politechnika Rzeszowska była liderem tego projektu. Realizacja prac badawczych dotyczących wykorzystania wodoru jako źródła energii wymaga rozbudowy infrastruktury badawczej i takie prace są aktualnie prowadzone. Umożliwią one utworzenie bazy laboratoryjnej, w której będą prowadzone prace w szczególności w zakresie wykorzystania wodoru jako paliwa w transporcie i energetyce. W trakcie oceny są także wnioski o przyznanie środków na projekty w tym obszarze. Trwają również prace nad budową infrastruktury dydaktycznej, a pracownicy uczelni są aktywni w grupach roboczych Partnerstwa Wodorowego. W ich ramach pracują nad określeniem potrzeb w zakresie edukacji i kształcenia kadr dla sektora oraz przy opracowywaniu zapisów porozumienia sektorowego. Przedstawiciele naszej uczelni uczestniczą również w spotkaniach dotyczących energetyki wodorowej z biznesem i władzami lokalnymi. Ponadto promują ją w środkach masowego przekazu. Bardzo ważnym elementem integracji krajowego środowiska energetycznego jest także cyklicznie organizowana konferencja na temat bezpieczeństwa energetycznego, gdzie kwestie gospodarki wodorowej są poruszane od 2018 r. Szeroko rozumiane zagadnienie energetyki wodorowej to jeden z bardzo istotnych aspektów rozwoju uczelni.

## Jakie są perspektywy rozwoju Podkarpackiej Doliny Wodorowej?

Utworzenie Podkarpackiej Doliny Wodorowej ogłoszone przez premiera Mateusza Morawieckiego jest potwier-



foto. B. Motyka

dzeniem potencjału regionu w zakresie energetycznego wykorzystania wodoru. Potencjał ten tworzą w dużej mierze sygnatariusze listu intencyjnego na rzecz utworzenia Podkarpackiej Doliny Wodorowej – Dolina Lotnicza i Autosan w zakresie wykorzystania wodoru jako paliwa w transporcie, firmy ML System, Fibrain, Cerel, których aktywność może być bardzo mocno związana z energetyką wodorową, miasto Rzeszów, które jest bardzo zainteresowane budową infrastruktury dla pojazdów zasilanych wodorem. Ważnym elementem jest także potencjał Politechniki Rzeszowskiej, której pracownicy naukowcy współpracują z komisjami rządowymi przy opracowywaniu programów i strategii wodorowej, a także podejmują w swoich pracach zagadnienia związane z technologiami wodorowymi. Wykorzystanie wskazywanego potencjału wymaga jednak dalszej aktywności, m.in. określenia struktury organizacyjnej i strategii Podkarpackiej Doliny Wodorowej, a także zdefiniowania i pozyskania środków na realizowane w jej ramach projekty. Perspektywy

i szanse są zatem bardzo obiecujące, ale będą wymagać dalszej intensywnej pracy.

## Jaka jest rola uczelni w procesie kształcenia kadr dla gospodarki wodorowej?

Oprócz prac badawczych i organizacyjnych Politechnika Rzeszowska i inne uczelnie mają do spełnienia bardzo ważną rolę, jaką jest kształcenie kadr dla gospodarki wodorowej. Są one niezbędnym elementem całego systemu. Wymaga to opracowania programów kształcenia i ukształtowania specjalistycznych kierunków studiów inżynierskich i magisterskich. Są to zagadnienia możliwe do zrealizowania w nieco dłuższej perspektywie czasowej. W krótszej możliwa jest realizacja studiów podyplomowych oraz specjalistycznych kursów. Kształcenie kadr powinno być również zadaniem dla uczelni, które musi być skorelowane z pracami badawczymi oraz potrzebami otoczenia.

# Wodór jako źródło energii przyszłości

prof. dr hab. inż.  
Jarosław  
Sęp

Gospodarka wodorowa jest ogromną szansą rozwoju dla Podkarpacia, posiada bowiem liczne atuty. Z pewnością zalicza się do nich także Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza. Ważne, aby ten potencjał był w przyszłości efektywnie wykorzystany. Bardzo pomocne w tym może być utworzenie Podkarpackiej Doliny Wodorowej.

Przejawy współczesnej działalności człowieka związane są z wytwarzaniem i przetwarzaniem energii powstającej w wyniku spalania paliw kopalnych. Jednym z negatywnych skutków tej aktywności jest znaczna emisja dwutlenku węgla do atmosfery. Przewyższa ona kilkakrotnie naturalne możliwości pochłaniania tego gazu przez ekosystem przyrodniczy. Rosnąca emisja dwutlenku węgla jest jedną z głównych przyczyn efektu cieplarnianego przejawiającego się globalnym ociepleniem, które ma niekorzystny wpływ na klimat. Dynamika ocieplenia jest bardzo szybkie, liczne prognozy naukowców wskazują, że pozostało niewiele czasu, aby odwrócić niekorzystne trendy mogące prowadzić do katastrofy klimatycznej.

Jednym z najistotniejszych zadań stojących aktualnie przed ludzkością jest ograniczenie emisji dwutlenku węgla, co wiąże się bezpośrednio z ograniczeniem wykorzystywania paliw kopalnych do wytwarzania energii. Konieczne jest zatem poszukiwanie nowych źródeł energii, które będą charakteryzowały się niską emisją szkodliwych związków do atmosfery. Jedną z takich możliwości jest wykorzystanie wodoru jako powszechnie stosowanego źródła energii.

Dlaczego już wiele lat temu zwrócono uwagę na możliwość energetycznego wykorzystania wodoru? Wydaje się, że kluczową rolę odgrywają w tym przypadku dwa czynniki. Pierwszym z nich jest fakt, że produktem spalania wodoru oprócz energii jest woda. W tym przypadku dwutlenek węgla nie występuje, zatem temu procesowi wytwarzania

energii nie towarzyszy emisja do atmosfery tego niekorzystnie działającego gazu. W kontekście energetycznego wykorzystania wodoru równie ważny jest drugi czynnik. Pierwiastek ten jest bardzo dobrym nośnikiem energii. Charakteryzują się on zdecydowanie większą wartością opałową (120 MJ/kg) niż inne paliwa. Przykładowo, dla porównania wartość opałowa węgla kamiennego wynosi 22 MJ/kg, a benzyny 47 MJ/kg. Do tego dochodzą jeszcze inne pozytywne cechy wodoru jako paliwa. Ma on niską energię inicjacji zapłonu i duży zakres palności (od 4 do 70%) w mieszaninie z powietrzem, a jego zapasy są praktycznie niewyczerpalne. Jest trzecim pod względem rozpowszechnienia pierwiastkiem na Ziemi.

Może rodzić się pytanie, dlaczego do tej pory wodór nie był powszechnie wykorzystywany jako źródło energii? Niestety, oprócz wskazywanych cech pozytywnych, wodór ma również liczne wady w kontekście zastosowania go jako paliwa. Mimo znaczącego rozpowszechnienia praktycznie nie wstępuje w stanie wolnym, zatem w celu dalszego zastosowania należy go wytworzyć. Wymaga to znacznych ilości energii. W szczególności dotyczy to wytwarzania wodoru w procesie elektrolizy przy wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii. Procesy wytwarzania wodoru z węgla kamiennego czy też gazu ziemnego są znacznie mniej energochłonne, ale tym procesom towarzyszy powstawanie dwutlenku węgla. Ponadto wodór trudno jest zmagazynować, a procesy jego przesyłania i transportu są skomplikowane technicznie i wymagają utworzenia złożonej infrastruktury.

Powszechne energetyczne wykorzystanie wodoru wymaga zatem jeszcze wielu prac badawczych i analitycznych. Wymagać to będzie znaczących nakładów finansowych. Są one planowane w programach europejskich i krajowych. Należy zatem oczekiwać, że prace ukierunkowane na upowszechnienie wykorzystania wodoru jako źródła energii będą w najbliższych latach jednym z priorytetowych kierunków badawczych i wdrożeniowych. Można już wskazać liczne przykłady zastosowania wodoru jako paliwa dowodzące technicznych możliwości rozwiązania pro-

blemów z jego wykorzystaniem. Eksploatowane są samochody osobowe, ciężarowe, autobusy i lokomotywy stosujące wodór jako paliwo. W Europie znajduje się już blisko 200 stacji, na których można tankować paliwo wodorowe. Tworzone są koncepcje wykorzystania wodoru jako paliwa w lotnictwie i energetyce. To część przykładów wskazujących na rozwijanie idei zastosowań wodoru jako źródła energii. Wiele wskazuje na to, że w niedalekiej przyszłości prace w tym kierunku będą intensyfikowane.



# Z obrad Senatu

mgr Agnieszka  
Wysocka-Panek  
mgr Karolina  
Dołek

**Nadzwyczajne posiedzenie Senatu Politechniki Rzeszowskiej z 29 kwietnia 2021 r.** Nadzwyczajne posiedzenie Senatu ze względu na istniejącą w kraju sytuację epidemiczną w tym dniu odbyło się w trybie elektronicznego głosowania jawnego i tajnego. Spotkanie miało miejsce na platformie MS Teams. Obradom przewodniczył rektor naszej uczelni prof. dr hab. inż. Piotr Koszelnik.

Istotnym punktem posiedzenia było podjęcie uchwały w sprawie zmiany w „Statucie Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza” i ogłoszenia tekstu jednolitego. Rektor podkreślił, że potrzeba nowelizacji Statutu wynika z dwóch przyczyn. Pierwszą była sugestia MEiN, które po roku obowiązywania statutów polskich uczelni przyjętych po wprowadzeniu reformy zalecało weryfikację funkcjonowania tych dokumentów. Druga natomiast miała charakter wewnętrzny wynikający z głosów społeczności akademickiej naszej uczelni o potrzebie pewnych zmian.

Ważnym punktem posiedzenia było także wszczęcie postępowania o nadanie tytułu Doktora Honoris Causa Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza mgr. inż. Markowi Dareckiemu, wieloletniemu prezesowi Stowarzyszenia „Dolina Lotnicza” i prezesowi Pratt & Whitney Rzeszów.

Podczas obrad Senat Politechniki Rzeszowskiej pozytywnie zaopiniował i przedstawił uzasadnienia rektora do wniosków o przyznanie nagrody prezesa Rady Ministrów za wyróżniającą się rozprawę doktorską dr. inż. Michałowi Musiałowi i dr. inż. Andrzejowi Smoleniowi oraz za osiągnięcia w zakresie działalności naukowej dr. hab. inż. Pawłowi Chmielarzowi, prof. PRz. W trakcie obrad przyjęto sprawozdania z działalności: Działu ds. Rozwoju Naukowego i Ewaluacji, Biblioteki Głównej, Oficyny Wydawniczej, Centrum Transferu Technologii, Działu Zamówień Publicznych, CZT „AERONET-Dolina Lotnicza”, Ośrodka Kształcenia Lotniczego Politechniki Rzeszowskiej w Jasionce, Akademickiego

Ośrodka Szybowcowego w Bezmiechowej, Działu Współpracy Międzynarodowej, a także sprawozdanie z funkcjonowania Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia w roku akademickim 2019/2020.

Podczas obrad podjęto także uchwały: zmieniającą uchwałę nr 48/2020 Senatu Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza z dnia 26 listopada 2020 r. w sprawie określenia sposobu postępowania w sprawie nadania stopnia doktora oraz stopnia doktora habilitowanego, zmieniającą uchwałę nr 72/2019 Senatu Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza z dnia 27 września 2019 r. w sprawie wprowadzenia Regulaminu Rad dyscyplin ze zmianami, w sprawie zatwierdzenia wzorów dyplomów ukończenia studiów wyższych na Politechnice Rzeszowskiej, w sprawie zatwierdzenia wzorów świadectw ukończenia studiów podyplomowych na Politechnice Rzeszowskiej, zmieniającą uchwałę nr 62/2019 Senatu Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza z dnia 18 lipca 2019 r. w sprawie dostosowania programu studiów kierunków prowadzonych na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa dla cyklu kształcenia rozpoczynającego się od roku akademickiego 2019/2020, zmieniającą uchwałę nr 32/2020 Senatu Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza z dnia 30 czerwca 2020 r. w sprawie ustalenia programów studiów na kierunkach studiów prowadzonych na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa, w sprawie ustalenia programu studiów dla kierunku *inżynieria i analiza danych*, studia drugiego stopnia, profil praktyczny, cykl kształcenia rozpoczynający się od roku akademickiego 2022/2023, zmieniającą uchwałę nr 27/2020 Senatu Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza z dnia 30 czerwca 2020 r. w sprawie ustalenia warunków, trybu oraz terminu rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji dla poszczególnych kierunków studiów pierwszego i drugiego stopnia w roku akademickim 2021/2022, w sprawie przyjęcia „Regulaminu studiów wyższych na Politechnice Rzeszowskiej”.

**Nadzwyczajne posiedzenie Senatu Politechniki Rzeszowskiej z 27 maja 2021 r.**

Podczas stacjonarnych obrad Senatu zostały podjęte: uchwała nr 27/2021 w sprawie ustalenia programów studiów na kierunku *inżynieria w medycynie*, uchwała nr 28/2021 w sprawie ustalenia programów studiów na kierunkach studiów prowadzonych na WBiŚiA, uchwała nr 29/2021 w sprawie ustalenia programów studiów na kierunkach studiów prowadzonych na WBMiL, uchwała nr 30/2021 w sprawie ustalenia programów studiów na kierunku *technologia chemiczna*, uchwała nr 31/2021 w sprawie ustalenia programów studiów na kierunkach studiów prowadzonych na WMiFS, uchwała nr 32/2021 w sprawie ustalenia programów studiów na kierunkach studiów prowadzonych na WMT, uchwała nr 33/2021 w sprawie ustalenia programów studiów na kierunkach studiów prowadzonych na WZ, uchwała nr 34/2021 w sprawie ustalenia programów studiów podyplomowych pod nazwą „Biznes w gospodarce cyfrowej”, uchwała nr 35/2021 w sprawie ustalenia programów studiów podyplomowych pod nazwą „Master of Business Administration”, uchwała nr 36/2021 w sprawie ustalenia programów studiów podyplomowych pod nazwą „Cyberbezpieczeństwo i ochrona zasobów informacyjnych”, uchwała nr 37/2021 w sprawie ustalenia programów studiów podyplomowych pod nazwą „Podyplomowe studia menedżerskie”, uchwała nr 38/2021 w sprawie ustalenia programów studiów podyplomowych pod nazwą „Zarządzanie zasobami ludzkimi”, uchwała nr 39/2021 zmieniająca uchwałę 27/2020 Senatu Politechniki Rzeszowskiej, uchwała nr 40/2021 zmieniająca uchwałę 86/2018 Senatu Politechniki Rzeszowskiej, uchwała nr 41/2021

w sprawie nadania medalu „Zasłużonym dla Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza” Rafałowi Kaliszowi, uchwała nr 42/2021 w sprawie nadania medalu „Zasłużonym dla Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza” Radosławowi Skibie, uchwała nr 43/2021 w sprawie nadania medalu „Zasłużonym dla Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza” dr. inż. Julianowu Koziotowi, uchwała nr 44/2021 w sprawie nadania medalu „Zasłużonym dla Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza” mgr. Jerzemu Pańkowi, uchwała nr 45/2021 w sprawie nadania medalu „Zasłużonym dla Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza” mgr. inż. Grzegorzowi Sowie, uchwała nr 46/2021 w sprawie nadania medalu „Zasłużonym dla Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza” inż. Janowi Wanatowi, uchwała nr 47/2021 w sprawie nadania medalu „Zasłużonym dla Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza” dr. hab. inż. Tomaszowi Więckowi, prof. PRz, uchwała nr 48/2021 zmieniająca uchwałę 39/2020 Senatu Politechniki Rzeszowskiej.

JM Rektor poinformował senatorów m.in. o otrzymaniu przez MEiN dużego dofinansowania pod budowę serwerowni. Poprosił również o konsultowanie dokonywania większych zakupów informatycznych z zastępcą kanclerza ds. informatyzacji dr. inż. Wiesławem Pecką. Rektor prof. dr hab. inż. Piotr Koszelnik wraz z prorektorem ds. kształcenia dr. hab. Iwoną Włoch, prof. PRz poinformowali senatorów, że jeżeli nie będzie gwałtownego wzrostu zachorowań wynikającego z pandemii Covid-19, to zajęcia w nowym roku akademickim będą się odbywały w trybie stacjonarnym.

Treść uchwał Senatu można znaleźć na stronie:  
<https://bip.prz.edu.pl/akty-prawne/uchwaly-senatu/2021>.

# Nominacja profesorska prof. dr. hab. inż. Marka Gosztyły

mgr Ewa  
Jaracz

Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej Andrzej Duda postanowieniem z dnia 11 lutego 2021 r. nadał tytuł profesora nauk inżynieryjno-technicznych dr. hab. inż. Markowi Gosztyle, kierownikowi Katedry Konserwacji Zabytków na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej.



fot. B. Motyka

Prof. dr hab. inż. Marek Gosztyła z ochroną zabytków związany jest od ponad trzydziestu lat, zajmuje się problematyką ochrony zabytków architektury i budownictwa. Jest uprawnionym konserwatorem w zakresie konserwacji drewna niepolichromowanego, sztukaterii oraz biegłym sądowym do spraw budownictwa zabytkowego. Od 2010 r. jest kierownikiem Katedry Konserwacji Zabytków na Politechnice Rzeszowskiej. Od kilku lat promuje naukę i kulturę polską poza granicami kraju, prowadząc badania w zespołach międzynarodowych na Słowacji i Ukrainie oraz publikując artykuły w zagranicznych periodykach naukowych. We współpracy z naukowcami ze Słowacji wydał dwa podręczniki naukowe omawiające ochronę dziedzictwa dwóch krajów. Powoływany jest do

komitetów naukowych i komisji egzaminacyjnych na Słowacji. Wchodzi w skład członków Spółki Architektów Slovenska, jest również członkiem Komisji Urbanistyki i Architektury Oddziału PAN w Krakowie oraz Stowarzyszenia Instytutu Polsko-Ukraińskiego w Jarosławiu. Pełnił funkcję wojewódzkiego konserwatora zabytków oraz był kierownikiem ds. inwestycji zamku w Krasiczynie. Zasiadał w dwóch sądach konkursowych opiniujących projekty architektoniczno-urbanistyczne.

Odbył zagraniczne praktyki naukowo-konserwatorskie na Węgrzech (1986 r.) i we Francji (1989 r.), które obejmowały m.in. prowadze-

nie badań nad problematyką ochrony i opieki nad zabytkami architektury. W 1997 r. przeszedł szkolenie w Stanach Zjednoczonych Ameryki, po którym otrzymał Certificate of Participation. Odbył także trzy staże naukowe w Koszycach na Uniwersytecie Technicznym – Technická Univerzita Fakulta Umeni.

Jest współautorem i autorem 19 monografii, 88 artykułów naukowych, w tym 10 w czasopismach zagranicznych, oraz pięć podręczników i skrypt. Będąc promotorem prac dyplomowych, cyklicznie organizuje wystawy najlepszych prac inżynierskich o profilu konserwatorskim w przestrzeni wystawienniczej Podziemnej Trasy Turystycznej w Rzeszowie. W sposób oryginalny i nowatorski jako współautor zaprojektował stabilizację i restaurację mocno odkształconych i zdeformowanych sterczyn zabytkowego kościoła oo. Franciszkanów w Jaśle. Wiele opracowanych przez prof. M. Gosztyłę opinii konserwatorskich przyczyniło się do ochrony zabytkowego miasta Przemysła. Profesor prowadzi także badania naukowe nad historią architektury Podkarpacia. Badania wykonane w Rzeszowie zostały wysoko ocenione przez prezydenta miasta i zostały wykorzystane w praktyce. Profesor jest stałym członkiem recenzentów czasopisma „Wiadomości Konserwatorskie” i ekspertem do oceny merytorycznej wniosków o przyznanie stypendiów doktorantom. Wyniki swoich badań naukowych prezentuje w audycjach Polskiego Radia Rzeszów. Wypromował 86 magistrów i 89 inżynierów.

Bardzo aktywnie i twórczo pracuje w stowarzyszeniach naukowo-kulturalnych, piastując na Podkarpaciu funkcję przewodniczącego w dwóch liczących się towarzystwach – Stowarzyszeniu Opieki nad Twierdzą Przemysł i Dziedzictwem Kulturowym Ziemi Przemyskiej, Podkarpackim Oddziale Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków. Podejmowane przez stowarzyszenia inicjatywy w sposób bezpośredni wpłynęły na zachowanie dorobku kulturowego o randze ponadregionalnej. Prof. Marek Gosztyła, będąc rzeczoznawcą Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków, wydał liczne recenzje i opinie konserwatorskie kształtujące rozwiązania i zasady postępowania

przy projektach architektoniczno-konserwatorskich. Problematyka, którą zajmuje się na uczelni i w stowarzyszeniach, dotyczy zespołów cerkiewnych, architektury militaris, zabudowy śródmiejskiej. Stowarzyszenie Opieki nad Twierdzą Przemysł i Dziedzictwem Kulturowym Ziemi Przemyskiej prowadzi badania terenowe i archiwalne nad założeniami fortecznymi, zabytkami techniki, które zaliczane są do archeologii przemysłowej z okresu I wojny światowej. Prace te zaowocowały powstaniem cennej dokumentacji archiwalnej obrazującej dzieła architektoniczne.

Prof. M. Gosztyła zaliczany jest do współtwórców podkarpackiej szkoły konserwacji zabytków. Prowadził nadzory konserwatorskie cennych zabytków architektury województwa podkarpackiego, m.in.: Bazyliki Archikatedralnej w Przemysłu, klasztoru oo. Karmelitów Bosych w Przemysłu, klasztoru ss. Benedyktynek w Przemysłu, klasztoru oo. Reformatorów w Przemysłu, klasztoru oo. Franciszkanów w Kalwarii Paławskiej, byłego opactwa ss. Benedyktynek w Jarosławiu, klasztoru oo. Bernardynów w Przeworsku, kościoła pw. św. Michała Archanioła w Kańczudze, kościoła drewnianego pw. św. Marii Magdaleny w Nowosielcach Przeworskich, zespołu zamkowo-parkowego w Krasiczynie oraz innych.

Został odznaczony m.in.: dyplomem nadania medalu zasługi przy wznoszeniu domów bożych w Diecezji Przemyskiej przez abp. Ignacego Tokarczuka, Orderem św. Równnej Apostołów Marii Magdaleny II stopnia, Złotą Odznaką za Opiekę nad Zabytkami, Złotym Krzyżem Zasługi, Medalem Komisji Edukacji Narodowej, medalem „Zasłużonym dla Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza”, odznaką honorową „Zasłużony dla Kultury Polskiej”. Wielokrotnie był nagradzany nagrodami rektora Politechniki Rzeszowskiej.

Pełnił funkcję dziekana Wydziału Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury na Politechnice Rzeszowskiej w roku akademickim 2019–2020 oraz przewodniczącego Rady Dyscypliny Architektura i Urbanistyka na Politechnice Rzeszowskiej od 2019 r. Był redaktorem naczelnym czasopisma „JCEEA” wydawanego przez Wydział Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej. Jest promotorem pięciu rozpraw doktorskich o tematyce architektoniczno-konserwatorskiej.



# Personalia



## Dr hab. inż. Marek Magdziak

Uchwałą Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza z dnia 3 marca 2021 r. dr inż. Marek Magdziak, adiunkt w Katedrze Techniki Wytwarzania i Automatyzacji Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa uzyskał stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*. Podstawą nadania stopnia doktora habilitowanego był cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych pt. *Wybrane zagadnienia planowania strategii stykowych pomiarów współrzędnościowych powierzchni krzywoliniowych wyrobów*. Recenzentami w postępowaniu habilitacyjnym byli: prof. dr hab. inż. Artur Ganczarski z Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki, dr hab. inż. Tomasz Kucharski z Politechniki Gdańskiej, prof. dr hab. inż. Roman Staniek z Politechniki Poznańskiej i prof. dr hab. inż. Adam Woźniak z Politechniki Warszawskiej.

Dr hab. inż. Marek Magdziak ukończył studia magisterskie na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza, kierunek *mechanika i budowa maszyn*, specjalność „komputerowe wspomaganie procesów technologicznych”. Po ukończeniu studiów rozpoczął pracę na stanowisku asystenta w Katedrze Techniki Wytwarzania i Automatyzacji, gdzie pracuje do dzisiaj. W latach 2004–2008 uczęszczał na studia doktoranckie w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn* na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej. W 2012 r. obronił z wyróżnieniem pracę doktorską pt. *Metoda pomiaru powierzchni swobodnych na obrabiarce sterowanej numerycznie*.

Dr hab. inż. Marek Magdziak obecnie jest zatrudniony na stanowisku profesora uczelni. Jego zainteresowania naukowe dotyczą metrologii wielkości geometrycznych, współrzędnościowej techniki pomiarowej, dokładności pomiarów współrzędnościowych i planowania strategii pomiarowej. Jest autorem i współautorem kilkudziesięciu artykułów naukowych

w czasopismach krajowych i zagranicznych, w tym także tych indeksowanych w bazach Web of Science i Scopus. Za działalność naukową otrzymał trzy nagrody rektora Politechniki Rzeszowskiej.

Uczestniczył w 22 konferencjach krajowych i zagranicznych, organizowanych m.in. w Chinach, Hiszpanii, Portugalii i Rumunii, w trakcie których prezentował wyniki swoich badań. Jest recenzentem w renomowanych czasopismach naukowych, m.in.: „Measurement”, „Robotics and Computer-Integrated Manufacturing”, „Sensors”, „Applied Sciences”, „Materials” i „Machines”. Był kierownikiem i wykonawcą projektów finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki i Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Obecnie jest wykonawcą w dwóch międzynarodowych projektach realizowanych w ramach programu Erasmus+.

W zakresie współpracy międzynarodowej dr hab. inż. Marek Magdziak prowadził wykłady w uczelniach w Austrii, Grecji, Hiszpanii, Norwegii, na Litwie i Ukrainie. Ponadto odbył wizyty badawcze w University of Stavanger i Norwegian University of Science and Technology oraz wizyty studyjne w University of Iceland i University of Stavanger. W swojej działalności dydaktycznej przeprowadził wiele szkoleń, m.in. dla pracowników przemysłu lotniczego z zakresu metrologii wielkości geometrycznych, współrzędnościowej techniki pomiarowej i komputerowego wspomaganie projektowania. Jest autorem skryptu uczelnianego, za który otrzymał nagrodę rektora Politechniki Rzeszowskiej.

Dr hab. inż. Marek Magdziak był m.in. opiekunem sekcji Metrologia Wielkości Geometrycznych w ramach Koła Naukowego Programowanie i Automatyzacja Obróbki na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej oraz kierownikiem praktyk studenckich dla kierunku *mechanika i budowa maszyn* na tym wydziale. Prywatnie jest mężem Magdaleny oraz ojcem Mateusza i Miłosza.

## Dr hab. Tadeusz Olejarz



Dr hab. Tadeusz Olejarz jest absolwentem Wyższej Szkoły Oficerskiej Służb Kwatermistrzowskich. W latach 1990–2006 pełnił służbę w 6. Brygadzie Powietrzno-Desantowej, a następnie w 21. Brygadzie Strzelców Podhalańskich. Uczestnik działań poza granicami Polski (Wzgórza Golan, Kosowo, Irak). Absolwent Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie.

Stopień naukowy doktora nauk humanistycznych w dyscyplinie *historia* uzyskał w 2013 r. decyzją Rady Wydziału Socjologiczno-Historycznego Uniwersytetu Rzeszowskiego na podstawie rozprawy pt. *Dzieje logistyki wojsk lądowych w latach 1944–1988 na przykładzie 9. Dywizji*. Promotorem przewodu doktorskiego był prof. dr hab. Grzegorz Ostasz.

Stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk społecznych w dyscyplinie *ekonomia i finanse* uzyskał 23 kwietnia 2021 r. decyzją Komisji Habilitacyjnej i Rady Wydziału Finansów Wyższej Szkoły Bezpieczeństwa i Finansów w Sofii. Stopień naukowy nadany został na podstawie dorobku naukowego i kolokwium habilitacyjnego. Wiodącą pozycją była rozprawa pt. *Efektywność*

*finansowa zaopatrzenia logistycznego Wojska Polskiego*.

Działalność naukowa dr. hab. Tadeusza Olejarza, prof. PRz skoncentrowana jest przede wszystkim na zarządzaniu systemem logistycznym. Prowadzone badania naukowe dotyczą powiązań logistyki wojskowej z logistyką cywilną oraz możliwością zaimplementowania niektórych rozwiązań zarządzania logistycznego Wojska Polskiego w logistyce cywilnej. Jest autorem ponad 50 publikacji, w tym monografii, skryptu, rozdziałów w monografiach i artykułów w czasopismach naukowych indeksowanych w bazach Scopus i WoS.

Od chwili zatrudnienia na Wydziale Zarządzania Politechniki Rzeszowskiej (2014 r.) prowadzi zajęcia dydaktyczne z przedmiotów: logistyka, logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw, logistyka zapotrzebowania i produkcji, podstawy logistyki, logistyka wielonarodowych sił zbrojnych, logistyka w zarządzaniu kryzysowym, infrastruktura logistyczna. Był promotorem pomocniczym w zakończonym pozytywną obroną przewodzie doktorskim. Obecnie pełni funkcję prodziekana ds. rozwoju na Wydziale Zarządzania.

## Dr hab. inż. Mariusz Węglarski



Rada Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza po zapoznaniu się z pełną dokumentacją sprawy, w tym z recenzjami oraz z uchwałą komisji habilitacyjnej, na posiedzeniu w dniu 1 lipca 2021 r. nadała dr. inż. Mariuszowi Węglarskiemu, profesorowi uczelni w Katedrze Systemów Elektronicznych i Telekomunikacyjnych na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej, stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicz-

nych, w dyscyplinie *automatyka, elektronika i elektrotechnika*. Przedmiotem postępowania habilitacyjnego był cykl powiązanych tematycznie 14 artykułów naukowych opublikowanych w liczących się czasopismach pod wspólną nazwą osiągnięcia *Uwarunkowania syntezy autonomicznych półpasywnych identyfikatorów-czujników RFID*.

Dr hab. inż. Mariusz Węglarski ukończył studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Rzeszowskiej, na kierunku *elektrotechnika*,

gdzie otrzymał tytuł magistra inżyniera w zakresie specjalności „aparatura elektroniczna”. Od tego czasu związany jest z Katedrą Systemów Elektronicznych i Telekomunikacyjnych, gdzie spełnia się zarówno w obszarze naukowym, jak i dydaktycznym oraz organizacyjnym na kolejnych stanowiskach pracy asystenta, adiunkta i profesora uczelni. Obserwował rozwój techniki, a także mnogość problemów wpływających na efektywność funkcjonowania systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych zdeterminowały jego zaangażowanie w katedralne procesy: kształtowania wysokospecjalistycznych zespołów badawczych, rozbudowy istniejącego zaplecza laboratoryjnego i zacieśnienia współpracy z partnerami przemysłowymi, szczególnie w obszarze technologii hybrydowych struktur elektronicznych oraz radiowej identyfikacji obiektów RFID, a także częściowo kompatybilności elektromagnetycznej EMC. Działania te wprost wynikały z reorganizacji struktury KSEiT w odniesieniu do nowych wyzwań B+R+W, które zostały uwarunkowane perspektywą pozyskiwania w latach 2007–2013 znaczących środków inwestycyjnych UE przeznaczonych na unowocześnienie zaplecza laboratoryjnego PRz, a po 2013 r. – środków na badania stosowane, przemysłowe i rozwojowe, efektywnie wykorzystywane w KSEiT przy współudziale zewnętrznych podmiotów gospodarczych. Na podkreślenie zasługuje fakt, że zbudowane w KSEiT (przy znaczącym współudziale habilitanta) zaplecze laboratoryjne jest obecnie intensywnie wykorzystywane do rozwoju kadry i współpracy z gospodarką.

Dr hab. inż. Mariusz Węglarski obronił w 2005 r. rozprawę naukową na temat „Wyznaczania cieplnych własności komponentów mikroukładu grubowarstwowego na podstawie identyfikacji dynamicznych zmian pola temperatury”, uzyskując stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie *elektrotechnika*, nadany przez Radę Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej. Posiada również wykształcenie pedagogiczne uzyskane w Kwalifikacyjnym Studium Przygotowania Pedagogicznego, dzięki czemu miał okazję pracować z młodzieżą jako nauczy-

ciel przedmiotów elektronicznych w Zespole Szkół Elektronicznych w Rzeszowie, gdzie zdobył również stopień nauczyciela mianowanego do nauczania w szkołach ponadgimnazjalnych, policealnych i pomaturalnych.

Obecnie główny obszar naukowej działalności dr. hab. inż. Mariusza Węglarskiego dotyczy prac badawczych ukierunkowanych na integrację różnego typu mikro- i nanotechnologii elektronicznych na potrzeby praktycznej realizacji układów hybrydowych, w tym przede wszystkim z zakresu techniki RFID, a w szczególności w odniesieniu do identyfikatorów dedykowanych do nietypowych zastosowań aplikacyjnych (np. bezbaterijnych, autonomicznych czujników RFID). Od 2006 r. działalność ta znalazła swoje wyrażne odzwierciedlenie, m.in.: we współautorstwie czterech patentów i jednym zgłoszeniu ochrony wynalazku, sześciu obszernych rozdziałach w monografiach, ponad 50 publikacjach w zagranicznych i krajowych renomowanych czasopiśmiech, ponad 40 prezentacjach wyników badań przedstawionych na międzynarodowych i krajowych konferencjach, a także w przygotowaniu ponad 45 recenzji artykułów w czasopiśmiech i referatów konferencyjnych. Dodatkowo do istotnych osiągnięć należy zaliczyć udział w pięciu zespołach badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów oraz w 25 pracach B+R+W, z czego w trzech projektach habilitant był kierownikiem. Ponadto były one realizowane we współpracy z przedsiębiorcami zarówno z Polski, jak i z zagranicy oraz przedstawicielami innych ośrodków naukowo-badawczych. Przyczynił się do rozwiązania wielu praktycznych problemów i opracowania kilku nowatorskich konstrukcji w zakresie systemów RFID, techniki antenowej oraz hybrydowych struktur wielowarstwowych. Wiele wyników tych prac zawartych zostało w ponad 100 niepublikowanych dokumentacjach (często również niejawnych ze względu na obowiązujące klauzule umów z przedsiębiorcami).

Od strony organizacyjnej dr hab. inż. Mariusz Węglarski skupił się przede wszystkim na budowie i rozwoju Laboratorium Zinte-

growanych Mikro- i Nanotechnologii Elektronicznych HYBRID, inicjowaniu współpracy z przemysłem oraz rozliczaniu formalnym realizowanych projektów badawczo-rozwojowych, ekspertyz i prac zleconych. Jest także aktywnym członkiem kilku towarzystw naukowych: polskiego oddziału IMAPS (International Microelectronics and Packaging Society), IEEE (Electronics Packaging Society PS/CMPT) oraz SEP (Stowarzyszenie Elektryków Polskich). W latach 2014–2020 pełnił funkcję sekretarza PS/CMPT IEEE, jest również sekretarzem Koła SEP przy PRz, a w latach 2008–2017 wykonywał prace na rzecz Komisji Rekrutacyjnej WEil PRz. Ponadto brał

czynny udział w różnych akcjach promujących uczelnię i obszar współpracy naukowo-przemysłowej Laboratorium HYBRID, angażował się w działalność na rzecz uzyskania uprawnień nauczania na kierunku *elektronika i telekomunikacja*, pracował w zespołach eksperckich i konkursowych. Był wielokrotnie wyróżniany indywidualnymi oraz zespołowymi nagrodami rektora Politechniki Rzeszowskiej, Medalem Komisji Edukacji Narodowej oraz Brązowym Krzyżem Zasługi.

Prywatnie jest wielkim fanem wszelkiego rodzaju aktywności fizycznej.

## Dr hab. Norbert Życzyński

Dr hab. Norbert Życzyński jest absolwentem Uniwersytetu im. Jana Keplera w Linz oraz Wyższej Szkoły Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie. Jest ekspertem w zakresie informatyzacji przedsiębiorstw, logistyki, zarządzania rozproszonymi sieciami sprzedaży i public relations. Jest certyfikowanym specjalistą Microsoft oraz IBM. W latach 1996–2000 pracował jako specjalista ds. informatyki m.in. w CSC Consulting Austria, a następnie jako prezes zarządu Commit Polska Sp. z o.o. Prowadzona przez niego spółka wchodzi w skład konsorcjum informatycznego zajmującego się produkcją, wdrożeniami oraz outsourcingiem nowoczesnych systemów wspomagania zarządzania.

Stopień naukowy doktora nauk ekonomicznych w dyscyplinie *ekonomia* uzyskał w 2015 r. decyzją Rady Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie na podstawie rozprawy pt. *Stabilność i rozwój średnich i dużych przedsiębiorstw rodzinnych w warunkach zmiennej koniunktury gospodarczej*. Promotorem przewodu doktorskiego był prof. dr hab. Jerzy Węclawski.

23 kwietnia 2021 r. uzyskał stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk społecznych, w dyscyplinie *ekonomia i finanse*, nadany przez Komisję Habilitacyjną i Radę Wy-

działu Finansów Wyższej Szkoły Ubezpieczeń i Finansów w Sofii. Stopień naukowy nadano w wyniku pozytywnie zakończonego postępowania habilitacyjnego, dorobku naukowego i kolokwium habilitacyjnego. Wiodącą pozycją była rozprawa pt. *Marginalizacja sieci sprzedaży oraz ich podatność na kryzys finansowy i wizerunkowy w kontekście wdrażania strategii omnichannel*.

Działalność naukowa dr. hab. Norberta Życzyńskiego, prof. PRz dotyczy przede wszystkim logistycznego i informatycznego wsparcia dla rozproszonych sieci sprzedaży oraz obszaru public relations. Prowadzone badania naukowe obejmują problematykę zarządzania organizacjami rozproszonymi oraz sytuacji kryzysowych. Jest autorem publikacji indeksowanych w bazach Scopus i WoS.

Od momentu zatrudnienia na Wydziale Zarządzania Politechniki Rzeszowskiej w 2017 r. prowadzi zajęcia dydaktyczne oraz laboratorium logistyki i zintegrowanych systemów zarządzania, gdzie koncentruje się wokół problematyki omnichannel, implementacji rozwiązań informatycznych i sprzętowych wspomagających zarządzanie rozproszonych sieci sprzedaży, logistykę wysokiego składu oraz logistykę produkcji.





## Dr inż. Maksymilian Cieśla

Adiunkt w Katedrze Inżynierii i Chemii Środowiska na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej uzyskał 3 lutego 2021 r. stopień doktora nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*, nadany przez Radę Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Rzeszowskiej. Temat rozprawy doktorskiej: *Rola materii zawieszanej w toni wodnej w aspekcie*

*akumulacji osadów i dystrybucji związków biogennych w zbiornikach zaporowych*. Promotor w przewodzie doktorskim: dr hab. inż. Renata Gruca-Rokosz, prof. PRz, promotor pomocniczy: dr hab. inż. Lilianna Bartoszek, prof. PRz. Recenzenci: prof. dr hab. inż. Mirosław Wiatkowski z Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu oraz dr hab. inż. Zbigniew Popke ze Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.



## Dr inż. Kamil Dychtoń

Asystent w Katedrze Nauki o Materiałach na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej uzyskał 3 marca 2021 r. stopień doktora nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria materiałowa*, nadany przez Radę Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Rzeszowskiej. Temat rozprawy doktorskiej: *Modelowanie procesu nawęglania*

*próżniowego – morfologia mikrostruktury i właściwości warstwy wierzchniej kół zębatych ze stali AISI9310*. Promotor w przewodzie doktorskim: prof. dr hab. Bartłomiej Wierzbę, Politechnika Rzeszowska. Recenzenci: prof. dr hab. inż. Krzysztof Rokosz z Politechniki Koszalińskiej, dr hab. inż. Łukasz Rauch z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.



## Dr inż. Kamil Gancarczyk

Asystent w Katedrze Nauki o Materiałach na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej uzyskał 7 kwietnia 2021 r. stopień doktora nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria materiałowa*, nadany przez Radę Dyscypliny Inżynieria Materiałowa. Temat rozprawy doktorskiej: *Doskonałość struktury krystalicznej monokryształów*

*nadstopu niklu CMSX-4 i jej wpływ na właściwości mechaniczne w wysokiej temperaturze*. Promotor w przewodzie doktorskim: prof. dr hab. inż. Jan Sieniawski, Politechnika Rzeszowska. Recenzenci: prof. dr hab. inż. Beata Dubiel z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, prof. dr hab. inż. Jarosław Mizera z Politechniki Warszawskiej.



## Dr inż. Andrzej Gradzik

Asystent w Katedrze Nauki o Materiałach na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej uzyskał 12 maja 2021 r. stopień doktora nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria materiałowa*

nadany przez Radę Dyscypliny Inżynierii Materiałowej. Temat rozprawy doktorskiej: *Kształtowanie mikrostruktury i właściwości*

*użytkowych warstw ochronnych WC-Co-Cr-W i WC-Ni-Cr-Co-Ta-Al na podłożu nadstopu Inconel 738LC wytworzonych wiązką promieniowania laserowego*. Promotor w przewodzie doktorskim: prof. dr hab. inż. Jan Sieniawski,

Politechnika Rzeszowska. Recenzenci: prof. dr hab. inż. Jerzy Nowacki z Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, dr hab. inż. Aleksander Lisiecki, prof. PŚ z Politechniki Śląskiej.

## Dr inż. Edyta Prędką

Adiunkt w Katedrze Elektrotechniki i Podstaw Informatyki na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej uzyskała 13 stycznia 2020 r. stopień doktora nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*, nadany przez Radę Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna. Temat rozprawy doktorskiej: *Analiza pola akustycznego pomieszczeń z impedancyjnymi*

*warunkami brzegowymi w pełnym zakresie częstotliwości słyszalnych*. Promotor w przewodzie doktorskim: prof. dr hab. inż. Adam Brański, Politechnika Rzeszowska. Recenzenci: dr hab. inż. Mirosław Meissner, Profesor Instytutu Podstawowych Problemów Technicznych Polskiej Akademii Nauk, dr hab. Krzysztof Szemela, prof. UR z Uniwersytetu Rzeszowskiego.



## Dr Joanna Ruszel

Pracownik Działu Współpracy Międzynarodowej Politechniki Rzeszowskiej uzyskała 22 kwietnia 2021 r. stopień doktora w dyscyplinie *historia*, nadany przez Radę Naukową Instytutu Historii Uniwersytetu Rzeszowskiego. Temat rozprawy doktorskiej: *Rzeszowska uczelnia techniczna 1951–2016. Od Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej do Politech-*

*niki Rzeszowskiej*. Promotor w przewodzie doktorskim: prof. dr hab. Grzegorz Ostasz, Politechnika Rzeszowska, promotor pomocniczy: dr Krzysztof Surowiec, Politechnika Rzeszowska. Recenzenci: dr hab. Adriana Merta-Staszczak, prof. PWr z Politechniki Wrocławskiej, dr hab. Mariusz Krzysztofiński z IPN Rzeszów.



## Dr inż. Dominika Ziaja

Adiunkt w Katedrze Mechaniki Konstrukcji na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej, uzyskała 28 kwietnia 2021 r. stopień doktora nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria lądowa i transport*, nadany przez Radę Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport. Temat rozprawy doktorskiej: *Wykrywanie zmian w węzłach konstrukcji z wykorzystaniem badań nieniszczą-*

*cych*. Promotor w przewodzie doktorskim: dr hab. inż. Bartosz Miller, prof. PRz, Politechnika Rzeszowska, promotor pomocniczy: dr hab. inż. Piotr Nazarko, prof. PRz, Politechnika Rzeszowska. Recenzenci: prof. dr hab. inż. Krystyna Kuźniar z Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, dr hab. inż. Tomasz Garbowski z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.



# Srebrny medal dla wynalazku pracowników Katedry Systemów Elektronicznych i Telekomunikacyjnych

dr hab. inż.  
Piotr  
Jankowski-  
-Mihułowicz,  
prof. PRz

Najnowszy wynalazek „Układ i sposób elektronicznego monitorowania procesu tankowania paliwa z wykorzystaniem techniki RFID” zdobył srebrny medal podczas XIV Międzynarodowych Targów Wynalazków i Innowacji INTARG® 2021. Autorami wynalazku są dr hab. inż. Piotr Jankowski-Mihułowicz, prof. PRz, dr hab. inż. Mariusz Węglarski, prof. PRz, mgr inż. Patryk Pyt i mgr inż. Mateusz Chamera.

Targi INTARG® 2021 były kolejną okazją do spotkania przedstawicieli świata nauki, przemysłu i biznesu. Jednym z wydarzeń towarzyszących był konkurs pn. „Giełda TOP wynalazków”, w ramach którego zgłoszone innowacje zostały poddane ocenie przez międzynarodowe jury.

Nagrodzony wynalazek zespołu z Katedry Systemów Elektronicznych i Telekomunikacyjnych na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej stanowi efekt zgłoszenia patentowego nr P.435993, które powstało w wyniku realizacji projektu badawczego współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, w ramach Osi Priorytetowej nr I „Konkurencja i innowacyjna gospodarka” z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego na lata 2014–2020 (okres realizacji 03.01–30.06.2020 r.). Zgłoszenie do konkursu zostało zrealizowane z inicjatywy Podkarpackiego Centrum Innowacji.

Nagrodzona koncepcja wynalazku wpisuje się w wiele różnych gałęzi nowoczesnej gospodarki i pozwoli zbudować w pełni automatyczny punkt tankowania nawet w trudno dostępnych miejscach. Istotą tego rozwiązania jest zapewnienie elektronicznego oznakowania zbiornika, który będzie napełniany w zautomatyzowany sposób. Założono, że proces ten będzie realizowany na podstawie dwóch czynników. Pierwszy z nich dotyczy identyfikacji zbiornika przez dystrybutor paliwa, co zapewni tankowanie jedynie uprawnionych maszyn i pojazdów. Drugi czynnik odnosi się do sposobu umieszczenia pistoletu nalewczego w zbiorniku, który będzie stanowić zabezpieczenie przed kradzieżą lub utratą paliwa i niebezpieczeństwem

jego wylewu bądź wybuchu oparów. Pomysł został uwarunkowany wielokryterialną analizą potrzeb rynku. Można tu m.in. wspomnieć o konieczności monitorowania i bezpiecznego tankowania paliwa do oznakowanych i prawidłowo identyfikowanych pojazdów oraz maszyn powszechnego użytku, a także tych, które znajdują się w niedostępnych terenach górniczych, rolniczych i innych. Istotną jest także kontrola zużycia paliwa przez wybrane pojazdy, np. do celów specjalistycznej ewidencji branżowej.

Uzyskane wyróżnienie jest kolejnym osiągnięciem, które stanowi potwierdzenie wiedzy i doświadczenia pracowników Katedry Systemów Elektronicznych i Telekomunikacyjnych w obszarze techniki radiowej identyfikacji obiektów (RFID – ang. Radio Frequency IDentification). Działania o tym profilu już od ponad 20 lat wpisują się w potrzeby gospodarcze, a ich wymiernym efektem jest intensywna współpraca pracowników Katedry z partnerami przemysłowymi. Jest ona skutecznie realizowana dzięki nowoczesnemu w skali krajowej i unikatowemu w skali światowej kompleksowi specjalistycznych laboratoriów badawczych RFID, EMC i HYBRID, które są rozbudowywane, np. w ramach Polskiej Mapy Drogowej Infrastruktury Badawczej (EMC-LabNet). Laboratoria te zostały także sprzężone z infrastrukturą wybranych partnerów przemysłowych i dzięki temu stały się fundamentalnym narzędziem do rozwoju i współpracy środowiska naukowego z otoczeniem. Przyczynia się to do rozbudowy potencjału badawczego Politechniki Rzeszowskiej w obszarze nauk ścisłych i inżynierskich, skorelowanych z tematyką inteligentnych specjalizacji Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Podkarpackiego.



fot. P. Jankowski-Mihułowicz

Od lewej:  
prof. PRz  
P. Jankowski-  
-Mihułowicz,  
prof. PRz  
M. Węglarski.

## Politechnika Rzeszowska w szanghajskim rankingu dyscyplin naukowych GRAS 2021

25 polskich uczelni akademickich znalazło się wśród najlepszych uczelni na świecie w corocznym rankingu dyscyplin Global Ranking of Academic Subjects (GRAS), opublikowanym przez chińską agencję Shanghai Ranking Consultancy. Wśród nich jest Politechnika Rzeszowska, która została sklasyfikowana w dyscyplinie nauk technicznych i inżynierskich.

mgr Marta  
Jagietowicz

W dyscyplinie *inżynieria mechaniczna* w rankingu GRAS sklasyfikowano sześć polskich uczelni, w tym Politechnikę Rzeszowską. Wszystkie uczelnie zajęły ex aequo miejsca od 301 do 400 i pierwsze miejsce w Polsce. Oprócz naszej uczelni były to: Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Politechnika Łódzka, Politechnika Poznańska, Politechnika Warszawska i Politechnika Wrocławska.

Shanghai Ranking Global Ranking of Academic Subjects (GRAS) jest publikowany od 2009 r. Jest to międzynarodowe zestawienie uczelni dla poszczególnych dyscyplin naukowych. 54 dyscypliny sklasyfikowane w rankingu zostały przyporządkowane do pięciu dziedzin: nauk przyrodniczych, medycznych, społecznych, nauk o życiu oraz nauk technicznych i inżynierskich. Ogółem w zestawieniu sklasyfikowano

1800 uczelni z 93 krajów z całego świata. Ranking GRAS jest rankingiem tematycznym tworzonym przez Uniwersytet Jiao Tong w Szanghaju, który jest twórcą także rankingu szanghajskiego (ARWU). Ranking ARWU jest jednym z czterech najważniejszych rankingów szkół wyższych, obok QS, Times Higher Education oraz U-Multirank.

Ranking bierze pod uwagę pięć kryteriów: liczbę artykułów naukowych, wpływ cytowań mierzony wskaźnikiem Category Normalized Citation Impact (CNCI), współpracę międzynarodową w odniesieniu do publikacji, liczbę artykułów w najważniejszych czasopiśmie oraz liczbę znaczących nagród naukowych.

W tym roku najwyższe pozycje w poszczególnych dziedzinach zajęły uniwersytety amerykańskie, m.in. Harvard University, Massachusetts Institute of Technology czy University of Colorado at Boulder.

# Dr inż. arch. Beata Walicka-Góral laureatką Nagrody Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii

mgr Marta  
Jagietowicz

Dr inż. arch. Beata Walicka-Góral z Zakładu Urbanistyki i Architektury na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury została laureatką konkursu o Nagrodę Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii za prace dyplomowe, rozprawy doktorskie, publikacje w dziedzinach architektury i budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa w edycji 2020 za rozprawę doktorską pt. „Wpływ urbanistyczno-architektonicznego kształtowania mieszkaniowego wnętrza urbanistycznego na jego komfort akustyczny”.

Promotorem pracy doktorskiej była prof. dr hab. inż. arch. Grażyna Schneider-Skalska z Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej, a promotorem pomocniczym dr inż. Krystian Woźniak z Wydziału Inżynierii Łądowej Politechniki Krakowskiej. Autorka nagrodzonej rozprawy doktorskiej opracowała niezwykle istotny i aktualny temat zarówno dla współczesnej myśli teoretycznej, jak i praktyki urbanistycznej. Praca obejmuje rozwiązania i zjawiska bardzo ważne dla mieszkańca narażonego na uciążliwości związane z hałasem w środowisku zamieszkania. Autorka założyła, że wysoka jakość architektury mieszkaniowej jest związana nie tylko z jej cechami wizualnymi, lecz również ze strukturą dźwiękową kształtującą klimat akustyczny otoczenia.

Celem badań przedstawionych w pracy była identyfikacja, analiza i ocena zależności pomiędzy cechami urbanistyczno-architektonicznymi środowiska zamieszkania a komfortem akustycznym. Praca ma charakter analityczno-badawczy, uzupełniony reprezentatywnymi studiami przypadku. Na szczególne wyróżnienie zasługuje praktyczna, nowatorska część pracy, w której przy użyciu programów komputerowych SoundPLAN i SvanPc++ dr inż. arch. Beata Walicka-Góral opracowała autorskie symulacje komputerowe zmian klimatu akustycznego w środowisku mieszkaniowym. Badania te zostały przeprowadzone na podstawie własnych terenowych pomiarów hałasów na obszarze zabudowy mieszkaniowej. Uzyskane wyniki pozwoliły na wyciągnięcie oryginalnych wniosków dotyczących projektowania kra-

jobrazu akustycznego w środowisku mieszkaniowym. Autorka dowiodła, że decyzje architektoniczne i urbanistyczne mają znaczący wpływ na klimat akustyczny projektowanych i zagospodarowywanych przestrzeni. Nagrodzona praca ma charakter interdyscyplinarnej, a uzyskane wyniki stanowią oryginalny wkład do dyscypliny naukowej *architektura i urbanistyka*. Rozprawa doktorska porządkuje i poszerza wiedzę projektantów dotyczącą możliwości kreowania klimatu akustycznego dzięki przemyślanym decyzjom projektowym. W dobie komputeryzacji i cyfryzacji praca ta wprost wskazuje na możliwości współczesnej techniki oraz na kierunki zastosowania ich w architekturze i urbanistyce przez możliwości analizy akustycznej środowiska zbudowanego.

Zainteresowania naukowe dr inż. arch. Beaty Walickiej-Góral, adiunkt w Zakładzie Urbanistyki i Architektury na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury, dotyczą problematyki projektowania architektonicznego i urbanistycznego, ze szczególnym uwzględnieniem zdrowego środowiska zamieszkania, projektowania zrównoważonego, akustyki urbanistycznej i akustyki architektonicznej. Autorka zajmuje się szeroko rozumianymi związkami między architekturą, projektowaniem urbanistycznym i akustyką urbanistyczną a środowiskiem zbudowanym oraz komfortem w nim panującym, a także tematyką projektowania uniwersalnego. Od początku swojej pracy rozwija ideę zrównoważonego projektowania architektonicznego i urbanistycznego w skali mikro i makro.



foto: B. Motyka

Od 2005 r. zajmuje się praktyką projektową. Jest autorką lub współautorką ponad kilkudziesięciu projektów architektonicznych: koncepcyjnych, budowlanych i wykonawczych. Posiada uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń, które uzyskała w 2013 r. Jest czynnym członkiem Izby Architektów Rzeczypospolitej Polskiej oraz członkiem Stowarzyszenia Architektów Rzeczypospolitej Polskiej. Brała udział w wielu konkursach krajowych i międzynarodowych, otrzymała wraz z zespołem wyróżnienie w międzynarodowym konkursie urbanistyczno-architektonicznym pt. „Rewitalizacja Uniejowa” na opracowanie „Studium programowo-przestrzennego miasta Uniejowa oraz koncepcji urbanistyczno-architektonicznych wybranych fragmentów miasta”.

Jest autorką artykułów krajowych i zagranicznych, wystąpień na krajowych i zagranicznych konferencjach oraz współautorką publikacji materiałów pomocniczych dla studentów. W ramach współpracy międzynarodowej prowadzi badania w zakresie wizji przestrzennej w środowisku wirtualnym. Brała udział w projektach badawczych realizowanych z funduszy Unii Europejskiej, m.in. w projekcie pt. „Transferencja” jako działania z zakresu transferu wiedzy – wsparcie dla współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw. Od 2018 r. prowadzi na Wydziale Architektury Politechniki Krakowskiej wykłady o tematyce akustyki architektonicznej i urbanistycznej. W 2020 r. pełniła funkcję eksperta ds. dostępności architektonicznej w projekcie „Przyjazny nURt” na Uniwersytecie Rzeszowskim.

# Dr inż. Mateusz Rajchel laureatem Nagrody Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii

mgr Marta  
Jagietowicz

Dr inż. Mateusz Rajchel z Katedry Dróg i Mostów na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury został laureatem konkursu o Nagrodę Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii za prace dyplomowe, rozprawy doktorskie, publikacje w dziedzinach architektury i budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa w edycji 2020 za rozprawę doktorską pt. „Projektowanie i badania hybrydowego dźwigara mostowego z kompozytów FRP i betonu lekkiego”.

Promotorem pracy doktorskiej był prof. dr hab. inż. Tomasz Siwowski, kierownik Katedry Dróg i Mostów na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej. Recenzentami pracy byli: prof. dr hab. inż. Wojciech Radomski z Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, dr hab. inż. Marek Salamak, prof. PŚ z Politechniki Śląskiej.

Przedmiotem rozprawy są mostowe dźwigary hybrydowe łączące strukturalnie dwa innowacyjne materiały: polimerowy kompozyt włóknisty (FRP – fibre reinforced polymer) oraz beton lekki. Ogólnym problemem badawczym podjętym w rozprawie jest efektywność konstrukcyjna współpracy dwóch elementów z równych materiałów – cienkościennej belki z kompozytu FRP i płyty betonowej połączonych strukturalnie w jeden dźwigar o budowie hybrydowej, przewidziany do zastosowania w budowie mostów drogowych. Praca jest pierwszą krajową rozprawą doktorską obejmującą kompleksowe prace naukowe, które doprowadziły do wdrożenia w Polsce nowego materiału w budowie mostów, stanowiącego alternatywę do stosowanych powszechnie w mostownictwie sprężonych belek prefabrykowanych lub stalowych belek walcowanych. Rozprawa obejmuje rozległe studia literaturowe, prace koncepcyjne, analityczne i projektowe, badania materiałowe, badania elementów konstrukcyjnych w laboratorium oraz badania gotowego obiektu demonstracyjnego.

Rozprawa doktorska powstała w ramach projektu badawczo-rozwojowego „Com-Bridge – Innowacyjny most z kompozytów FRP”, współfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Przedsięwzięcia Pilotażowego DEMONSTRATOR+ w latach 2013–2017. W wyniku realizacji prac naukowo-badawczych, będących podstawą rozprawy doktorskiej, w 2016 r. został zbudowany w Polsce pierwszy obiekt mostowy (w Błazowej koło Rzeszowa), którego główne elementy nośne zostały wykonane z nowego na rynku krajowym materiału konstrukcyjnego – polimerowego kompozytu włóknistego. Rozprawa doktorska stanowi więc kompleksowe podsumowanie prac naukowo-badawczych wykonanych przez autora pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Tomasza Siwowskiego oraz przy udziale zespołów badawczych z dwóch uczelni – Politechniki Warszawskiej i Politechniki Rzeszowskiej.

Dr inż. Mateusz Rajchel jest absolwentem studiów wyższych na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej, kierunek *budownictwo*, specjalność „budowa i utrzymanie mostów”. W 2014 r. otrzymał Nagrodę Ministra Infrastruktury z dziedziny transport za pracę dyplomową magisterską. Obecnie zatrudniony jest na stanowisku adiunkta w Katedrze Dróg i Mostów Politechniki Rzeszowskiej. W ramach pracy na uczelni zajmuje się zastosowaniem kompozytów FRP do budowy obiektów mostowych pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Tomasza Siwowskiego.



foto. B. Motyka

skiego. Jest współrealizatorem grantów badawczych: Com-Bridge „Innowacyjny most drogowy z kompozytów FRP” (NCBiR – Demonstrator+), grantu AnMet „Opracowanie innowacyjnych kompozytowych belek mostowych. Wykorzystanie śmigieł turbin wiatrowych do budowy mostowych obiektów inżynierskich” (PARP – Bon na Innowacje) oraz OptiDeck (NCBiR). Zajmuje się stalowymi, zespolonymi i żelbetowymi obiektami mostowymi, jak również zagadnieniami antykorozji konstrukcji stalowych. Jest współautorem kilku ekspertyz mostów drogowych i kolejowych, projektów próbnych obciążeń i przeglądów obiektów mostowych. Posiada uprawnienia budowlane do projektowania

bez ograniczeń w specjalności inżynierskiej mostowej. W ramach działalności branżowej jest współautorem kilku projektów obiektów mostowych drogowych i kolejowych oraz kładek dla pieszych.

Jest współautorem podręcznika dotyczącego projektowania drogowych obiektów mostowych wydanego na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury oraz ponad dwudziestu publikacji naukowych, w tym sześciu publikacji z tzw. Listy Ministerialnej o liczbie punktów powyżej 140. Jest również współautorem trzech zgłoszeń patentowych. Należy do stowarzyszenia Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej.

# Sukces studentki i absolwentów naszej uczelni w ogólnopolskim konkursie LOT-u

mgr Anna Worosz

Aleksandra Pasich, studentka *lotnictwa i kosmonautyki* zajęła pierwsze miejsce w ogólnopolskim konkursie na najlepszą pracę dyplomową z zakresu lotnictwa pasażerskiego i transportu cargo w kategorii „prace inżynierskie i licencjackie”. W tej samej kategorii wyróżnienie zdobyła Hanna Neroj, absolwentka *lotnictwa i kosmonautyki*, a Bartosz Cisek, absolwent kierunku *logistyka* zdobył wyróżnienie w kategorii „prace magisterskie”. Organizatorem konkursu są Polskie Linie Lotnicze LOT.



fot. B. Motyka

Aleksandra Pasich.

W konkursie na najlepszą pracę dyplomową z zakresu lotnictwa pasażerskiego i transportu cargo mogli brać udział studenci studiów pierwszego lub/i drugiego stopnia polskich uczelni publicznych i niepublicznych, którzy obronili pracę dyplomową w roku akademickim 2019/2020. Do kapituły konkursowej zaproszono przedstawicieli 20 najważniejszych uczelni w kraju, w tym m.in.: Politechniki Warszawskiej, Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, Wojskowej Akademii Technicznej, Akademii Leona Koźmińskiego, Uniwersytetu Jagiellońskiego i Politechniki Rzeszowskiej. Naszą uczelnię reprezentował prof. dr hab. inż. Jarosław Sęp, prorektor ds. rozwoju i współpracy z otoczeniem. Do konkursu nadesłano 96 prac, w tym 54 prace magisterskie i 42 prace inżynierskie i licencjackie.

Pierwsze miejsce w kategorii „prace inżynierskie i licencjackie” zajęła Aleksandra Pasich, studentka *lotnictwa i kosmonautyki* na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa za pracę *Location of entry and exit points in Free Route Airspace and its impact on flight efficien-*

*cy*. Promotorem pracy jest dr hab. inż. Andrzej Majka, prof. PRz, kierownik Katedry Inżynierii Lotniczej i Kosmicznej. Praca dyplomowa dotyczyła poprawy efektywności lotu w Przestrzeni Lotów Swobodnych (*Free Route Airspace – FRA*). Wprowadzenie FRA i likwidacja z góry narzuconych korytarzy powietrznych (dróg lotniczych) była kluczowym krokiem w celu złagodzenia problemu wyczerpującej się przepustowości przestrzeni powietrznej nad Europą oraz poprawy efektywności lotu, tj. skrócenia dystansu lotu, a w efekcie skrócenia czasu lotu, redukcji zużycia paliwa, emisji dwutlenku węgla do atmosfery oraz redukcji kosztów operacyjnych. W FRA pozostał jednak obowiązek planowania przelotów nad ustalonymi punktami wlotowymi i wylotowymi na granicach przestrzeni powietrznych poszczególnych państw, więc w pracy sprawdzono, jaki dystans mógłby zostać zaoszczędzony, gdyby wprowadzono tzw. transgraniczną FRA, czyli zapewniono załogom swobodę planowania przekraczania granic państw w dowolnych, wybranych przez nich miejscach. W tym celu dokonano obserwacji ruchu lotniczego nad Europą i wytypowano konkretną trasę do analizy. Przeprowadzone obliczenia i symulacja odzwierciedlająca loty rzeczywiste wskazują na pozytywny wpływ poszerzenia transgranicznych FRA na wydajność lotu przez redukcję dystansu, czasu lotu, zużycia paliwa, emisji dwutlenku węgla i kosztów operacyjnych. Pozwoliłoby to również zwiększyć przepustowość europejskiej przestrzeni powietrznej. Wybór tematu pracy był podyktowany tym, że operatorzy lotniczy ciągle poszukują rozwiązań pozwalających na poprawę efektywności lotu, redukcję kosztów operacji lotniczych i złagodzenie negatywnego wpływu ich floty na środowisko. Organy zarządzania ruchem lotniczym natomiast szukają rozwiązań pozwalających na dalsze zwiększanie przepustowości przestrzeni powietrznej

nad Europą. Za zdobycie pierwszego miejsca przyznano nagrodę pieniężną, bilet lotniczy dla dwóch osób na dowolnej trasie LOT-u oraz płatny 3-miesięczny staż w Polskich Liniach Lotniczych LOT.

Wyróżnienie w kategorii „prace inżynierskie i licencjackie” otrzymała Hanna Neroj, absolwentka *lotnictwa i kosmonautyki* na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa za pracę *Performance Assessment in the Free Route Airspace from Human Factor and Environmental perspective*. Promotorem pracy jest dr hab. inż. Andrzej Majka, prof. PRz, kierownik Katedry Inżynierii Lotniczej i Kosmicznej. Praca dyplomowa dotyczyła badania wpływu wprowadzenia nowych procedur związanych z Przestrzenią Lotów Swobodnych (*Free Route Airspace*) na obciążenie pracą (*workload*) i świadomość sytuacyjną (*situational awareness*) kontrolerów ruchu lotniczego. Drugim celem było sprawdzenie, jaki wpływ na środowisko będzie miało wprowadzenie FRA. Zbadano wydajność trajektorii lotu ze względu na minimalizację emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery. Analizy wykazały brak negatywnego wpływu na czynnik ludzki i możliwy pozytywny wpływ na środowisko w wyniku zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub> przy wyborze najkrótszej trasy ze względu na zużycie paliwa. Badania były prowadzone podczas rocznego stażu naukowego w EUROCONTROL w Paryżu i Brukseli z udziałem kontrolerów ruchu lotniczego z Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej.

Wyróżnienie w kategorii „prace magisterskie” otrzymał Bartosz Cisek, absolwent kierunku *logistyka* na Wydziale Zarządzania za pracę *Wpływ technologii biometrycznej na rozwój lotnictwa pasażerskiego*. Promotorem pracy jest dr inż. Marek Barć z Zakładu Zarządzania Projektami i Polityki Bezpieczeństwa. Celem pracy dyplomowej było udowodnienie, że technologia biometryczna może mieć znaczący wpływ na optymalizację przepustowości portów lotniczych, przez zastosowanie jej w procesie obsługi pasażerów. Praca przybliżyła temat pasażerskiego transportu lotniczego, w tym prognozy jego rozwoju i problemy z tym związane. Przedstawiona została technologia biometryczna jako system, który jest możliwy do wdrożenia w procesy obsługi pasażerów

w portach lotniczych. Ważnym elementem pracy było ukazanie modelu procesu obsługi pasażerów z uwzględnieniem zastosowania nowej technologii. Udowodniono, że technologia biometryczna ma wpływ na optymalizację przepustowości pasażerów w transporcie lotniczym oraz zwiększenie poziomu zapewnianego bezpieczeństwa.

Hanna Neroj,  
Bartosz Cisek.



fot. własna



fot. własna

# Pierwsze miejsce Legendary Rover Team w International Planetary Aerial Systems Challenge 2021

Iwona Grzymystawska  
Hubert Gross

Legendary Rover Team, który tworzą studenci Politechniki Rzeszowskiej, zdobył pierwsze miejsce w międzynarodowych zawodach IPAS Challenge. Ich projekt marsjańskiego drona został doceniony przez organizatorów i pokonał konkurencję ze znaczącą przewagą punktową. Członkowie zespołu nagrodę pieniężną przekazali na walkę z pandemią COVID-19 w Indiach. Kwota została dostarczona przez organizatorów na PM Cares Fund.

Konkurs International Planetary Aerial Systems Challenge (IPAS) organizowany przez Mars Society South Asia jest skierowany do studentów uczelni wyższych. Jego celem jest zaprojektowanie bezzałogowego statku powietrznego z pełnym wyposażeniem gotowego do działań na Marsie. Uczestnicy mają dokładnie zaplanować każdy podsystem, biorąc pod uwagę różne parametry pozaziemskie oraz narzucone przez organizatorów zadania, które bezzałogowy statek powietrzny (UAV) musi wykonać. W konkursie po raz pierwszy wzięli udział rzeszowscy studenci z Legendary Rover Team. W skład zespołu weszli studenci Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa oraz Wydziału Elektrotechniki i Informatyki: lider projektu Hubert Gross (kierunek *lotnictwo i kosmonautyka*), odpowiedzialni za analizy aerodynamiczne Yurii Kravets (kierunek *lotnictwo i kosmonautyka*) i Marcin Solarski (kierunek *lotnictwo i kosmonautyka*), konstruktorzy chwytaka Adam Szelec (kierunek *mechatronika*), Rafał Żytniak (kierunek *mechatronika*) i Konrad Wąsacz (kierunek *mechatronika*), projektanci struktury płata i śmigła Nikodem Drąg (kierunek *mechanika i budowa maszyn*) i Konrad Kij (kierunek *mechatronika*) oraz specjaliści od elektroniki Michał Słomiany (kierunek *lotnictwo i kosmonautyka*), Kamil Ziółkowski (kierunek *lotnictwo i kosmonautyka*), Aleksandra Wanat (kierunek *elektronika i telekomunikacja*) i Dominik Pyjor (kierunek *automatyka i robotyka*).

„Wykorzystanie bezzałogowych statków latających do eksploracji kosmosu otwiera przed nami ogromne możliwości. Organizatorzy konkursu zachęcają studentów do innowacyjnego myślenia, przełamania barier i otwierania umysłu na nowe perspektywy. Niedawny lot Ingenuity udowodnił, że lot na Marsie jest możliwy, co pozwoliło na zupełnie nowe podejście do eksploracji obcych planet” – mówi lider projektu Hubert Gross. Proces projektowania drona latającego nad powierzchnią Marsa różni się od tworzenia ziemskich statków powietrznych, ponieważ zarówno atmosfera Marsa, jak i warunki tam panujące są inne niż te na Ziemi. Skład chemiczny atmosfery, prędkość wiatru, ciśnienie, grawitacja, temperatura, pył i topografia są znacząco różne. Wpływa to na mobilność



UAV, aerodynamikę (wydajność steru, profile skrzydeł i śmigieł, geometrię UAV, liczbę Reynoldsa, podmuchy wiatru), parametry fizyczne, siły oporu, siłę nośną, elektronikę (ekstremalne temperatury, promieniowanie), pracę sprzętu (drobny pył, trudna do analizy topografia terenu) i wiele innych.

„Analiza aerodynamiczna UAV została przeprowadzona z uwzględnieniem wielu szczegółów. Najważniejszym elementem było dopasowanie geometrii płata oraz profilu umożliwiającego uzyskanie jak najlepszych charakterystyk nośnych przy panujących w marsjańskiej atmosferze niskich liczbach Reynoldsa” – podkreśla Yurii Kravets odpowiedzialny za analizy aerodynamiczne. Podczas projektowania UAV konieczne było spełnienie warunków narzuconych przez organizatorów, czyli wykonanie rekonesansu wraz ze zdjęciem z wykorzystaniem metod fotogrametrycznych, przeprowadzenie misji logistycznej, która polegała na transporcie paczki oraz przeprowadzenie analizy atmosfery marsjańskiej wraz z pomiarami obecności gazów, wilgotności i temperatury we wskazanym miejscu. „Najtrudniejszym zadaniem podczas projektowania była optymalizacja masowa proponowanych przez nas rozwiązań. Mechanizm chwytania paczki został wykonany z cienkich arkuszy wytrzymałego tytanu, dla którego przeprowadzono analizę MES, by upewnić się, że niczego nie uszkodzi podczas wywierania nacisku na paczkę” – mówią konstruktorzy mechanizmu Adam Szelec i Rafał Żytniak.

Jako innowację wzdłuż krawędzi natarcia oraz krawędzi spływu przewidziano użycie plazmowych wzbudników do sterowania przepływem.

Układ składa się z trzech elektrod oddzielonych materiałem dielektrycznym, przesuniętych względem siebie w kierunku przepływu. Jest to tzw. układ MEE (ang. multiple encapsulated electrode), w którym pierwsza elektroda znajduje się na powierzchni płata, druga elektroda tuż pod powierzchnią w kierunku przepływu, a ostatnia (o największej powierzchni) – na dolnej warstwie materiału dielektrycznego. Pod wpływem wysokiego napięcia na powierzchni profilu za odsłoniętą elektrodą tworzy się obszar zjonizowanego gazu, następnie jony przyspieszają w kierunku przepływu (dzięki elektrodom pod powierzchnią), zmieniając rozkład prędkości w warstwie przyściennej, przesuując punkt przejścia laminarno-turbulentnego w kierunku krawędzi spływu. Ponadto uwzględniono większą masę molową powietrza i mniejszą grawitację oraz oszacowano, że rozwiązanie przy liczbie Reynoldsa na poziomie 15000 pozwoliłoby w najkorzystniejszym przypadku zwiększyć siłę nośną nawet o 100% przy zużyciu mocy na poziomie 0,5 W/m.

„Badania wskazują, że ich użycie jest bardzo korzystne w obszarze niskich liczb Reynoldsa, które uzyskujemy na Marsie, oraz że istnieje możliwość wykorzystania plazmowych wzbudników w niskim ciśnieniu o wartości 1 kPa, a w otoczeniu złożonym wyłącznie z CO<sub>2</sub> są to warunki bardzo zbliżone do tych panujących na Marsie” – podkreśla Kamil Ziółkowski, elektronik.

Legendary Rover Team zajmuje się konstruowaniem łazików marsjańskich. Dotychczas ich największym sukcesem było dwukrotne zdobycie pierwszego miejsca podczas prestiżowych międzynarodowych zawodów University Rover Challenge odbywających się w Utah, USA. Członkowie zespołu planują wziąć udział w kolejnych edycjach konkursu IPAS Challenge oraz w wyzwaniach związanych z branżą kosmiczną.



# Suborbital Day Special Prize dla Zespołu Innospace

mgr Marta Jagiełowicz

Zespół Innospace, którego członkiem jest Hubert Gross, student *lotnictwa i kosmonautyki* na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa, po raz trzeci zaprezentował się w finale zawodów Student Aerospace Challenge – międzynarodowym konkursie skupiającym się na tematyce lotów suborbitalnych. Tym razem zespół podjął się tematu dotyczącego ochrony przeciwradiacyjnej pasażerów samolotu suborbitalnego, a za swoją pracę otrzymał Suborbital Day Special Prize.

W 2019 r. zespół Innospace zdobył główną nagrodę ESA Grand Prix za projekt kabiny pasażerskiej samolotu suborbitalnego, a rok później ArianeGroup Prize za analizę rynku. W tym roku został nagrodzony za projekt osłony przeciwradiacyjnej z uwzględnieniem struktury samolotu, jego wymiarów oraz maksymalnej masy. Nad nagrodzonym projektem pracowało pięć osób – Hubert Gross (Politechnika Rzeszowska), Magdalena Łabowska (Politechnika Wrocławska), Dominik Tokarz (Politechnika Warszawska), Małgorzata Popiel (Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu) i Renata Ferduła (Politechnika Poznańska). „Bardzo się cieszymy z tego wyróżnienia. Tematyka lotów suborbitalnych zyskuje na popularności dzięki sukcesom takich firm, jak Virgin Galactic czy Blue Origin. Jest to też temat, który ogromnie interesuje nasz zespół, gdyż obecnie jest to najtańszy sposób na realizację turystyki kosmicznej” – mówi lider zespołu Hubert Gross.

Ośłona przeciwradiacyjna w pojazdach przekraczających linię kosmosu pełni kluczową rolę dla zdrowia pasażerów. Otrzymywane dawki radiacji podczas lotu suborbitalnego wielokrotnie przekraczają dopuszczalne normy, co może skutkować nowotworami czy chorobą popromienną. „Dlatego nasz zespół zdecydował się opracować temat związany z osłonami przeciwradiacyjnymi w samolotach suborbitalnych” – dodaje członek zespołu Dominik Tokarz.

Promieniowanie jonizujące jest korpuskularnym (cząsteczkowym) lub elektromagnetycznym promieniowaniem powodującym jonizację ośrodka, przez który przechodzi. Przy odpowiednio dużej energii jest w stanie oderwać elektron od obojętnych atomów lub cząsteczek. Podróźni są stale narażeni



fol. M. Zieliński

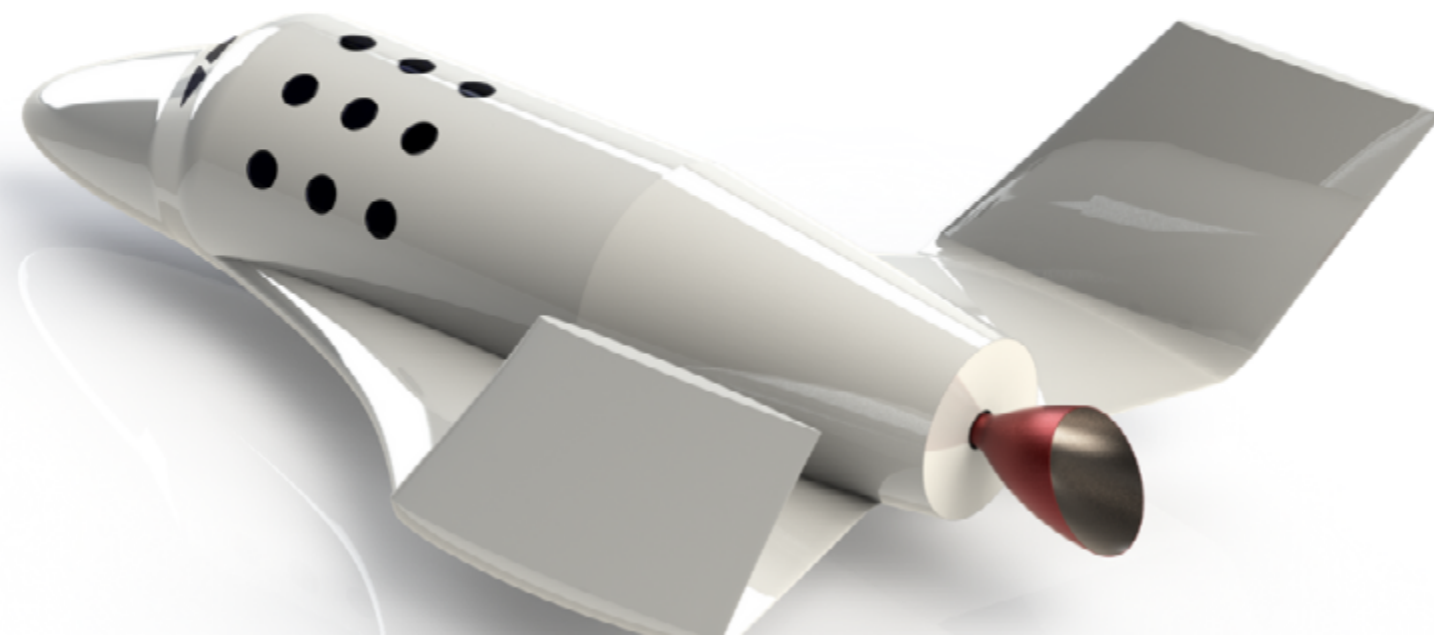
na galaktyczne promieniowanie kosmiczne (Cosmic Galactic Rays – GCR) pochodzące od supernowych gwiazd, a także promieniowanie pochodzenia słonecznego (Solar Cosmic Radiation – SCR). Na szczęście Ziemia ma dwie skuteczne warstwy ochronne: atmosferę i magnetosferę. Przed promieniowaniem kosmicznym człowieka częściowo chroni atmosfera ziemską, która pochłania energię spadających cząstek. W wyniku zderzeń cząstek z jądrami gazu (azotem, tlenem) do atmosfery emitowane jest promieniowanie wtórne. Szacuje się, że do wysokości 20 km nad powierzchnią Ziemi jest dominującym składnikiem promieniowania kosmicznego. Jednak im grubsza jest warstwa atmosfery, przez którą promieniowanie musi przejść, tym staje się ono słabsze.

Podczas pracy nad projektem osłony przeciwradiacyjnej oddzielnie zostały rozpatrzone okna oraz konstrukcja nośna ze względu na ich zastosowanie. Jako warstwę zewnętrzną konstrukcji użyto wytrzymały i lekki stop aluminium 7075-T6 stosowany w lotnictwie. Warstwa ta wraz z wręgami i podłużnicami tworzy równocześnie lekką i wytrzymałą konstrukcję półskorupową. Kolejną warstwą jest pianka silica aerożelowa, która dzięki dobrym właściwościom izolacyjnym chroni pasażerów przed temperaturą podczas wchodzenia w atmosferę. Dzięki jej niskiej gęstości można było zastosować grubą warstwę, która przy okazji redukuje otrzymywaną przez pasażerów dawkę radiacji. Następ-

ną warstwą jest Demron, który jest materiałem stworzonym do ochrony przeciwradiacyjnej i spośród wszystkich zastosowanych warstw ma największy udział w ograniczaniu dawki otrzymywanej przez pasażerów. Jego właściwości przeciwradiacyjne są porównywalne ze znacznie gęstszym Tantalem, co pozwala na ekstremalnie efektywną osłonę przy zachowaniu małej masy Demronu użytego w samolocie. Najbardziej wewnętrzną warstwą jest Nomex, który jest stosowany (często przez strażaków) jako niepalna tkanina. W projekcie osłony jest to warstwa zabezpieczająca przed możliwością rozprzestrzenienia się pożaru w pasażerskim przedziale samolotu. Do okien zespół zastosował trzy warstwy materiałów. Na zewnątrz postawiono na aluminosilicate glass, który jest odporny na bardzo wysokie temperatury. Warstwę środkową stanowił ponownie silica aerożel wzmocniony bromem, aby wykazywał lepsze właściwości ochronne przed promieniowaniem. Od wewnątrz użyto materiału o nazwie Vycor. „Najtrudniejszą częścią projektu był dobór materiałów i grubości ich warstw w taki sposób, aby nie przekroczyć zadanej masy pustego samolotu. Oprócz funkcji osłony przeciwradiacyjnej pasażerów każdy z materiałów musiał sprostać innego rodzaju wyzwaniom, jak przenoszenie naprężeń, ochrona przed wysoką temperaturą czy zabezpieczenie przed pożarem” – podkreśla Magdalena Łabowska, członek zespołu.

To nie ostatni projekt Zespołu Innospace, który rozpoczyna pracę nad projektem związanym z Wenus. Członkowie zespołu chcą sprawdzić, czy są w stanie zbudować bazę unoszącą się w atmosferze Wenus, która pozwoli dokładniej zbadać tę planetę.

Od lewej:  
H. Gross,  
R. Ferduła,  
M. Popiel,  
M. Łabowska,  
D. Tokarz.



# Uczelnia nawiązała współpracę z MPWiK

mgr Anna  
Worosz

Politechnika Rzeszowska podpisała porozumienie o współpracy z Miejskim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. Umowa ma na celu wykorzystanie możliwości i doświadczeń obu stron zmierzające do optymalnego współdziałania w zakresie zwiększenia wiedzy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków.



Od lewej:  
M. Ustrobiński,  
prof. P. Koszelnik.

fot. B. Motyka

Umowę podpisali rektor Politechniki Rzeszowskiej prof. dr hab. inż. Piotr Koszelnik i prezes Zarządu Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. Marek Ustrobiński. Osobami odpowiedzialnymi za koordynację działań dotyczących współpracy są dr inż. Krzysztof Boryczko, prof. PRz, prodziekan ds. kształcenia Wydziału Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury oraz Robert Potoczny, dyrektor ds. technicznych MPWiK.

„Dla uczelni jest to ważne wydarzenie, ponieważ w ramach porozumienia będziemy chcieli wykorzystać nasze doświadczenie z zakresu gospodarki wodno-ściekowej na potrzeby miasta i Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji. Kilkunastu naukowców z Politechniki Rzeszowskiej

zajmuje się prowadzeniem badań z tego obszaru, mają oni ogromne doświadczenie w tym zakresie i obejmują swoją wiedzą cały obszar funkcjonowania MPWiK-u. Będziemy mogli więc służyć doświadczeniem naszych specjalistów, m.in. przy opracowywaniu lub modernizowaniu technologii stosowanych w MPWiK, tak aby były jak najtańsze i jak najbardziej wydajne z punktu widzenia jakości środowiska, które nas otacza, a które jest dla wszystkich bardzo ważne. Doświadczenie pracowników Politechniki Rzeszowskiej w tym obszarze jest ogromne. Prowadzą oni badania naukowe, uczestniczą w konferencjach, publikują, co w połączeniu z wiedzą i doświadczeniem pracowników MPWiK może przynieść wiele korzyści.

Dla uczelni jest to bardzo ważne, ponieważ podczas ewaluacji będzie oceniany także wpływ działalności naukowej na społeczeństwo” – powiedział rektor prof. dr hab. inż. Piotr Koszelnik.

Politechnika Rzeszowska prowadzi wielokierunkowe prace badawczo-rozwojowe nad nowoczesnymi technologiami uzdatniania, gromadzenia i transportu wody oraz odprowadzania i oczyszczania ścieków, MPWiK natomiast prowadzi działalność związaną z uzdatnianiem wody i oczyszczaniem ścieków komunalnych, w wyniku której wytwarzane są woda pitna, ścieki oczyszczone i osady pościekowe. Strony będą współpracować w zakresie zwiększenia wiedzy osób o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków, opierając się na wspólnym pojmowaniu zadań w dziedzinie nauki o wodzie i ściekach, dążąc do wymiany doświadczeń w obszarach związanych z zapewnieniem skutecznej realizacji procesów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków. Będą również współpracować nad gospodarczym wykorzystaniem produkowanej wody oraz osadów z oczyszczalni ścieków i połączeniem w tym celu posiadanych potencjałów: wiedzy, doświadczenia i infrastruktury. Współpraca ta będzie miała na celu komercjalizację opracowanych produktów przez nadanie im cech odpowiadających potrzebom zainteresowanego przedsiębiorcy i uruchomienie ich produkcji. Uczelnia i MPWiK będą prowadzić prace nad rozwiązaniami technicznymi, technologicznymi, produktowymi lub usługowymi, które mogą znaleźć zastosowanie w obszarach zidentyfikowanych potrzeb, w zakresie niezbędnym do realizacji uzgodnionych prac.

Dążąc do podwyższenia poziomu wiedzy zawodowej i profesjonalnych umiejętności praktycznych oraz doskonalenia mechanizmów działalności w zakresie uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, strony porozumienia będą organizować seminaria, wykłady, konferencje, szkolenia i inne formy kształcenia oraz inicjować prace naukowe i badawcze z zakresu gospodarki wodno-ściekowej.

„Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji będzie mogło czerpać wiedzę i doświadczenie pracowników uczelni, specjalistów z zakresu nowoczesnych technologii uzdatniania, gromadzenia i transportu wody oraz odprowadzania i oczyszczania ścieków. Chcemy korzystać z nowych rozwiązań i nowych możliwości, a gwarantuje to współpraca z naukowcami z Politechniki Rzeszowskiej. W wielu obszarach naszej działalności występują różne problemy, które wymagają szybkich rozwiązań, więc współpraca z uczelnią jest niezbędna zarówno podczas codziennego funkcjonowania, jak i w ramach współpracy długofalowej, która pozwoli nam nadążać za nowoczesnością i obniżyć koszty, tak aby nie obciążać zbytnio mieszkańców miasta. Większość kadry zarządzającej w MPWiK-u to absolwenci Politechniki Rzeszowskiej, którzy od wielu lat utrzymują stały kontakt z uczelnią i którzy od lat prowadzą współpracę z pracownikami uczelni. Dzisiaj ją po prostu formalizujemy, a porozumienie jest szansą na jej rozszerzenie” – podkreślał Marek Ustrobiński, prezes zarządu Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o..

Niniejsze porozumienie ma również na celu podwyższanie kwalifikacji zawodowych pracowników MPWiK oraz zapewnienie wysokiego poziomu kształcenia studentów Politechniki Rzeszowskiej i efektywnego wykorzystania w przyszłości nabytej przez nich wiedzy i umiejętności. Współpraca ta będzie realizowana przez: organizowanie i przeprowadzanie praktyk i staży dla pracowników MPWiK oraz studentów i absolwentów naszej uczelni, ustalanie tematyki prac dyplomowych, które mogłyby być realizowane w ramach współpracy z MPWiK, organizowanie wyjazdów studyjnych, warsztatów, sympozjów i wystaw, wymianę wizyt pracowników obu stron, prowadzenie prac badawczych pracowników MPWiK, studentów i doktorantów Politechniki Rzeszowskiej w tematach stanowiących zainteresowanie obu stron.

Prof. dr hab. inż. Jarosław Sęp, prorektor ds. rozwoju i współpracy z otoczeniem podkreślił, że to porozumienie jest doskonałym przykładem ciągle rozwijającej się współpracy Politechniki Rzeszowskiej z miastem Rzeszów: „Mamy wiele przedsięwzięć, które w przyszłości mogą zaowocować ciekawymi projektami. Bardzo cieszy mnie to dzisiejsze porozumienie, które stanowi jeden z wielu przykładów współpracy z miastem”.

# Medale Primus Inter Pares dla najlepszych absolwentów

mgr Anna Worosz

Podczas posiedzenia Senatu Politechniki Rzeszowskiej odbyło się wręczenie dyplomów, nagród i medali Primus Inter Pares dla najlepszych absolwentów naszej uczelni. Konkurs Primus Inter Pares jest jedną z inicjatyw Fundacji Rozwoju Politechniki Rzeszowskiej, w którym corocznie wyłaniani są najlepsi absolwenci z poszczególnych wydziałów naszej uczelni.

Konkurs jest organizowany od 2004 r., a jego pomysłodawcą jest dr hab. inż. Jerzy Potenci, prof. PRz, prorektor ds. nauczania w latach 1999–2005. Nagrody są przyznawane za bardzo dobre wyniki w nauce oraz za zaangażowanie na innych płaszczyznach życia akademickiego, które ma wpływ na kreowanie pozytywnego wizerunku Politechniki Rzeszowskiej, np. w studenckim ruchu naukowym, w działalności organizacyjnej, sportowej, kulturalnej. Medale przyznaje Kapituła Medalu, powoływana corocznie przez przewodniczącego Fundacji Rozwoju Politechniki Rzeszowskiej spośród jej członków, a uczelnie reprezentuje w niej prorektor ds. kształcenia. Laureaci konkursu otrzymują medale Primus Inter Pares, dyplomy oraz nagrody finansowe pochodzące ze środków Fundacji, które są wręczane przez rektora oraz przedstawicieli Rady Fundacji podczas uroczystości uczelnianych.

Uroczyste wręczenie dyplomów, nagród i medali Primus Inter Pares dla najlepszych absolwentów naszej uczelni w roku akademickim 2019/2020 odbyło się 27 maja br. podczas posiedzenia Senatu Politechniki Rzeszowskiej. Witając członków Fundacji, rektor prof. dr hab. inż. Piotr Koszelnik powiedział: „Od wielu lat Fundacja Rozwoju Politechniki Rzeszowskiej przyznaje nagrody pieniężne najlepszym absolwentom Politechniki Rzeszowskiej i honoruje ich, przyznając medale Primus Inter Pares. Jesteśmy wdzięczni Fundacji za tę inicjatywę i doceniamy absolwentów, ich zaangażowania podczas studiów i działalności na różnych płaszczyznach życia akademickiego, m.in. w studenckich kołach naukowych czy w Samorządzie Studenckim. Serdecznie gratuluję uhonorowanym absolwentom. Państwa działalność przyczyniła się do kreowania pozytywnego wizerunku Politechniki Rzeszowskiej, za co bardzo Państwu dziękuję i życzę wielu sukcesów zarówno w życiu zawodowym, jak i osobistym”.

**Mgr inż. arch. Katarzyna Grabiec**, absolwentka kierunku *architektura* na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury. Temat pracy magisterskiej: *Projekt domu seniora*. Osiągnięcia: wyróżnienie w konkursie na projekt rynku w Głogowie Małopolskim,

uczestnictwo w stażu wakacyjnym Staże 2019 – Projekt PO WER, udział w wystawie prac wykonanych na plenerze w Bezmiechowej Górnej, siedmiokrotne stypendium rektora dla najlepszych studentów. W imieniu Fundacji Rozwoju Politechniki Rzeszowskiej nagrodę wręczyli przewodniczący Rady Fundacji Roman Krzystyniak i Mirosław Młynarski, dyrektor finansowy ERBUD Operations Sp. z o. o., w towarzystwie rektora prof. Piotra Koszelnika.

**Mgr inż. Anna Leśniak**, absolwentka kierunku *transport* na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa, studentka Szkoły Doktorskiej Nauk Inżynieryjno-Technicznych na Politechnice Rzeszowskiej w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*. Temat pracy magisterskiej: *Analiza porównawcza energochłonności ruchu w transporcie samochodowym i kolejowym*. Osiągnięcia: członek i prezes Koła Naukowego Transportowców działającego przy Katedrze Pojazdów Samochodowych i Inżynierii Transportu, prelegentka na kilkunastu studenckich konferencjach naukowych, autor i współautor publikacji naukowych o tematyce transportu i logistyki, laureatka stypendium ministra nauki i szkolnictwa wyższego za znaczące osiągnięcia oraz dwukrotnie nagrody rektora Politechniki Rzeszowskiej. W imieniu Fundacji Rozwoju Politechniki Rzeszowskiej nagrodę wręczyli przewodniczący Rady Fundacji Roman Krzystyniak i Andrzej Śmiałek, wiceprezes Zarządu WJATECH Sp. z o. o., w towarzystwie rektora prof. Piotra Koszelnika.

**Mgr inż. Kamil Czech**, absolwent kierunku *technologia chemiczna* na Wydziale Chemicznym, student Szkoły Doktorskiej Nauk Inżynieryjno-Technicznych na Politechnice Rzeszowskiej w dyscyplinie *inżynieria chemiczna*. Temat pracy magisterskiej: *Kompozycje epoksydowe z dodatkiem (nano)napelnaczy*. Osiągnięcia: przewodniczący Samorządu Studenckiego Wy-

działu Chemicznego, członek Samorządu Studenckiego Politechniki Rzeszowskiej, członek Rady Wydziału Chemicznego oraz Rady Uczelnianej Samorządu Studenckiego, członek Senatu Politechniki Rzeszowskiej, trzykrotnie otrzymał nagrodę rektora Politechniki Rzeszowskiej. W imieniu Fundacji Rozwoju Politechniki Rzeszowskiej nagrodę wręczyli przewodniczący Rady Fundacji Roman Krzystyniak i prezes Zarządu Fundacji Sławomir Gąsior w towarzystwie rektora prof. Piotra Koszelnika.

**Mgr inż. Paweł Miękina**, absolwent kierunku *informatyka* na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki. Temat pracy magisterskiej: *Analiza grafowych algorytmów wyznaczania tras*. Osiągnięcia: członek zarządu Studenckiego Koła Naukowego Informatyków KOD. W imieniu Fundacji Rozwoju Politechniki Rzeszowskiej nagrodę wręczyli przewodniczący Rady Fundacji Roman Krzystyniak i Sławomir Banaś, dyrektor Pionu Przygotowania i Realizacji Kontraktów ELEKTROMONTAŻ RZESZÓW S.A., w towarzystwie rektora prof. Piotra Koszelnika.

**Mgr Patrycja Śmigiel**, absolwentka kierunku *matematyka* na Wydziale Matematyki i Fizyki Stosowanej. Temat pracy magisterskiej: *Gry pozycyjne*. Osiągnięcia: członek Koła Naukowego Studentów Matematyki, wygłoszenie referatu pt. „Gry pozycyjne” w trakcie IX Szkoły Letniej Matematyki Finansowej i Stosowanej 2019. W imieniu Fundacji Rozwoju Politechniki Rzeszowskiej nagrodę wręczyli przewodniczący Rady Fundacji Roman Krzystyniak i prezes Zarządu Fundacji Sławomir Gąsior w towarzystwie rektora prof. Piotra Koszelnika.

**Mgr inż. Kamil Łuka**, absolwent kierunku *logistyka* na Wydziale Zarządzania. Tytuł pracy magisterskiej: *Koncepcja megalotniska dla Polski*. Osiągnięcia: członek Samorządu Studenckiego Politechniki Rzeszowskiej, założyciel i prezes Koła Naukowego Bezpieczeństwa Lotniczego „Eskadra”, członek Koła Naukowego EKO-biznes, starosta roku, członek uczelnianej komisji dyscyplinarnej ds. nauczycieli akademickich. W imieniu Fundacji Rozwoju Politechniki Rzeszowskiej nagrodę wręczyli przewodniczący Rady Fundacji Roman Krzystyniak i prezes Zarządu Fundacji Sławomir Gąsior w towarzystwie rektora prof. Piotra Koszelnika.

Od lewej:  
P. Miękina,  
A. Leśniak,  
K. Łuka,  
P. Śmigiel,  
K. Czech,  
K. Grabiec.



fot. A. Surowiec

# IV Forum Piłki Siatkowej „Piłka siatkowa jako system”

mgr Marta Jagiełowicz

Wyzwania współczesnej piłki siatkowej w ujęciu związkowym, akademickim, klubowym, trenerskim i menedżerskim, zarządzanie klubem siatkarskim, współczesne trendy w organizacji masowych imprez sportowych, wykorzystanie zaawansowanych technologii w treningu i podczas zawodów, a także systemy szkoleń młodzieży i rozwój treningu mentalnego w sporcie były przedmiotem wykładów i debaty podczas IV Forum Piłki Siatkowej „Piłka siatkowa jako system”. Forum, będące wspólną inicjatywą Politechniki Rzeszowskiej i Uniwersytetu Rzeszowskiego, odbyło się w formie hybrydowej 28 maja br. na naszej uczelni i miało wymiar międzynarodowy.

Rektor Politechniki Rzeszowskiej prof. dr hab. inż. Piotr Koszelnik, otwierając IV Forum Piłki Siatkowej, podkreślił: „Nie ma żadnych wątpliwości, że Politechnika Rzeszowska jest znakomitym miejscem, aby zorganizować tego typu wydarzenie. Podczas turniejów piłki siatkowej stosowanych jest wiele innowacyjnych rozwiązań, zarówno tych związanych z ich organizacją, jak i tych związanych z rozgrywaniem meczów i interpretacją sytuacji meczowych. Rozwiązania takie powstają i powinny powstawać właśnie na uczelniach technicznych. Warto również przypomnieć, że na Politechnice Rzeszowskiej kształciło się wielu znanych siatkarzy”.

„Głównym celem forum jest propagowanie rozwoju sportu, a w szczególności piłki siatkowej, przez wdrażanie podejścia systemowego uwzględniającego wykorzystanie najnowszych osiągnięć naukowych i nowoczesnych technologii. Ponadto wszyscy powinniśmy sobie uświadomić, że sport dzisiaj należy traktować jako ważną gałąź gospodarki, bo o tym mówią liczby, i musi być rozwijany nie tylko w taki sposób, jak to się

czyni na akademiach wychowania fizycznego, badania i kształcenie z zakresu inżynierii sportowej muszą też wkroczyć na uczelnie techniczne” – dodał dr hab. inż. Grzegorz Maślowski, prof. PRz, przewodniczący forum.

Dr Wojciech Bajorek z Uniwersytetu Rzeszowskiego podkreślał, że koncepcja systemowego pojmowania piłki siatkowej zyskuje coraz większe zainteresowanie, o czym może świadczyć udział w forum znakomitych gości, których autorytet trenerski i sportowy z pewnością wpłynęły na merytoryczny i aplikacyjny charakter dyskusji. Mówił również o tym, że świat sportu odkrywa zupełnie nowe obszary, stosując narzędzia, by radzić sobie z wyzwaniami związanymi m.in. z pandemią Covid-19 zarówno w obszarze organizacyjnym, jak i sportowym, i że stają się one istotnym motywem podejmowania badań, analiz oraz proponowanych rozwiązań.

O istocie współpracy uczelni mającej wpływ na dynamikę rozwoju piłki siatkowej mówił Ryszard Czarnecki, wiceprezes ds. międzynarodowych Polskiego Związku Piłki Siatkowej: „Temat współpracy uczelni, także technicznych w rozwoju dyscypliny, która jest sportem narodowym w Polsce, dyscypliny, która się bardzo dynamicznie rozwija na świecie, jest szczególnie ważny. Siatkówka jest sportem, który cały czas ewoluuje, aby była jeszcze bardziej dynamiczna, potrzebny jest sojusz z myślą intelektualną, techniczną, tak aby stworzyć synergię, która nada jeszcze większą dynamikę rozwoju tej dyscypliny. Życzę, aby wnioski z tej konferencji zostały przełożone na język siatkarskiej praktyki. Wierzę, że tego typu konferencje będą w przyszłości odbywać się właśnie w Rzeszowie, w szczególności dla europejskiej siatkówki”.

Podczas wydarzenia wystąpiło m.in. czterech trenerów, którzy zdobyli złoty medal igrzysk olimpijskich w piłce siatkowej mężczyzn. Wykład plenarny na temat systemu piłki siatkowej w USA wygłosił Doug Beal, trener mistrzów olimpijskich z 1984 r. w Los Angeles oraz wieloletni prezes federacji amerykańskiej piłki siatkowej. Drugi bardzo ciekawy wykład poświęcony zagadnieniom mentalnym i predyspozycjom do gry w piłkę siatkową wygłosił Zoran Gajić – złoty medalista IO w 2000 r. jako trener reprezentacji Serbii. Ponadto wypowiadali się: Hugh McCutcheon – złoty medalista IO w 2008 r. jako trener reprezentacji USA, Vladimir Alekno

– złoty medalista IO w 2012 r. jako trener reprezentacji Rosji, Jacek Nawrocki – trener reprezentacji Polski w piłce siatkowej kobiet oraz trener Grzegorz Ryś – złoty medalista mistrzostw świata juniorów w 2003 r. jako trener reprezentacji Polski.

W dyskusji panelowej na temat wyzwań współczesnej piłki siatkowej w ujęciu związkowym, akademickim, klubowym, trenerskim i menedżerskim, zarządzania klubem siatkarskim, współczesnych trendów w organizacji masowych imprez sportowych uczestniczyli: Krzysztof Ignaczak – złoty medalista MŚ w 2014 r. jako zawodnik reprezentacji Polski, Łukasz Oleksy – Centrum Sportu Akademickiego Politechniki Rzeszowskiej, Marek Pieniążek – wiceprezes klubu siatkarskiego K.S. DevelopRes Rzeszów, Grzegorz Wagner – dyrektor Szkoły Mistrzostwa Sportowego PZPS w Szczyrku.

W dyskusji panelowej poświęconej tematyce systemów szkoleń młodzieży w Polsce, USA, Serbii i Rosji, rozwoju treningu mentalnego w sporcie, wpływu przygotowania fizycznego na poziom sportowy zawodnika, wykorzystania zaawansowanych technologii w treningu i podczas zawodów udział wzięli: Krzysztof Ignaczak, Łukasz Oleksy, Marek Pieniążek, Grzegorz Wagner. Moderatorem dyskusji panelowych był Patryk Maślowski z Politechniki Rzeszowskiej.

Podczas warsztatów praktycznych rozmawiano natomiast na temat monitoringu obciążeń treningowych i prewencji urazów w siatkówce. Transmisję z wydarzenia można obejrzeć na oficjalnym kanale Politechniki Rzeszowskiej w serwisie YouTube.

↓  
Prof. PRz  
G. Maślowski.  
↘  
R. Czarnecki.

↙  
K. Ignaczak.  
↓  
M. Pieniążek.



fol. A. Surowiec



fol. A. Surowiec



fol. A. Surowiec



fol. A. Surowiec

## Politechnika otrzymała 11 mln zł na informatyzację

mgr Marta Jagiełowicz

Minister edukacji i nauki Przemysław Czarnek wręczył czeki rzeszowskim uczelniom. Politechnika Rzeszowska otrzymała ponad 11 mln zł na informatyzację i blisko 300 tys. zł na projekty studenckich kół naukowych. Przekazanie czeków odbyło się w Podkarpackim Urzędzie Wojewódzkim w Rzeszowie. Naszą uczelnię reprezentowali rektor prof. dr hab. inż. Piotr Koszelnik oraz prorektor ds. rozwoju i współpracy z otoczeniem prof. dr hab. inż. Jarosław Sęp.



Od lewej: prof. P. Koszelnik, prof. J. Sęp.

Przemysław Czarnek podkreślił, że przekazane pieniądze wzmocnią potencjał naukowy rzeszowskich uczelni. Minister powiedział, że „skok informatyczny”, który będzie możliwy dzięki tej inwestycji, przyczyni się do jeszcze większej jakości badań i nauki. „Te środki pozwolą na wzmocnienie potencjału naukowego Rzeszowa. Wnioski uczelni zostały w Ministerstwie ocenione bardzo pozytywnie, stąd te blisko 20 mln zł. Skok informatyczny, który będzie możliwy dzięki nowej serwerowni, przyczyni się do jeszcze wyższej jakości badań na Podkarpaciu. Także wsparcie studenckich kół naukowych, czyli ponad 550 tys. zł przyniesie wymierne efekty” – powiedział minister edukacji i nauki.

Dziękując za otrzymane środki, rektor Politechniki Rzeszowskiej prof. Piotr Koszelnik po-

wiedział, że wzmocnią one infrastrukturę informatyczną uczelni: „Myśląc o inwestycjach, często rozumiemy, że będziemy budować budynki, ale ostatnie miesiące pokazały, że uczelnie bez budynków mogą niestety żyć, ale bez systemów informatycznych już nie. Dlatego postanowiliśmy doinwestować nasze systemy informatyczne, tak abyśmy mogli w przyszłości zabezpieczyć się na wypadek takich sytuacji. Dzięki dofinansowaniu będziemy mogli znacząco zwiększyć jakość i niezawodność usług świadczonych przez Politechnikę Rzeszowską, zarówno dla naszych studentów, jak i dla pracowników. Dotyczy to głównie zdalnego i hybrydowego nauczania oraz systemów dziedzinowych stosowanych na naszej uczelni. Nowa platforma umożliwi także poszerzenie zakresu prowadzonych badań i projektów w obszarze deep learning oraz cyberbezpieczeństwa”.

## XI Konferencja Lean Learning Academy

Międzynarodowa konferencja nt. „Przygotowanie pracowników do pracy w zrównoważonym Przemysle 4.0”, która odbyła się 12 czerwca br. na Politechnice Rzeszowskiej, miała na celu upowszechnienie rezultatów projektu międzynarodowego MAESTRO: Manufacturing Education for a Sustainable fourth Industrial Revolution, który jest współfinansowany z programu Unii Europejskiej Erasmus+.

W skład komitetu naukowego konferencji weszli: przewodnicząca Dorota Stadnicka z Politechniki Rzeszowskiej (Polska), Niels Lohse z Loughborough University (Wielka Brytania), Michele Lanzetta z University of Pisa (Włochy), Antonio Maffei z Royal Institute of Technology (Szwecja), Paweł Litwin z Politechniki Rzeszowskiej (Polska), Jarosław Sęp z Politechniki Rzeszowskiej (Polska). Komitetowi Organizacyjnemu szefowała Katarzyna Antosz, pracując przy organizacji konferencji z zespołem: Maksymilian Mądziel, Grzegorz Dec, Ewelina Wyczewska i Łukasz Szczekała. Otwarcia konferencji dokonali przewodnicząca komitetu naukowego Dorota Stadnicka oraz prorektor ds. rozwoju i współpracy z otoczeniem Jarosław Sęp.

W trakcie tego wydarzenia zaprezentowano następujące wystąpienia: „Idealny kandydat na inżynierskie stanowisko pracy – aktualne spojrzenie przemysłu – nowe kompetencje – ASSETs+” – prelegenci: Dorota Stadnicka, Ewelina Wyczewska, Łukasz Szczekała, Politechnika Rzeszowska (Polska). Zaprezentowano wyniki badań przeprowadzonych w przedsiębiorstwach w ramach programu „Obserwatorium” realizowanego przez Lean Learning Academy Polska Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa. Wyniki badań pochodzących z programu uzupełniono wynikami badań zrealizowanych w ramach projektu ASSETs+. Ewelina Wyczewska i Łukasz Szczekała, będący pracownikami przedsiębiorstw, a jednocześnie doktorantami Politechniki Rzeszowskiej, podzielili się swoimi opiniami dotyczącymi tego, dlaczego wskazane wymagania przedsiębiorstw są istotne z punktu widzenia funkcjonowania przedsiębiorstwa i jak wskazane umiejętności mogą być przydatne w praktyce zawodowej.

W drugim wystąpieniu „Prezentacja projektu MAESTRO: „Manufacturing Education for



Prof. PRz D. Stadnicka.

a Sustainable fourth Industrial Revolution” – Eleonora Boffa, Royal Institute of Technology (Szwecja), prezentujący: Maksymilian Mądziel, Politechnika Rzeszowska (Polska), przedstawiono założenia i cele projektu MAESTRO, którego rezultaty mają wspomóc kształcenie skierowane na cele zrównoważonego rozwoju.

W trzeciej prezentacji „Mapowanie i wybór elementów Przemysłu 4.0 do ujęcia w procesie dydaktycznym” – Mohammed Mabkhot, Loughborough University (Wielka Brytania), prezentujący: Dorota Stadnicka, Politechnika Rzeszowska (Polska), przedstawiono wyniki dotychczas zrealizowanych prac w Projekcie MAESTRO, a mianowicie wskazano technologie Industry 4.0 najmocniej wspierające zrównoważony rozwój i jednocześnie możliwe do wprowadzenia do edukacji inżynierskiej.

W kolejnym wystąpieniu „Definicja nowych kompetencji z obszaru Przemysłu 4.0 dla różnych profili inżynierskich” – Francesco Lupi, University of Pisa (Włochy), prezentujący: Paweł Litwin, Politechnika Rzeszowska, (Polska), zaprezentowano metodologię definiowania nowych kompetencji, które będą przydatne absolwentom uczelni we wspieraniu przedsiębiorstw we wdrażaniu koncepcji Industry 4.0 realizującej jednocześnie cele zrównoważonego rozwoju.

W prezentacji „Metody sztucznej inteligencji w rozwiązywaniu problemów przemysłowych – wyniki badań PLANET4” – Łukasz Paśko, Politechnika Rzeszowska (Polska), przedstawiono wyniki badań zrealizowanych w projekcie PLANET4 wśród prawie 600 studentów z 39 krajów, wskazując na ich wiedzę z zakresu sztucznej inteligencji, Internetu rzeczy oraz obliczeń krawędziowych. Podkreślono jednocześnie, jak wiedza z tych obszarów może wspomóc rozwiązywanie problemów przemysłowych.

W podsumowującym wystąpieniu „Zrównoważony przemysł – wodór jako przyszłe źródło energii” – Jarosław Sęp, Politechnika Rzeszowska (Polska), rzucone zostało światło na przy-

szłe technologie, dzięki którym możliwe będzie wykorzystanie czystych źródeł energii w produkcji i w transporcie.

Manufacturing Education for a Sustainable fourth Industrial Revolution MAESTRO to projekt międzynarodowy współfinansowany z programu Unii Europejskiej Erasmus+ (nr projektu: 2019-1-SE01-KA203-060572), realizowany w latach 2019–2022. Partnerami tego projektu są: koordynator – Royal Institute of Technology (Szwecja), Politecnico di Torino (Włochy), NOVA University Lisbon (Portugalia), Loughborough University (Wielka Brytania), University of Ljubljana (Słowenia), Politechnika Rzeszowska (Polska), University of Pisa (Włochy).

Celem tej inicjatywy jest połączenie doskonałości w badaniach nad produkcją w celu zdefiniowania i dostarczenia nowych kompetencji wymaganych od przyszłych inżynierów pracujących w kontekście czwartej rewolucji przemysłowej. W ramach realizacji projektu opracowywane są nowe treści i modele ze szczególnym naciskiem na aspekt związany ze zrównoważonym przejściem do ery cyfrowej. Formułowane są nowe moduły edukacyjne oparte na niezależnych blokach edukacyjnych,

które można łatwo zintegrować z istniejącymi programami głównego nurtu w dziedzinie inżynierii przemysłowej, mechanicznej, produkcji i elektrycznej.

Cele zostaną osiągnięte dzięki realizowanym działaniom: 1) mapowanie powiązanych informacji z przemysłu i badań naukowych w dziedzinie Przemysłu 4.0 – celem jest przedstawienie kwalifikujących się innowacyjnych tematów, a także uzasadnienie włączenia ich w edukację, np. przemysłowy Internet rzeczy czy też duże zbiory danych, 2) zdefiniowanie powiązanych i zaktualizowanych umiejętności i kompetencji w dziedzinie Przemysłu 4.0, ze szczególnym uwzględnieniem kwestii zrównoważonego rozwoju dla różnych profili inżynierów, wynikowe specyfikacje profili zostaną sformułowane pod kątem nowych efektów uczenia się, 3) opracowanie konstruktywnie dostosowanych modułów dydaktycznych w kierunku procesu uczenia się skoncentrowanego na uczniu. Kursy będą obejmowały: specjalnie zaprojektowane, aktualne, nastawione na uczenie treści studia przypadków, obejmujące istniejące wdrożenia technologii Przemysłu 4.0 w przedsiębiorstwach; konkretne odniesienie do obszarów zrównowa-

żonego rozwoju to szczególny i innowacyjny wymóg w inicjatywie Maestro. Konstruktywne dostosowanie zapewnia niezbędne wspólne ramy dla partycypowania różnych instytucji wykorzystujących różne metody nauczania w realizacji celów edukacyjnych, 4) zwalidowanie i wdrożenie proponowanych kursów, uruchomienie pierwszego zestawu kursów pilotażowych, które obejmują całe spektrum technologii pochodzących z Przemysłu 4.0, 5) długoterminowa współpraca i synergia między zaangażowanymi organizacjami w celu wzajemnego wzmocnienia każdej instytucji.

Ze względu na ich naturę działania te można realizować wyłącznie w środowisku międzynarodowym z dwóch powodów. Po pierwsze, wkład naukowy, który zostanie przeanalizowany i wprowadzony do szkolnictwa wyższego, opracowywany jest przez transnarodowe zespoły i międzynarodowe firmy funkcjonujące w całej Unii Europejskiej. Nie można znaleźć wszystkich wymaganych kompetencji w jednym kraju. Po drugie, wyniki muszą być otwarte i dostępne dla wszystkich instytucji zajmujących się kształceniem inżynierów. Sprzyja to łączeniu edukacji i zapobiega pozostawianiu w tyle niektórych obszarów Unii Europejskiej.

Wystąpienie prof. J. Sępa.



fot. B. Motyka



fot. B. Motyka

# O współpracy nauki z gospodarką

prof. dr hab. inż.  
Romana Ewa  
Śliwa

Działalność CZT „AERONET – Dolina Lotnicza” jako konsorcjum 12 jednostek naukowych w kraju oraz klastra „Dolina Lotnicza” jest koordynowana przez Politechnikę Rzeszowską od 2004 r. Różne formy aktywności Centrum w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych, dydaktyki i współpracy z przemysłem mają charakter interdyscyplinarny.



fot. B. Motyka



fot. B. Motyka

do KPO i nowej perspektywy funkcjonowania i rozwoju”, a prof. Jarosław Sęp wystąpienie „Politechnika Rzeszowska w inicjatywie Dolina Wodorowa oraz organizacji Konferencji pod egidą European Network of Defence related Regions /ENDR”. Prezentacji inicjatywy Sieci

sowani realizacją projektów wspólnie z jednostkami naukowymi CZT „AERONET – Dolina Lotnicza”. Uczestniczyli oni również w pracach Grup Roboczych CZT, których celem jest identyfikacja wspólnych problemów będących podstawą tworzonych konsorcjów i nowych projektów.



fot. B. Motyka



fot. B. Motyka

↑  
Prof. J. Sęp,  
↗  
J. Sawicki.

W konferencji wzięło udział ponad 100 uczestników, których przywitani prorektorem ds. rozwoju i współpracy z otoczeniem prof. dr hab. inż. Jarosław Sęp oraz przewodnicząca Rady Partnerów CZT „AERONET – Dolina Lotnicza” prof. dr hab. inż. Romana E. Śliwa. Przewodnicząca przedstawiła aktualny stan i perspektywy działalności Centrum.

Główne kierunki rozwoju nauki i gospodarki przedstawił: naczelnik Wydziału Polityki Przemysłowej z Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii Krzysztof Zaręba, który zaprezentował politykę przemysłową Polski, oraz Kamil Grotnik z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, który przedstawił aktualne instrumenty wsparcia badań i rozwoju. Wiceprezes ds. nauki Pol-

skiej Agencji Kosmicznej dr hab. inż. Marek Moszyński omówił problem nauki i przemysłu w sektorze kosmicznym.

W kolejnej części konferencji wiceprezes „Doliny Lotniczej” Jan Sawicki poruszył problem wpływu pandemii wywołanej wirusem COVID-19 na firmy zrzeszone w „Dolinie Lotniczej”. Pięć aktualnych obszarów dla rozwoju sektora lotniczego i branż pokrewnych przedstawili natomiast Andrzej Rybka i Tadeusz Garnarczyk ze Stowarzyszenia „Dolina Lotnicza”. Członek zarządu „Doliny Lotniczej” Marek Bujny zaprezentował wystąpienie „Firmy MSP w Dolinie Lotniczej po pandemii w odniesieniu

Uczelni Kosmicznych dokonał prof. Tadeusz Uhl z Akademii Górniczo-Hutniczej, a prezes firmy Phoenix Systems Sp.z o. Paweł Pisarczyk wystąpił z propozycją współpracy z CZT „AERONET – Dolina Lotnicza”. Projekt marsjańskiego drona, który zdobył pierwsze miejsce w międzynarodowych zawodach International Planetary Aerial Systems Challenge 2021, przedstawili studenci Politechniki Rzeszowskiej Kamil Ziółkowski i Hubert Gross.

Tradycyjnie, w ramach konferencji odbyło się IX Forum Współpracy NAUKA-GOSPODARKA. Sektor gospodarki był reprezentowany przez 19 firm, których przedstawiciele są zaintereso-

Efekty dyskusji grup roboczych oraz planów przygotowania projektów w ramach grup roboczych: „Projektowanie i badanie konstrukcji oraz napędów lotniczych” (przewodniczący dr hab. inż. Andrzej Majka), „Teleinformatyka lotnicza i systemy awioniczne (przewodniczący dr hab. inż. Tomasz Rogalski), „Współczesne procesy inżynierii materiałowej i inżynierii powierzchni” (przewodniczący dr hab. inż. Andrzej Nowotnik), „Nowoczesne techniki wytwarzania w przemyśle lotniczym” (przewodnicząca prof. dr hab. inż. Romana Ewa Śliwa) oraz „Aerodynamika” (przewodniczący prof. dr hab. inż. Piotr Doerffer), przedstawiono podczas podsumowania konferencji.

↖  
A. Rybka.  
↑  
Dr hab. inż.  
M. Moszyński.



## VI Konferencja Naukowa Bezpieczeństwo energetyczne filary i perspektywa rozwoju

[www.instytutpe.pl/konferencja2021](http://www.instytutpe.pl/konferencja2021)



13-14.09.2021

## 16. Międzynarodowa Konferencja „Wybrane Zagadnienia Elektrotechniki i Elektroniki WZEE’2021”

Politechnika Rzeszowska oraz Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej zapraszają na 16. Międzynarodową Konferencję „Wybrane Zagadnienia Elektrotechniki i Elektroniki WZEE’2021”. Wydarzenie odbędzie się w dniach 13–15 września 2021 r. w trybie hybrydowym.



Współorganizatorami konferencji są: Polskie Towarzystwo Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej, Lviv Polytechnic National University, Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg, Technical University of Kosice-Technicka.

Celem tego wydarzenia jest prezentacja dorobku naukowego, wymiany doświadczeń zawodowych oraz integracja interdyscyplinarnego środowiska naukowego z zakresu wybranych zagadnień elektrotechniki, elektroniki oraz mechatroniki. Podczas konferencji będą omawiane najnowsze osiągnięcia i przyszłe zmiany związane z mechatroniką, Przemysłem 4.0, elektromobilnością, odnawialnymi źródłami energii oraz smart elektroniką, indukujące rozwój gospodarki opartej na wiedzy.

Szczegółowe informacje można znaleźć na stronie: <https://2021.wzee.pl>

## Badania płyty żelbetowej

W Wydziałowym Laboratorium Badań Konstrukcji, które w tym roku obchodzi 15-lecie swojej działalności, prowadzone są badania w ramach działalności statutowej, grantowej oraz prace badawcze dla przemysłu. Obecnie w hali laboratoryjnej trwają badania, których celem jest ocena skuteczności nowej stali zbrojeniowej B600B w sytuacji katastrofy postępującej w ustroju płytowo-słupowym oraz obserwacja zmian zniszczenia badanych fragmentów stropu, w zależności od stopnia i rozmieszczenia zbrojenia.

dr hab. inż.  
Lidia  
Buda-Ożóg,  
prof. PRz

Badanie zlecone jest w ramach umowy zawartej pomiędzy firmą CELSA Huta Ostrowiec a Politechniką Rzeszowską. Są to jedne z największych badań w 15-letniej historii laboratorium. Badania stanowią część projektu nr. POIR.01.02.00-00-0223-17 „Wytworzenie innowacyjnych wyrobów w postaci prętów oraz kręgów żelbetowych do zbrojenia betonu, wykonanych w nowej klasie stali B600B w wyniku implementacji autorsko opracowanego demonstratora technologii”. Dotyczą zagadnienia weryfikacji wpływu prętów zbrojeniowych wykonanych ze stali B600B na rozwój katastrofy postępującej wywołanej usunięciem podpory krawędziowej w ustroju płytowo-słupowym.

wynoszącej 7,2 m. Grubość płyty w modelu wynosi 80 mm, a wymiar prefabrykowanych podpór słupów 300 x 300 mm. Ponieważ zgodnie z założeniami przetargowymi badany element na każdym kierunku miał być 4-przęsłowy, całkowity wymiar elementu wynosi aż 9,9 x 9,9 m i wypełnia całą szerokość podłogi siłowej w hali laboratoryjnej (tak jak to widać na fot. 1.).

Model stropu wykonano jako monolityczny, wylewany na miejscu budowy. Jedynie w celu skrócenia procesu realizacji słupy podpierające wykonano częściowo w Zakładzie Prefabrykacji Solbet w Kolbuszowej (fot. 2.). Górną część słupów zmonolityzowano z płytą stropową w hali laboratoryjnej.

Modelem badawczym jest szesnastopolowy strop płytowo-słupowy odzwierciedlający pracę rzeczywistego ustroju. Model badawczy wykonano w skali 1:3, tak aby jak najdokładniej odwzorowywał obiekt rzeczywisty. W modelu przyjęto rozstaw podpór 2,4 m, co odpowiada wykonanej w skali 1:3, dość popularnej stosowanej w budownictwie rozpiętości stropów

Wykonanie modelu badawczego, którego wymiary można porównać ze stropem w niejednym domu jednorodzinnym, wymagało przekształcenia hali laboratoryjnej na tymczasowy plac budowy. Wykonania stropu podjęła się jedna z większych firm budowlanych podkarpacia – Besta Przedsiębiorstwo Budowlane sp. z o.o. Nad prawidłowością realizowanych robót oprócz pracowników Katedry Konstrukcji Budowlanych zaangażowanych w projekt badawczy czuwał

Fot. 1.  
Model badawczy.



fol. Archiwum KKB PRz





fot. Archiwum KKB PRz



fot. Archiwum KKB PRz



fot. Archiwum KKB PRz



fot. Archiwum KKB PRz

↑  
Fot. 2.  
Montaż słupów  
prefabrykowanych.

↗  
Fot. 3.  
Rozmieszczenie  
tensometrów  
oporowych  
i światłowodowych  
na zbrojeniu  
(obszar stropu nad  
jednym  
z usuwanych  
słupów).

↓  
Fot. 4.  
Dostarczenie  
betonu.

↘  
Fot. 5.  
Betonowanie  
stropu.

kierownik budowy. Po wykonaniu deskowania, ułożeniu zbrojenia i naklejeniu elementów pomiarowych na zbrojeniu, tj. 105 tensometrów oporowych i ponad 20 tensometrów światłowodowych, przystąpiono do betonowania. Fragment zbrojenia płyty wokół usuwanego słupa z rozmieszczonymi tensometrami przedstawia fot. 3.

Betonowanie (fot. 4. i 5.) trwało ponad siedem godzin. Z uwagi na małą grubość płyty i liczne instalacje pomiarowe uniemożliwiające wgłębne zagęszczenie betonu zastosowano mieszankę betonową o konsystencji półciekłej i kruszywie do 8 mm.

Do badań niszczących stropu przystąpiono po osiągnięciu przez beton wymaganej wytrzymałości na ściskanie, tj. po minimum 28 dniach od zaformowania. Pierwsze badania wykonano 5 maja br. Badania docelowe podzielono na trzy etapy, każdy w odstępie 10–14 dni. Rozłożenie badań w czasie było niezbędne z uwagi na każdorazową potrzebę przebudowy systemu obciążania. W każdym etapie usuwany jest jeden słup krawędziowy. Zasadniczą różnicą poszczególnych etapów badań jest zastosowanie w płycie innego

zbrojenia wieńcowego w miejscu usuwanego słupa. W sumie podczas badań usunięte zostaną cztery słupy: trzy krawędziowe oraz jeden wewnętrzny. Usunięcie każdego ze słupów poprzedzone jest symulacją (za pomocą obciążników betonowych), możliwych do wystąpienia w rzeczywistym stropie obciążeń stałych i zmiennych. Całkowita masa obciążników (nazywanych piesszczotliwie dropsami) użytych do symulacji obciążeń stałych i zmiennych wynosi ponad 38 ton. Obciążniki o masie 200 kg każdy podwieszane są w siatce punktów rozmieszczonych na płycie o rozstawie co 80 cm. W zależności od realizowanego przypadku obciążenia w każdym punkcie podwieszony jest odpowiednio jeden, dwa lub cztery dropsy (fot. 6.).

Po realizacji obciążeń stałych i zmiennych, przy pełnym podwieszonym obciążeniu, wykonywany jest kolejny etap badań symulujący katastrofę budowlaną. Etap ten polega na usunięciu specjalnie przygotowanego słupa krawędziowego lub wewnętrznego. Następnie w miejscu usuniętego słupa realizowane jest za pomocą

hydraulicznego systemu obciążeń dodatkowe obciążenie skupione, odwzorowujące przepływy sił po awarii jednej z podpór w obiekcie wielokondygnacyjnym (fot. 7.).

Podczas prowadzonych badań do pomiarów odkształceń betonu i stali stosowane są różne techniki pomiarowe, od tradycyjnych po nowoczesne. Odkształcenia betonu i stali mierzone są za pomocą punktowych tensometrów oporowych oraz rozmieszczonych na całej długości badanych elementów tensometrów światłowodowych. Do pomiaru przemieszczeń płyty wykorzystano czujniki indukcyjne i czujniki linkowe. Ponadto deformacja płyty w czasie wraz z obrazem zarysowania monitorowana jest za pomocą systemu optycznego do trójwymiarowego pomiaru odkształceń ARAMIS. Przykładową uzyskaną deformację stropu oraz obraz zniszczenia dla jednego z etapów badań przedstawiają na fot. 8. i 9.

Realizacja opisanych badań możliwa jest dzięki współpracy i zaangażowaniu pracowników

Katedry Konstrukcji Budowlanych oraz pracowników Wydziałowego Laboratorium Badań Konstrukcji. Nie bez znaczenia było też wsparcie techniczne pracowników innych jednostek naszej uczelni, tj. Katedry Energoelektroniki i Elektroenergetyki oraz Katedry Metrologii i Systemów Diagnostycznych.

Warto podkreślić, że Wydziałowe Laboratorium Badań Konstrukcji w tym roku obchodzi 15-lecie swojej działalności. Laboratorium powstało w miejsce Zakładu Badań Konstrukcji, którego twórcą był dr hab. inż. Władysław Łakota, prof. PRz. Głównym miejscem działalności była nowoczesna w tamtym czasie hala badawcza, zaprojektowana przez zespół pod kierunkiem dr. hab. inż. Adama Reichharta, prof. PRz. Przez 15 lat laboratorium przebadano ponad 300 obiektów mostowych, w tym wiele obiektów autostradowych i na drogach ekspresowych. W laboratorium zrealizowano kilkanaście grantów, prowadzono badania w ramach kilkunastu prac doktorskich i wielu prac habilitacyjnych. Przeprowadzono badania wytrzymałościowe kilkudziesięciu konstrukcji dla przemysłu oraz kilkudziesięciu wyrobów budowlanych pod względem akustycznym.

↖  
Fot. 6.  
Symulacja  
obciążeń stałych  
i zmiennych stropu.

↑  
Fot. 7.  
Realizacja  
obciążenia  
skupionego po  
usunięciu jednego  
ze słupów.

↙  
Fot. 8.  
Deformacja  
stropu w trakcie  
badań.

↓  
Fot. 9.  
Zniszczenie  
fragmentu  
w wyniku  
obrotu nad  
podporą skrajną.



fot. Archiwum KKB PRz



fot. Archiwum KKB PRz



fot. Archiwum KKB PRz



fot. Archiwum KKB PRz

# Kraina łagodności. Projekt ośrodka pomocy dla ludzi ze spektrum autyzmu

Aleksandra  
Szymaszek

Głównym celem projektu ośrodka dla ludzi ze spektrum autyzmu było stworzenie funkcjonalnej i przyjaznej przestrzeni, w której pacjenci będą z chęcią brali udział w procesie rehabilitacji. Wiąże się to również z chęcią pomocy osobom z zaburzeniami oraz ich rodzinom dzięki zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań, zwiększając tym samym świadomość społeczeństwa dotyczącą autyzmu i zaburzeń z nim związanych.



Wizualizacja  
ośrodka.

Autorką projektu jest Aleksandra Szymaszek, studentka I roku studiów drugiego stopnia na kierunku *architektura* na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej. Opiekę naukową nad projektem objął prof. dr hab. inż. Marek Gosztyła.

Działka, na której zaprojektowano ośrodek pomocy, znajduje się w centrum miejscowości Czarna Góra w powiecie bieszczadzkim. Projekt miał na celu nie ingerować drastycznie w krajobraz naturalny, a stanowić jego płynne przedłużenie dzięki wprowadzeniu zieleni do obiektu oraz naturalnych materiałów budulcowych. Ośrodki pomocy często

kojarzą się z surowością, dlatego zastosowano elewacyjne drewniane panele, które nadają przestrzeni ciepłego, domowego charakteru oraz płaski stropodach z zastosowaniem ekologicznych rozwiązań, w tym paneli fotowoltaicznych, które nadają całości założenia nowoczesny akcent, nie tłumiąc przy tym charakteru lokalnego Bieszczad. Uczucie bezpieczeństwa daje wydzielenie przestrzeni na konkretne strefy, nie narzucając ciągłej integracji zbiorowej, co jest kluczowym aspektem dla projektu ośrodka przeznaczanego dla ludzi ze spektrum autyzmu.



Instalacja z płyty  
wiórowej.

Aby urozmaicić oraz w pełni wykorzystać przestrzeń, zaprojektowano instalację z płyty wiórowej, zamontowaną przy salach do edukacji. Dostarcza ona użytkownikowi wielu bodźców: akustycznych, dotykowych i wzrokowych, jest formą rehabilitacji. W strefie edukacyjnej znajdują się również sale komputerowe, artystyczne oraz przeznaczone do nauki języków. Obok mieści się również sala integracji sensorycznej, która ma za zadanie pobudzenie zmysłów za pomocą odpowiedniego sprzętu i wyglądu pomieszczenia. Oprócz krajobrazu naturalnego do obiektu wprowadzono rozwiązania z wykorzystaniem zieleni, tj. ogród wewnętrzny. Znajdują się tam rośliny przystosowane do warunków i temperatury panującej w pomieszczeniu, np. bluszcz pospolity, azalie oraz trawy dekoracyjne. W projekcie uwzględniono również rośliny występujące w ogrodach sensorycznych, dzięki czemu oprócz funkcji estetycznych i ekologicznych ogród może mieć zastosowanie również do celów edukacyjnych. Przegrody balkonowe

stanowiące łamacz słońca są porośnięte bluszczem pospolitym i stwarzają prywatną przestrzeń oraz stanowią barierę akustyczną.

Podczas projektowania ważne było stworzenie wielofunkcyjnego ośrodka, który łączyłby edukację i rehabilitację i który pozytywnie wpływałby na kondycję psychiczną pacjentów. Budynek posiada dwie sale do ćwiczeń oraz pomieszczenie z komorą hiperbaryczną. Kolejnymi aktywnościami fizycznymi, jakie proponuje ośrodek pomocy, są bezpieczne wycieczki rowerowe na terenie działki oraz jazda konno. Dzięki stajni z ujeżdżalnią połączonej łącznikiem z głównym obiektem hipoterapia jest możliwa również na zewnątrz. Projekt ma na celu ukazać piękno i tradycję lokalizacji. We wnętrzu wykonano malowidła ścienna z charakterystycznymi dla tego regionu aniołami bieszczadzkimi. Są one symbolem delikatności, spokoju wewnętrznego i łagodności. Wiąże się to w pewien sposób z ogromną wrażliwością, jaką posiadają osoby ze spektrum autyzmu. Poetycka nazwa Bieszczad jako Kraina Łagodności to idealne miejsce dla ośrodka pomocy.

Malowidła  
ścienne.



Wiadomości wydziałowe

51

Wiadomości wydziałowe

50

# Najmniejszy silnik turbinowy klasy mikro w Polsce powstał na Politechnice Rzeszowskiej

mgr Anna Worosz

Dr inż. Michał Czarnecki z Katedry Inżynierii Lotniczej i Kosmicznej na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa skonstruował silnik GT60A1 – najmniejszy silnik turbinowy klasy mikro w Polsce. Silnik GT60A1 wraz z opracowanym i zbudowanym na jego potrzeby dedykowanym stanowiskiem pomyślnie przeszedł wstępne próby potwierdzające jego przydatność.

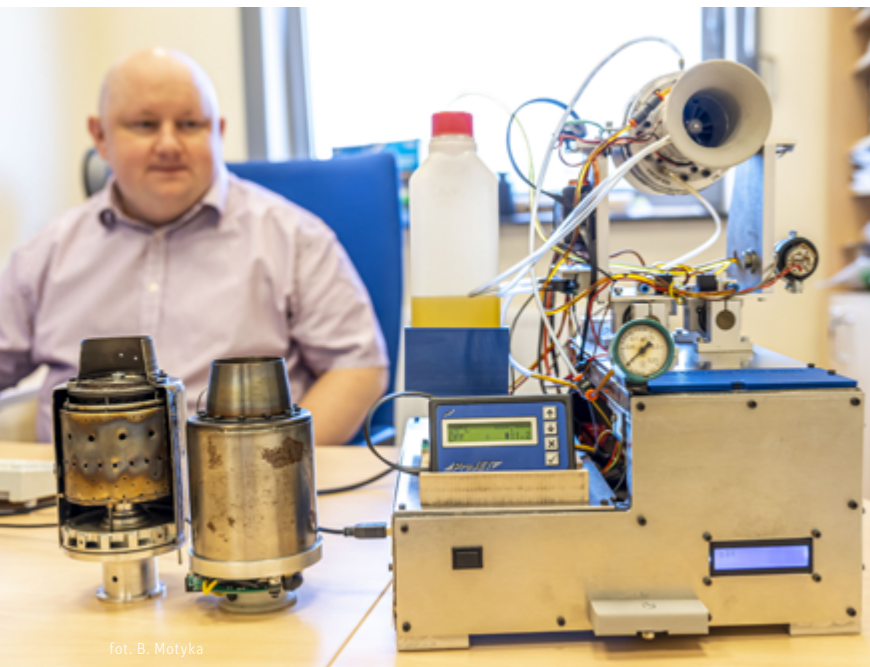


foto: B. Motyka

Dr inż. M. Czarnecki.

Jest to wersja rozwojowa prototypowego silnika opracowanego w ramach pracy doktorskiej. Mimo upływu ponad 10 lat od rozpoczęcia prac projektowych nadal jest to najmniejszy silnik zbudowany w Polsce. Kluczowe komponenty użyte do jego budowy zostały wytworzone i nie pochodzą z dostępnego typoszeregu istniejących rozwiązań konstrukcyjnych. „Śledząc poczynania Kurta Schrecklinga i Mike’a Murphego, stwierdziłem, że zbuduję silnik turbinowy klasy mikro. Jeśli oni potrafią, to ja również podołam takiemu wyzwaniu. Zapragnąłem opracować silnik, który będzie nowocześniejszy od silnika Schrecklinga i jednocześnie podąży za trendami wyznaczonymi przez konstrukcję Murphęgo, czyli będzie bardziej kompaktowy. Dzisiaj mogę śmiało stwierdzić, że moje konstrukcje są najmniejszymi w Polsce” – podkreśla dr inż. Michał Czarnecki.

Pierwszy prototypowy mikrosilnik pod roboczą nazwą mSO-1 (mikroturbinowy silnik odrzutowy – 1) dr inż. M. Czarnecki skonstruował w ramach pracy doktorskiej. Silnik udało się uruchomić, ale niestety kultura pracy i parametry techniczne, jakie osiągał prototyp, były dalekie od oczekiwanych. Po obronie pracy doktorskiej pracownik postanowił skonstruować kolejny silnik – GT60. „Cyfra sześćdziesiąt pojawiła się w nazwie ze względu na średnicę turbiny silnika podawaną w milimetrach. Kolejny wariant silnika zmniejszył się względem silnika mSO-1 o 6%. Drugie podejście do problemu było sukcesem połowicznym. Przy niskich prędkościach obrotowych silnik działał według założeń, na wyższych prędkościach notorycznie przekraczał dopuszczalną temperaturę pracy. Pojawiła się szansa na doprowadzenie istniejącej konstrukcji do stanu zgodnego z założeniami. Niestety wymagało to głębokich modyfikacji, w związku z tym należało zbudować kolejny prototyp GT60A1. Ponownie zmniejszeniu uległy jego gabaryty, tym razem w stosunku do mSO-1 rozwiązanie jest mniejsze o 7%. Ostatnia wersja od początku zachowywała się jak legendarny „automat Kałasznikowa”, co było sporym zaskoczeniem nie tylko dla mnie. Mogę śmiało stwierdzić, że podobnie jak u Schrecklinga dopiero trzecie rozwiązanie spełniło oczekiwania i że nie ma drogi na skróty. Silniki GT60 i GT60A1 zbudowałem z własnych środków przy wsparciu życzliwych ludzi, korzystając z zaplecza Katedry Technologii Maszyn i Inżynierii Produkcji” – powiedział konstruktor.

Poza dokumentacją CAD dr inż. M. Czarnecki przeprowadził uproszczone obliczenia MES oraz CFD (pracując na UNSW w Sydney). Dodatkowo zbudował stanowisko do testowania mikrosilników, które miało być przystępne cenowo i oparte na sprawdzonych komponentach. Ponadto zintegrował z silnikiem układ sterowania firmy ProjET.

Poza dokumentacją CAD dr inż. M. Czarnecki przeprowadził uproszczone obliczenia MES oraz CFD (pracując na UNSW w Sydney). Dodatkowo zbudował stanowisko do testowania mikrosilników, które miało być przystępne cenowo i oparte na sprawdzonych komponentach. Ponadto zintegrował z silnikiem układ sterowania firmy ProjET.

# Prof. Tomasz Rogalski w The International Council of the Aeronautical Sciences

mgr Anna Worosz

Dr hab. inż. Tomasz Rogalski, prof. PRz, kierownik Katedry Awioniki i Sterowania na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa został członkiem Komitetu Programowego The International Council of the Aeronautical Sciences. Pracownik Politechniki Rzeszowskiej jest jednym z czterech naukowców z Polski zaproszonych do prac w tym gremium.



foto: B. Motyka

Prof. PRz T. Rogalski.

The International Council of the Aeronautical Sciences (ICAS) zostało założone w 1957 r. przez Theodore von Karmana jako niezależna od rządów ogólnosiwiatowa organizacja, której celem jest swobodna wymiana informacji z zakresu badań i technologii lotniczych (aeronaucznych). Obecnie stowarzyszenie ICAS działa w 32 krajach, skupiając inżynierów i naukowców zajmujących się lotnictwem i kosmonautyką (aeronaucyką). Dzięki międzynarodowym spotkaniom stwarza studentom i młodym naukowcom możliwość włączenia się w ogólnosiwiatową sieć wspierającą współpracę we wspomnianych obszarach.

Główne kierunki działań stowarzyszenia ICAS obejmują: organizowanie konferencji, warsztatów i spotkań tematycznych, w których biorą udział osoby z całego świata jako słuchacze i prelegenci, prezentację szerokiej opinii pu-

blicznej wyników międzynarodowych prac, w tym wyzwań i problemów, z jakimi spotykają się naukowcy i badacze w zakresie aeronautyki, organizowanie międzynarodowych konkursów upowszechniających wyniki badań liderów. Członkami ICAS mogą być osoby prywatne, firmy i instytucje. Komitet Programowy ICAS, w którego pracach uczestniczy prof. PRz Tomasz Rogalski, decyduje m.in. o kierunkach i tematach działań stowarzyszenia.

Dr hab. inż. Tomasz Rogalski, prof. PRz jest absolwentem Politechniki Rzeszowskiej, specjalności lotnictwo. Od 2014 r. pełni funkcję kierownika Katedry Awioniki i Sterowania, a od bieżącego roku również kierownika Badań Lotniczych i Kosmicznych w Akademickim Ośrodku Szybowcowym w Bezmiechowej. W pracy zawodowej zajmuje się badaniami nad automatycznym sterowaniem lotem samolotów załogowych i bezałogowych oraz bezpieczeństwem lotniczym.

# Projekt badawczy finansowany w ramach konkursu OPUS 20

mgr Marta Jagiełowicz

Dr inż. Wojciech Nowak z Katedry Nauki o Materiałach na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa został kierownikiem projektu badawczego finansowanego w ramach konkursu OPUS 20 przez Narodowe Centrum Nauki. Wartość projektu „Stopy o wysokiej entropii w parze wodnej – optymalizacja odporności na korozję wysokotemperaturową do nowoczesnych zastosowań” wynosi 573 400,00 zł.

mi, m.in. wysoką wytrzymałością i twardością. Są szeroko stosowane w warunkach wysokiej temperatury, np. w silnikach turboodrzutowych lub stacjonarnych turbinach gazowych. W obecnych czasach duży nacisk kładzie się na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych do

nuje nadstopy niklu z ich zastosowania, ponieważ już na chwilę obecną temperatura ich pracy osiągnęła maksymalny limit temperatury ich stosowania. Dlatego poszukuje się materiałów mogących potencjalnie zastąpić stosowane nadstopy niklu i, co więcej, sprostać nowym wymaganiom”.

Obecność pary wodnej w atmosferze podczas ekspozycji nadstopów niklu w wysokiej temperaturze negatywnie wpływa na ich odporność na korozję. Dodatkowo, formowanie się zgorzeli tlenkowej skutkuje zubożeniem materiału w strefie przypowierzchniowej, co z kolei powoduje zmiany w mikrostrukturze materiałów w tych obszarach. Właściwości wytrzymałościowe w dużym stopniu zależą od mikrostruktury materiałów metalicznych, dlatego zmiana mikrostruktury stopów powoduje zmianę ich właściwości mechanicznych. Z tego powodu pożądanym jest materiał wykazujący dużą stabilność mikrostruktury w wysokiej temperaturze. Stopy wysokiej entropii (HEA's) stanowią najbardziej obiecującą grupę materiałów wykazującą dużą stabilność mikrostruktury w wysokiej temperaturze. Mimo że odporność na korozję wysokotemperaturową stopów wysokiej entropii w atmosferach suchych (niezawierających pary wodnej) została zbadana, brak jest informacji dotyczących odporności na korozję wysokotemperaturową w atmosferze zawierającej parę wodną.

Projekt „Stopy o wysokiej entropii w parze wodnej – optymalizacja odporności na korozję wysokotemperaturową do nowoczesnych zastosowań” jest pionierski w tej dziedzinie, ponieważ po raz pierwszy stopy wysokiej entropii (HEA's) zostaną zbadane w atmosferze zawierającej parę wodną. Dodatkowo zostanie określony wpływ mikrostruktury stopów HEA's na ich odporność korozyjną w atmosferach mokrej i suchej. „Uzyskane wyniki dostarczą zupełnie nowych informacji o zachowaniu stopów HEA's w atmosferach zawierających parę wodną w wysokiej temperaturze w zależności od ich mikrostruktury. Różna mikrostruktura natomiast zostanie uzyskana dzięki modyfikacji parametrów procesu ich obróbki cieplnej” – dodaje dr inż. Wojciech Nowak. Wyniki uzyskane w projekcie znacznie poszerzą wiedzę na temat zachowania HEA's w wysokiej temperaturze w wilgotnej atmosferze. Stworzony model matematyczny będzie użytecznym narzędziem do przewidywania właściwości stopów HEA's podczas pracy w warunkach wysokiej temperatury w parze wodnej.



Dr inż.  
W. Nowak.

Celem projektu jest wytworzenie stopów wysokiej entropii cechujących się wymienną odpornością na korozję wysokotemperaturową w atmosferze zawierającej parę wodną. Warunki procesu obróbki cieplnej zostaną zoptymalizowane, co będzie skutkowało różną mikrostrukturą stopów HEA's. W wyniku tego zostanie jednoznacznie opisany wpływ mikrostruktury stopów HEA's na ich odporność na korozję wysokotemperaturową w mokrych gazach. Dodatkowo zostanie stworzony model matematyczny pozwalający na przewidywanie odporności na korozję wysokotemperaturową stopów HEA's w warunkach utle-

niania w gazach zawierających parę wodną. Projektu będzie realizowany od sierpnia 2021 r. do lipca 2025 r.

Jak podkreśla dr inż. Wojciech Nowak, materiały metaliczne stanowią obecnie najszerzej stosowaną grupę materiałów w niemal każdej dziedzinie naszego życia. „W porównaniu z materiałami ceramicznymi i polimerowymi materiały metaliczne cechują się bardzo dobrym przewodnictwem elektrycznym i cieplnym oraz bardzo dobrymi właściwościami mechanicz-

atmosfery, dlatego obserwujemy silny trend odchodzenia od paliw kopalnych w kierunku paliw alternatywnych, w tym paliw wzbogaconych w wodór” – podkreślił dr inż. W. Nowak. „Spalanie wodoru oprócz obniżenia emisji gazów cieplarnianych do atmosfery wiąże się jednak z pewnymi konsekwencjami. Po pierwsze, zwiększa temperaturę spalin, a co za tym idzie temperaturę pracy materiałów stosowanych w częściach gorących turbin, po drugie, zwiększa stężenie pary wodnej w spalinach. Podwyższona temperatura spalania praktycznie elimi-

# Warsztaty w ramach realizacji projektu „Kształcenie dualne w kontekście wyzwań Przemysłu 4.0”

dr inż.  
Magdalena  
Muszyńska  
dr hab. inż.  
Andrzej  
Burghardt,  
prof. PRz

Warsztaty dotyczyły prezentacji części zadań zrealizowanych w ramach projektu „Kształcenie dualne w kontekście wyzwań Przemysłu 4.0” przez zespół pracowników Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza w składzie: dr hab. inż. Andrzej Burghardt, prof. PRz, dr inż. Dariusz Szybicki, dr hab. inż. Krzysztof Kurc, prof. PRz, dr hab. inż. Piotr Gierlak, prof. PRz, dr inż. Magdalena Muszyńska, mgr inż. Paulina Pietruś. W wydarzeniu uczestniczyli również przedstawiciele lidera projektu Wszecznicy Uniwersytetu Jagiellońskiego Sp. z o.o. oraz partnerów – International Development Norway i Pratt & Whitney Rzeszów SA.



56 Od lewej:  
R. Stożek,  
dr inż.  
D. Szybicki,  
prof. PRz  
A. Burghardt,  
K. Kazimierczuk,  
A. Marek.

Projekt „Kształcenie dualne w kontekście wyzwań Przemysłu 4.0” jest realizowany w ramach Funduszy Norweskich, Mechanizm Finansowy EOG, Komponent III. PROGRAM EDUKACJA. Partnerstwa instytucjonalne na rzecz poprawy jakości i dopasowania kształcenia i szkolenia zawodowego (VET) oraz kształcenia ustawicznego. Zakłada promocję sektora kształcenia praktycznego (VET) przez opracowanie i upowszechnianie oferty edukacyjnej dotyczącej wyzwań wynika-

jących ze zmian technologicznych Przemysłu 4.0.

Założono, że w ramach projektu opracowane zostaną trzy produkty: kursy wykorzystujące Virtual Reality, program rozwoju kompetencji Przemysłu 4.0 oraz gra szkoleniowa rozwijająca umiejętności związane z myśleniem. Podejście produktowe ukierunkuje działania projektu na opracowanie jakościowych rezultatów, których przygoto-

waniem będzie zarządzał ekspert z organizacji odpowiedzialnej za końcowy efekt prac. Produkty zostaną włączone do oferty partnerów i będą dostępne jako otwarte zasoby edukacyjne (OZE), co zwiększy oddziaływanie projektu.

Zespół pracowników z Katedry Mechaniki Stosowanej i Robotyki na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa opracował w ramach za-

żeńiowym i będzie zastosowany w licznych pracach zleconych o charakterze szkoleniowym. Dzięki zaangażowaniu w to wydarzenie pracowników Katedry Awioniki i Sterowania dr. hab. inż. Pawła Rzucidły, prof. PRz, mgr. inż. Adama Treli, mgr. inż. Andrzeja Początko oraz pracownika Katedry Pojazdów Samochodowych i Inżynierii Transportu dr. inż. Krzysztofa Lwa zaprezentowano również możliwości szkoleniowe symulatora lotu oraz



danania programu w postaci interaktywnego kursu obsługi, utrzymania ruchu i serwisowania stacji zrobotyzowanych zrealizowanych z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości. Uczestnicy warsztatów mieli możliwość przetestowania tego produktu w ramach wielu dedykowanych kursów specjalistycznych, których tematyka mieści się w całości w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Otrzymany produkt stanowi oryginalne, autorskie narzędzie o bardzo dużym potencjale wdro-

symulatora jazdy – kabiny samochodu ciężarowego SCANIA.

Realizacja projektów w ramach Funduszy Norweskich ukierunkowanych na integrację przemysłu i uczelni w ujęciu międzynarodowym znacząco podnosi jakość i atrakcyjność kształcenia, umacnia współpracę oraz wpływa na rozwój i poszerzenie horyzontów zarówno kadry naukowo-badawczej, jak i partnerów przemysłowych.

57 P. Pietruś.  
↑  
I. Dul.

# Student mechatroniki opracował prototyp robota inspekcyjnego

mgr Anna  
Worosz

Sebastian Jakubowski, student kierunku *mechatronika* na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa opracował w ramach inżynierskiej pracy dyplomowej prototyp robota inspekcyjnego dla straży pożarnej. Robot może być wykorzystywany podczas akcji ratunkowych przy wycieku gazu lub innych niebezpiecznych substancji. Promotorem pracy był dr hab. inż. Krzysztof Kurc, prof. PRz z Katedry Mechaniki Stosowanej i Robotyki.

„Inspiracją tematu mojej pracy był wywiad przeprowadzony ze starszym aspirantem sztabowym Piotrem Caboniem z Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Hrubieszowie. Podczas tej rozmowy poruszone zostały konkretne problemy, jakie strażacy napotykają podczas działań na terenach objętych skażeniem gazami niebezpiecznymi dla zdrowia i życia człowieka. Ze względu na moje zainteresowanie robotyką mobilną oraz brak nowoczesnych rozwiązań wspomagających strażaków w tym zakresie wybrałem ten temat pracy” – powiedział Sebastian Jakubowski. „Prace nad urządzeniem trwały ponad półtora roku. Ich zakres obejmował: zdefiniowanie problematyki oraz założeń projektowych, analizę istniejących rozwiązań robotyki mobilnej, budowę prototypu urządzenia, napisanie oprogramowania, omówienie kwestii dostosowania do warunków rzeczywistej akcji ratunkowej oraz testy.”

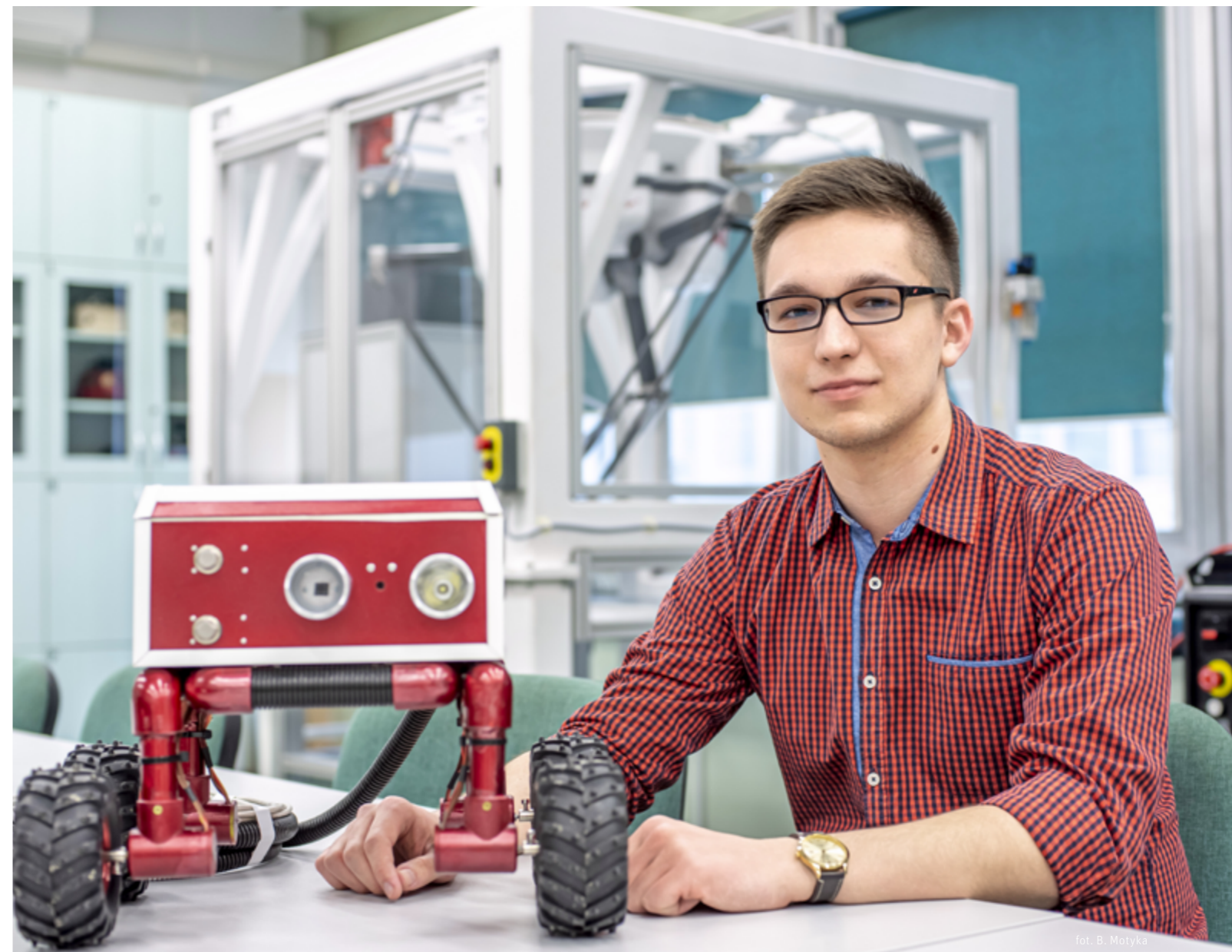
W pracy zastosowano mechatroniczne podejście do projektowania urządzeń. Mechanika, elektronika, oprogramowanie oraz sterowanie robota powstawały równolegle, co pozwoliło studentowi właściwie dopasować wszystkie elementy i przyspieszyć proces prototypowania. Projekt urządzenia był modyfikowany, a ostateczny model robota jest jego trzecią wersją. Zmiany te wynikały z przyjętego podejścia do projektowania oraz z przeprowadzanych testów.

Urządzenie jest wyposażone w czterokołowe podwozie, układ sterowania, układ zasilania, mikrokomputer, odpowiednią sensorykę, system wizyjny oraz niezbędne zabezpieczenia. Oprogramowanie robota zostało napisane w języku Python3. Dzięki

wbudowanemu trójosiowemu akceleratorowi robot może monitorować takie zdarzenia, jak np. upadek, dotknięcie, kolizja, a następnie informować o nich operatora. Przekazywany obraz jest analizowany w czasie rzeczywistym w celu wykrywania i oznaczania ruchu obiektów. Może to być bardzo pomocne podczas poszukiwania osób poszkodowanych w obszarze skażonym. Komunikacja z komputerem operatora odbywa się za pośrednictwem długiego przewodu zabezpieczonego rurą karbowaną. Rozwiązanie to nie tylko minimalizuje opóźnienia i zakłócenia transmisji danych, ale również pozwala na szybkie odnalezienie robota np. w budynku. Umożliwia to również ewentualne wyciągnięcie urządzenia, jeśli znalazłoby się w miejscu trudno dostępnym.

Zadaniem inspekcyjnego robota mobilnego jest dotarcie do obszaru skażonego, pomiar stężeń gazów i temperatury otoczenia oraz przekazanie w czasie rzeczywistym obrazu i danych do operatora. Urządzenie może pomóc skrócić czas potrzebny do oszacowania zagrożenia, a także dostarczyć dokładne informacje o badanym miejscu bez konieczności narażania strażaków na bezpośrednie działanie oparów o nieznanym składzie.

„Projekt znalazł uznanie w oczach recenzenta i komisji egzaminacyjnej. Doceniono praktyczne podejście do pracy, budowę prototypu i oryginalność konstrukcji. Praca pozwoliła mi na ukończenie studiów pierwszego stopnia z oceną 5,0 oraz na uzyskanie tytułu inżyniera mechatroniki ze specjalizacją „informatyka i robotyka”. Projekt pożarniczego robota inspekcyjnego jest nadal przeze mnie rozwijany, a sam prototyp będzie z czasem



Fot. B. Motyka

udoskonalany o nowe rozwiązania” – podkreślił S. Jakubowski.

„Obserwując podejście studenta oraz jego zapał do uczenia się i konstruowania robotyzowanych rozwiązań, mogę z całą odpowiedzialnością stwierdzić, że wykazuje się wyjątkowymi uzdolnieniami w pracach naukowo-dydaktycznych, chęcią i uporem

do osiągnięcia postawionego przed sobą celu. Biorąc pod uwagę własne pasje, skonstruował, wykonał i oprogramował robota, poruszając przy tym wiele zagadnień interdyscyplinarnych. Poprawność uzyskanych rozwiązań potwierdził testami urządzenia, nad którym dalej pracuje i udoskonala” – podkreśla promotor pracy p dr hab. inż. Krzysztof Kurc, prof. PRz.

S. Jakubowski.

# Rozwój autonomicznych pojazdów podwodnych

mgr Anna  
Worosz

Studenci Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej Ewa Antkowiak i Piotr Przyłucki zostali włączeni do zespołu badawczego realizującego projekt finansowany przez NCBR „Opracowanie innowacyjnej metodyki badania środowiska wodnego z wykorzystaniem formacji autonomicznych pojazdów podwodnych oraz sztucznej inteligencji do identyfikacji i klasyfikacji ferromagnetycznych obiektów niebezpiecznych”. Projekt ten realizowany jest przez firmę SR Robotics w ścisłej współpracy z Akademią Marynarki Wojennej oraz Politechniką Śląską.

Celem projektu jest stworzenie roju pojazdów autonomicznych przeznaczonych do skanowania dna morskiego. Główny nacisk kładziony jest na poszukiwanie oraz identyfikację obiektów ferromagnetycznych. Najważniejszym zadaniem w tej kwestii jest identyfikowanie niewybuchów. Nie jest to jednak jedyne zastosowanie powstających pojazdów. Mogą one również prowadzić rozpoznanie dna z wykorzystaniem echosond oraz kamer wysokiej jakości. Ponadto w przyszłości planowany jest pomiar parametrów fizykochemicznych wody.

Podczas realizacji projektu, który wprawdzie wydaje się bardzo wąsko wyspecjalizowany, będą podejmowane próby znalezienia tanich i skutecznych rozwiązań na naglące problemy polskich projektów związanych ze środowiskiem wodnym. Spośród najważniejszych zastosowań powstającego systemu warto wyróżnić: lokalizowanie niewybuchów, skanowanie przygotowane pod budowę szelfowych elektrowni wiatrowych, rozpoznanie przed rozbudową portów oraz pogłębianie torów wodnych czy wreszcie poszukiwanie pojemników z bronią chemiczną, które zostały zatopione na dnie Bałtyku, stanowiącą bardzo duże zagrożenie zarówno dla ludzi, jak i dla ekosystemu. Po zakończeniu II wojny światowej doszło do zatopienia niemieckich zapasów broni chemicznej w Morzu Bałtyckim. Niestety pojemniki, w których znajdowała się ta broń, nie są wieczne, o czym świadczą przypadki poparzenia iperytem w wyniku kontaktu z skorodowanymi pojemnikami. Oczywiście jest, że w obliczu takiego zagrożenia dużo bezpieczniej prowadzi się prace z wykorzystaniem pojazdów autonomicznych w porównaniu z zaangażowaniem nurków – saperów. Jest to jednak tylko przykład zastosowania tworzonego systemu. Piotr Przyłucki, który uczestniczył już w tego typu pracach przy rozbudowie portu w Gdańsku oraz przy pogłębianiu toru wodnego do portu w Szczecinie, zwrócił uwagę na pracochłonność robót związanych z usuwaniem

niewybuchów: „Tereny obecnej Polski zostały bardzo okrutnie doświadczone przez historię. Zarówno w Gdańsku, jak i w Szczecinie znajduje się wiele niewybuchów z czasów II wojny światowej. Niektóre z nich, jak np. Tallboy w Świnoujściu, są bardzo medialne. Jednak mniejsze obiekty odnajdowane są codziennie, a nurkowie – saperzy ryzykują swoje zdrowie i życie poza blaskiem fleszy. Głównym problemem nie jest jednak fakt, że należy wydobyć niebezpieczne obiekty, ale fakt, że poza obiektami niebezpiecznymi na dnie jest pełno zwykłego złomu, który usypia czujność i wpędza w rutynę”. Identyfikacja obiektów niebezpiecznych jest jedną z ważnych części projektu, a do tego celu posłużą sieci neuronowe. Tą częścią projektu zajmuje się zespół z Politechniki Śląskiej.

W ramach projektu Ewa Antkowiak i Piotr Przyłucki zajmują się nawigacją oraz komunikacją. Środowisko wodne narzuca sporo ograniczeń w porównaniu z przestrzenią powietrzną, do której przyzwyczajeni są studenci *lotnictwa i kosmonautyki*, ale mimo to można odnaleźć sporo podobieństw. „Nawigacja podwodna różni się od nawigacji lotniczej. Przede wszystkim brak możliwości wykorzystania fal elektromagnetycznych o sensownej długości stanowi dużą przeszkodę. Zastępuje się je falami akustycznymi. Z drugiej strony można również odnaleźć zadziwiająco dużo podobieństw. Nawigacja zliczeniowa, algorytmy fuzji danych, przeliczenia układów współrzędnych – wszystkich tych rzeczy nauczono nas na studiach, a w naszym projekcie nie da się bez nich obyć. Co ciekawe, istnieje nawet podwodny odpowiednik DME (Distance Measuring Equipment) z wykorzystaniem fal hydroakustycznych” – powiedziała Ewa Antkowiak. W realizacji projektu niezwykle przydatne okazały się również



foto. B. Motyka

inne umiejętności, które studenci wynieśli ze swoich studiów, m.in.: programowanie, znajomość elektroniki, techniczny język angielski.

Studenci część wyników swoich prac planują opublikować w swoich pracach magisterskich. Mimo że zgłębiane przez nich zagadnienia nie są całkiem typowe dla kierunku *lotnictwo i kosmonautyka*, spotkali się oni z dużą zachętą ze strony wykładowców. „Pozytywnie zaskoczyło mnie wsparcie, jakie uzyskaliśmy ze stro-

ny naszej katedry, nie tylko merytoryczne w postaci dyskusji, ale również umożliwiono nam wykonanie potrzebnych prób. Miłym dodatkiem była możliwość realizowania fragmentów prac związanych z projektem NCBR jako projektów studenckich. Korzystając z okazji, chciałbym podziękować naszym promotorom: prof. PRZ Grzegorzowi Kopeckiemu oraz prof. PRZ Pawłowi Rzucidle, a także innym osobom, które nas wsparły, w szczególności prof. PRZ Jackowi Pieniążkowi oraz mgr. Adamowi Treli” – mówi Piotr Przyłucki.

P. Przyłucki,  
E. Antkowiak.

# Grant badawczy finansowany w ramach konkursu PRELUDIUM 19

mgr Anna Worosz

Dr inż. Izabela Zaborniak została kierownikiem grantu badawczego finansowanego w ramach konkursu PRELUDIUM 19 przez Narodowe Centrum Nauki. Opiekę naukową nad realizacją projektu będzie sprawował dr hab. inż. Paweł Chmielarz, prof. PRz z Katedry Chemii Fizycznej Wydziału Chemicznego. Wartość projektu „Synteza szczotek polimerowych w oparciu o strukturę trokserutyny metodami ATRP ze zredukowaną ilością katalizatora” to 209 999 zł.



Prof. PRz P. Chmielarz, dr inż. I. Zaborniak.

Celem realizowanego projektu badawczego jest optymalizacja syntezy nowatorskich szczoteczek polimerowych reagujących na bodźce zewnętrzne za pomocą techniki polimeryzacji rodnikowej z przeniesieniem atomu (ATRP) opartej na ciągłej regeneracji kompleksu katalizatora, począwszy od metody z regeneracją aktywatorów w wyniku przeniesienia elektronu i aktywacją pomocniczą (SARA) ATRP z metaliczną miedzią w roli czynnika redukującego prowadzoną w środowisku organicznym, przechodząc do bardziej przyjaznego środowiska medium reakcyjnego – miniemulsji z zastosowaniem techniki z regeneracją aktywatorów wskutek przeniesienia elektronu z dodatkowo wprowadzonego czynnika redukującego (ARGET) ATRP oraz z regeneracją kompleksu katalitycznego dla sprawy bodźców zewnętrznych – indukowaną ultradźwiękami ATRP (sono-ATRP), w której pod wpływem działania fal ultradźwiękowych w środowisku wodnym powstają rodniki hydroksylowe

będące czynnikiem prowadzącym do regeneracji aktywatora, bez konieczności wprowadzenia jakiegokolwiek dodatkowego związku chemicznego. To czyni tę technikę wyjątkowo czystą w kontekście do aktualnego stanu wiedzy w zakresie ATRP ze zredukowaną ilością katalizatora.

„Jednym z istotnych aspektów projektu jest analiza kinetyki elektrochemicznego procesu katalitycznego (EC') podczas redukcji katalizatora w obecności otrzymanego makroinicjatora ATRP o strukturze bromowanej trokserutyny, oraz szczegółowe poznanie mechanizmu i kinetyki ATRP, wyznaczając stałe szybkości poszczególnych reakcji cząstkowych, oraz badanie struktury chemicznej uzyskanych szczotek polimerowych” – mówi dr inż. Izabela Zaborniak. W powiązaniu z innowacyjnością

uzyskanych biopolimerów i dostarczeniem nowych informacji związanych z mechanizmem i kinetyką przeprowadzonych reakcji realizacja tego projektu z pewnością wpłynie na rozwój ważnej dziedziny naukowej, jaką jest chemia polimerów i biopolimerów, będąca częścią domeny badań naukowych ST – Nauki Ścisłe i Techniczne.

„Ciekawym aspektem projektu jest również badanie właściwości uzyskanych materiałów pod kątem zastosowań w roli inteligentnych materiałów. Założono, że uzyskane szczotki polimerowe z rdzeniem trokserutyny będą zapewniać kontrolę przepływu substancji w związku z wrażliwością na zmiany pH powiązaną bezpośrednio z obecnością anionowych segmentów oraz kationowych łańcuchów bocznych. Dodatkowym atutem jest nieimmunogenność, nietoksyczność i biokompatybilność proponowanych makrocząsteczek, co niewątpliwie pozwala na potencjalne zastosowanie w medycynie jako wrażliwe na bodźce nośniki leków. Biorąc pod uwagę działanie osłaniające trokserutyny wobec ścian naczyń krwionośnych, zmodyfikowanie niniejszej struktury może poprawić jej właściwości lub być nośnikiem dla tej struktury” – zaznacza dr hab. inż. Paweł Chmielarz, prof. PRz.

„Koncepcja ATRP stanowi jedną z wszechstronnie stosowanych metod polimeryzacji rodnikowej z odwracalną dezaktywacją (RDRP). Istotą ATRP jest uzyskanie równowagi między propagującymi rodnikami o niskim stężeniu a przeważającą ilością nieaktywnych łańcuchów polimerowych. W porównaniu do konwencjonalnej polimeryzacji wolnorodnikowej etap generowania rodników jest odwracalny i opiera się na dynamicznym mechanizmie redoks. Dlatego też polimery i biopolimery wytwarzane techniką ATRP w porównaniu do makrocząsteczek uzyskiwanych z zastosowaniem polimeryzacji wolnorodnikowej charakteryzują się wąskim rozrzutem mas cząsteczkowych (MWD) i kontrolą nad ich masami cząsteczkowymi (MW). Metoda ta umożliwi lokalne wbudowanie grup funkcyjnych i synteze dobrze zdefiniowanych hybrydowych kompozytów” – podkreśla dr inż. I. Zaborniak. Technika ta miała istotny wpływ na rozwój różnych dziedzin biotech-

nologii, głównie ze względu na jej szerokie zastosowanie w przygotowywaniu biomateriałów, których kluczowymi elementami składowymi są polimery. Zastosowanie ATRP umożliwia kontrolowanie topologii związków wielkocząsteczkowych i uzyskiwanie różnych struktur, od łańcuchów liniowych, gwiazd, struktur cyklicznych, grzebieni i szczotek, aż po re-



gularne sieci polimerowe. Stosuje się ją również do wytwarzania polimerów o kontrolowanym składzie, np. kopolimerów blokowych, szczepionych, gradientowych i naprzemiennych.

„W prezentowanym projekcie zastosowanie znajdują przede wszystkim techniki ATRP charakteryzujące się niskim stężeniem kompleksu katalitycznego. Wadą początkowo opracowanego „normalnego” ATRP była konieczność stosowania stosunkowo wysokiego stężenia katalizatora, w związku z tym wymagane było intensywne oczyszczanie końcowych produktów polimeryzacji, co generowało dodatkowe koszty procesowe. Problem ten został rozwiązany przez opracowanie nowych metod ATRP opartych na regeneracji aktywatora, które znacznie redukują stężenia katalizatora, do 100 ppm lub mniej, a zatem są to procesy zarówno przyjazne środowisku, jak i ekonomiczne” – mówi dr inż. Izabela Zaborniak.

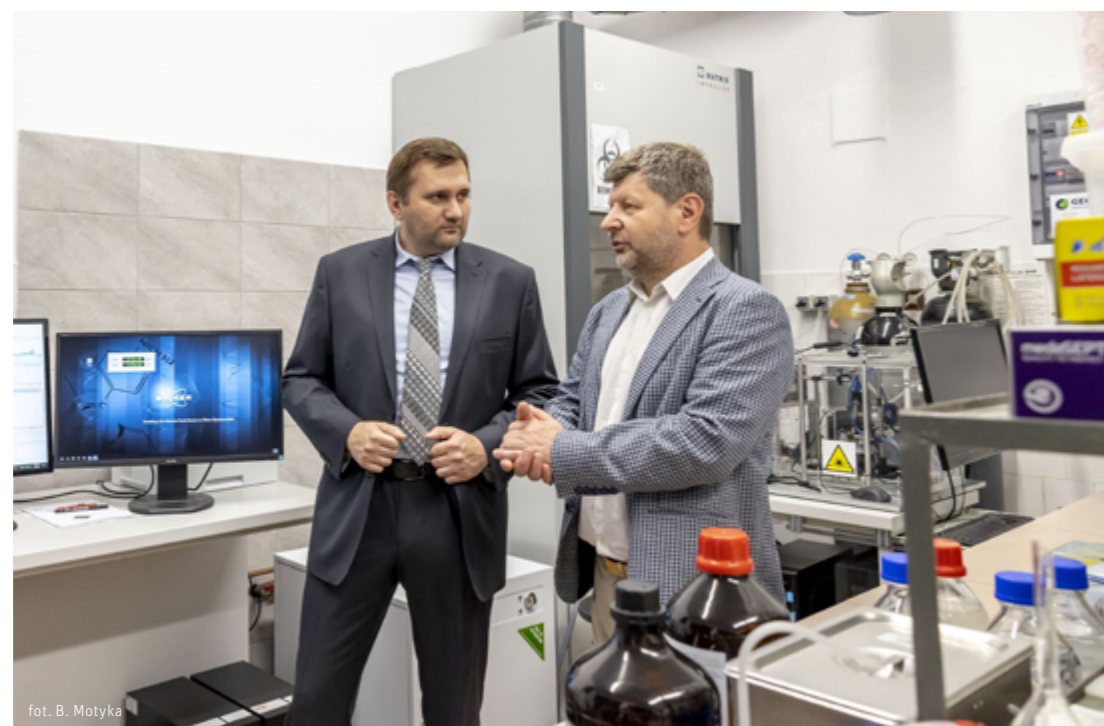
Dr inż. I. Zaborniak.



# Spektrometr masowy typu QToF z zestawem UHPLC

mgr Anna  
Worosz

Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej Wydziału Chemicznego Politechniki Rzeszowskiej, której kierownikiem jest prof. dr hab. inż. Tomasz Ruman, wzbogaciła się o nową aparaturę, jaką jest spektrometr masowy typu QToF z zestawem UHPLC służący m.in. do analiz jakościowych i ilościowych w obszarze chemii, biochemii, biotechnologii, kryminalistyki, farmacji, nauk o żywności i nauk pokrewnych. Jest to jedyny na Podkarpaciu aparat o takich możliwościach.



fol. B. Motyka

Od lewej:  
prof. T. Ruman,  
prof. P. Koszelnik.

„Urządzenie kosztowało 1 779 810,00 zł i zostało zakupione w ramach uczelnianego programu zakupu unikatowej aparatury badawczej. Program ten został uruchomiony na Politechnice Rzeszowskiej w grudniu 2020 r. Jego celem jest zakup nowoczesnej aparatury badawczej przeznaczonej do prowadzenia badań naukowych na światowym poziomie oraz do realizacji zaawansowanych prac na rzecz otoczenia gospodarczego” – podkreślił prof. Jarosław Sęp, prorektor ds. rozwoju i współpracy z otoczeniem. Na realizację programu władze uczelni przeznaczyły ponad 16 mln zł z bonu obligacyjnego otrzymanego z Ministerstwa Edukacji i Nauki. Propozycje zakupów zostały złożone z sześciu wydziałów uczelni. Spektrometr jest pierwszym zaku-

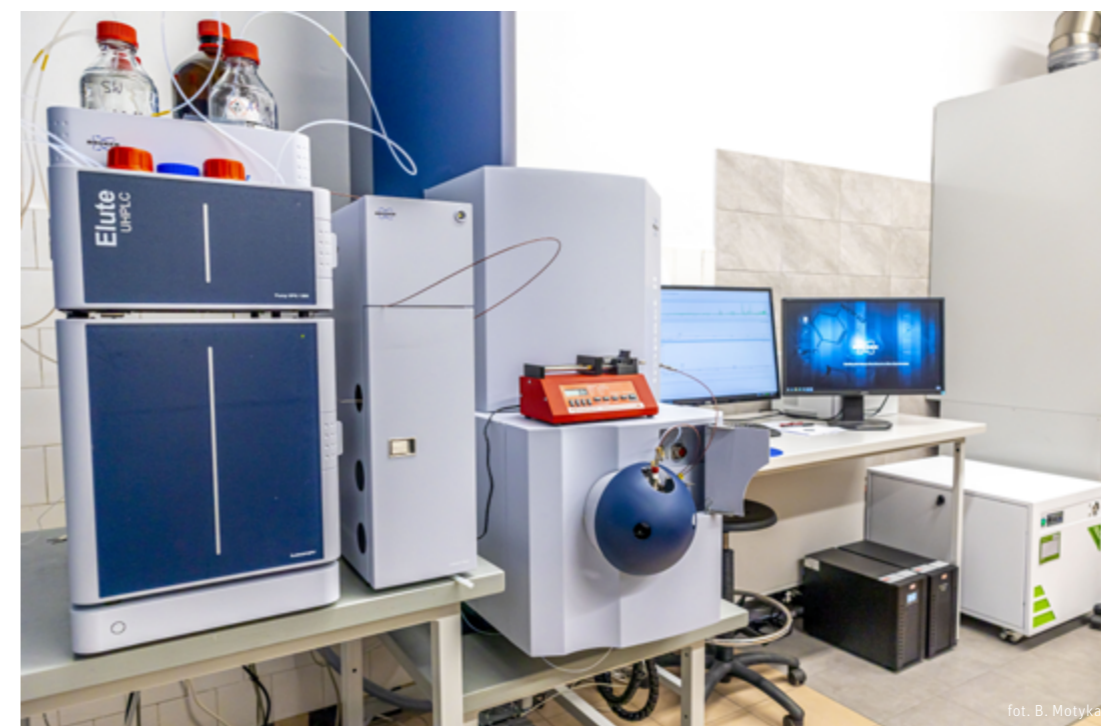
pem zrealizowanym w ramach tego programu, pozostałe są w trakcie realizacji.

„Najważniejsze cechy zestawu to: źródło jonów ESI, analizator kwadrupolowy do selekcji jonów pracujący w zakresie do 3000 m/z, analizator reflektromowy typu ToF pracujący w zakresie od 20 do 40.000 m/z i rozdzielczości min. 60.000 FWHM przy pełnej prędkości pomiarowej. Dokładność wyznaczania m/z ('masy') według deklaracji producenta powinna być lepsza niż 0,8 ppm dla widm z kalibracją wewnętrzną. W zestawie znajduje się chromatograf ciekłowy UHPLC z autosamplermem i termostatem. Zestaw obejmuje także pakiet oprogramowania do analiz przesiewowych i ilościowych z dedykowanymi bibliotekami zawierającymi

około trzy tysiące pozycji obejmujących związki istotne w analizach m.in. żywności, środowiskowych, weterynarii, toksykologii i kryminalistyce” – powiedział prof. Tomasz Ruman.

Przykładowe zastosowania tego zestawu badawczego to badania leków – określanie czy-

wania surowicy krwi, moczu, ekstraktów tkanek w celu poszukiwania biomarkerów nowotworowych. „Realizowane będą również badania ekstraktów tkanek zwierzęcych oraz roślinnych w celu znalezienia podobieństw, różnic, określenia związków różniących. Ponadto instrument będzie służył



fol. B. Motyka

Spektrometr  
masowy  
typu QToF  
z zestawem UHPLC.

stości, poziomu zanieczyszczeń, identyfikacja nieznanymi związków, badania żywności i suplementów diety na zawartość np. pestycydów, toksyn czy związków pochodzenia naturalnego, potwierdzenie autentyczności i pochodzenia żywności, badania produktów syntez – identyfikacja nieznanymi związków, badania materiału biologicznego (np. badania biomedyczne, metabolomiczne), określanie m.in. poziomu wybranych metabolitów czy także badania na zawartość substancji kontrolowanych.

W badaniach prowadzonych przez zespół prof. dr hab. inż. Tomasza Rumana spektrometr masowy typu QToF z zestawem UHPLC będzie mieć zastosowanie m.in. do profilo-

do badania składu chemicznego powierzchni materiałów stałych, w tym także materiałów biologicznych – badania ukrytych struktur przez obrazowanie MS” – podkreślił prof. T. Ruman. Aktualnie realizowane są badania metabolomiczne nowotworu nerki, pęcherza moczowego oraz prostaty, które prowadzi zespół badawczy: prof. dr hab. inż. Tomasz Ruman, dr Joanna Nizioł oraz mgr inż. Aneta Płaza oraz mgr inż. Artur Kołodziej.

Planowane jest także uzyskanie akredytacji dla laboratorium badawczego na wybrane zakresy specjalizacyjne (np. badania suplementów diety, składników żywności, badania na zawartość niskocząsteczkowych związków dopingujących).

## Naukowcy z Wydziału Chemicznego uczestniczą w akcji COST

dr Aleksandra Bocian,  
prof. PRz

Dr Aleksandra Bocian, prof. PRz oraz dr Ewa Ciszkowicz z Katedry Biotechnologii i Bioinformatyki Wydziału Chemicznego Politechniki Rzeszowskiej uczestniczą w akcji COST (European Cooperation in Science and Technology) zatytułowanej European Venom Network (#EUVEN).



Jest to pierwsza akcja COST całkowicie skoncentrowana na badaniach jadów. Jej główne cele to znalezienie nowych obszarów badawczych, rozszerzenie zakresu obecnie prowadzonych badań, podniesienie ich atrakcyjności, a także usuwanie przeszkód

organizacyjnych i technicznych w nawiązywaniu współpracy naukowej w obrębie Unii Europejskiej.

Obie badaczki reprezentują Polskę w zarządzie tej akcji (Management Committee) i biorą udział w pracach Grupy Roboczej 1 „Novel targets in venom research”. Zadaniem tej grupy jest identyfikacja nowych celów badań pozwalających w pełni wykorzystać potencjał kryjący się w jadach. Prace te obejmują także badanie podstaw biologii organizmów docelowych we współpracy z amatorskimi organizacjami i towarzystwami.



fot. B. Motyka

Od lewej:  
dr E. Ciszkowicz,  
dr A. Bocian,  
prof. PRz.

## LXVII Olimpiada Chemiczna w czasie pandemii

dr Janusz  
Pusz

Olimpiady przedmiotowe są ważną i wartościową częścią szkolnej edukacji. Pozwalają wyłonić i wykształcić wybitnie uzdolnionych uczniów, których osiągnięcia na krajowych i międzynarodowych zawodach są nie tylko ich osobistym sukcesem, ale stanowią także istotny element oceny nauczycieli i szkół, z których się wywodzą.

Kierując się tymi przesłankami, mimo trudnej sytuacji epidemicznej Komitet Główny Olimpiady Chemicznej czynił usilne starania, aby umożliwić zainteresowanym uczniom, którzy poświęcili już wiele czasu i wysiłku na przygotowanie się do olimpiady, udział w tegorocznych zawodach. Dogłębna analiza wykazała, że ze względu na ograniczenia natury technicznej jedyną możliwą formą rozegrania zawodów jest wersja tradycyjna – pisemna pod odpowiednią kontrolą. Jednak ograniczenia wynikające z sytuacji epidemicznej uniemożliwiły przeprowadzenie konkursu w dotychczasowej formie, tj. w siedzibach Okręgowych Komitetów Olimpiady Chemicznej. W tej trudnej sytuacji dzięki pomocy dyrekcji i nauczycieli szkół zawody pierwszego stopnia zorganizowano w macierzystych szkołach zawodników, w warunkach zgodnych z zasadami reżimu sanitarnego. W zawodach pierwszego etapu, które rozegrano 18 grudnia 2020 r., wzięło udział 56 uczniów, 22 nauczycieli z 17 szkół średnich Podkarpacia (I LO im. Króla W. Jagiełły, Dębica – mgr inż. Agnieszka Mądro, mgr Krystyna Barszcz, II LO im. Augusta Witkowskiego, Jarosław – mgr Dorota Kamińska, II LO im. ppłk. Józefa Modrzejewskiego, Jasło – mgr Wioletta Telma-Goryczka, I LO im. Mikołaja Kopernika, Krosno – mgr Katarzyna Sitek-Guzik, mgr Kamil Serafin, MZS nr 4, II LO im. Konstytucji 3 Maja, Krosno – dr Agata Chodorowicz-Bąk, Zespół Szkół Elektrycznych i Ogólnokształcących, Krosno – mgr inż. Damian Michnowicz, II LO im. Mikołaja Kopernika, Mielec – mgr Anna Lewandowska, mgr Zbigniew Konopka, I LO im. J. Słowackiego, Przemyśl – mgr inż. Katarzyna Harasimowicz-Gąska, mgr inż. Marian Sztaba, II LO im. prof. K. Morawskiego, Przemyśl – mgr inż. Marian Sztaba, mgr Bogusława Hańkiewicz, Dwujęzyczne Liceum Uniwersyteckie im. S. Barańczaka, Rzeszów – mgr inż. Kinga Hęclik, II LO im. płk. Leopolda Lisa-Kuli, Rzeszów – mgr inż. Filip Wantoch Rekowski, mgr Marzena Kobuz, IX LO z Oddziałami Dwujęzycznymi im. Św. Królowej Jadwigi, Rzeszów – mgr Sabina Andres, LO im. Jana Pawła II, Sióstr Prezentek, Rzeszów –

mgr Szymon Szczepankiewicz, I LO im. Komisji Edukacji Narodowej, Sanok – mgr Piotr Łakoś, LO im. ks. Piotra Skargi, Sędziszów Młp. – mgr inż. Grzegorz Pach, I LO im. Komisji Edukacji Narodowej, Stalowa Wola – mgr Maciej Biłogras, I Społeczne Liceum Ogólnokształcące im. Hetmana Jana Tarnowskiego, Tarnobrzeg – mgr Magdalena Ciach). Zawody pierwszego etapu obejmowały rozwiązywanie pięciu zadań teoretycznych. Zwycięzcą pierwszego etapu zawodów w okręgu rzeszowskim został Sebastian Kaszuba (II LO w Rzeszowie), który uzyskał 93,52 pkt na 100 możliwych do zdobycia, drugie miejsce zajął Daniel Pazdro (II LO w Mielcu), a trzecie Jakub Kalisz (I LO w Krośnie). Do drugiego etapu 67. Olimpiady Chemicznej Komitet Główny w Warszawie zakwalifikował 20 zawodników z naszego okręgu. Jednodniowe zawody tego etapu odbyły się 30 stycznia br. na Wydziale Chemicznym naszej uczelni z zachowaniem pełnego reżimu sanitarnego. Najlepsze wyniki drugiego etapu Olimpiady Chemicznej zdobyli uczniowie: Jakub Kalisz (I LO w Krośnie) oraz Sebastian Kaszuba i Hubert Kochański (II LO w Rzeszowie). Wszyscy trzej wymienieni uczniowie oraz czterech zawodników naszego okręgu: Mikołaj Prokopski (I LO w Przemyślu), Damian Kowalski (IX LO w Rzeszowie), Wiktor Mazur (I LO w Przemyślu) oraz Daniel Pazdro (II LO w Mielcu) zakwalifikowali się do zawodów centralnych (III etap). Z powodu zagrożenia epidemiologicznego zawody finałowe dotychczas rozgrywane w Warszawie odbyły się 17 kwietnia br. również w okręgach. W Polsce do zawodów finałowych zakwalifikowano 103 zawodników. Cieszą wyniki, jakie osiągnęli zawodnicy okręgu rzeszowskiego w bieżącej edycji olimpiady. Tytuł laureata 67. Olimpiady Chemicznej zdobyli uczniowie Jakub Kalisz i Daniel Pazdro, a tytuł wyróżnionego w bieżącej edycji zawodów otrzymali Sebastian Kaszuba i Mikołaj Prokopski. Zawody 53. Międzynarodowej Olimpiady Chemicznej (ICHO, Osaka, Japonia) odbędą się w terminie 25 lipca–2 sierpnia br. i zostaną przeprowadzone w trybie zdalnym. Pragnę przy tej okazji złożyć wyrazy podziękowania wszystkim uczestnikom zawodów, ich opiekunom – nauczycielom, pracownikom Komitetu Okręgowego, recenzentom prac konkursowych, dyrekcji szkół zawodników oraz władzom Wydziału Chemicznego za życzliwą pomoc przy organizacji zawodów. Wszystkim życzę dalszej owocnej współpracy.

# Cyfrowe metody badania wad kręgosłupa

mgr inż.  
Michał  
Wroński

Stworzenie zintegrowanego urządzenia do prowadzenia cyfrowej diagnostyki wad kręgosłupa – taki cel projektu ma zespół naukowy z Politechniki Rzeszowskiej. Naukowcy pracują nad prototypem urządzenia diagnostycznego przy wsparciu finansowym Podkarpackiego Centrum Innowacji.

Pandemia COVID-19 zamknęła w domach wielu młodych ludzi, wymuszając naukę zdalną i wielogodzinne spędzanie czasu w pozycji siedzącej. Postanowiliśmy wyjść naprzeciw rosnącym problemom związanym z wadami kręgosłupa zarówno u dzieci, jak i dorosłych i skupili się na rozwoju projektu „Cyfrowe metody badania wad kręgosłupa”. Tym obszarem badań interesujemy się już od jakiegoś czasu, znacznie wcześniej niż przed wybuchem pandemii. Do zajęcia się tym zagadnieniem skłoniło nas opracowanie algorytmu, który pozwalał przetwarzać dane z czujników AHRS/IMU bezpośrednio na położenie obiektu w przestrzeni. Algorytm okazał się na tyle dokładny, że możliwe stało się zbudowanie narzędzi, które pozwalają badać nawet niewielkie zmiany położenia badanego obiektu.

Pierwsze zastosowania trafiły do projektów związanych z inteligentną odzieżą, które wciąż toczą się niezależnie od grantów PCI. Inteligentna odzież to jednak wciąż bardziej gadżet niż poważna aplikacja, stąd koncepcja, aby za pomocą opracowanych metod rozwiązać jakiś problem społeczny. Wady postawy były dość naturalnym obszarem, w który postanowiliśmy wejść, głównie ze względu na to, że ja osobiście jako człowiek sporego wzrostu borykam się z nimi od dziecka. Będąc w gabinecie fizjoterapeutycznym, zastanawiałem się, jakie problemy ma diagnosta próbujący znaleźć przyczynę np. bólu pleców. Przeprowadzone później rozeznanie wykazało, że obecnie stosowane metody są dalekie od ideału. Celem projektu jest sprawdzenie cyfrowych metod diagnozowania wad kręgosłupa za pomocą układów typu AHRS podobnych do tych, które wykorzystuje się np. do analizy obrotu smartfona.

Obecne badania prowadzone są za pomocą metod tradycyjnych – na podstawie zdjęcia pleców z zaznaczonymi markerami na skórze pozycjami kręgów. Zdjęcie to następnie trafia do lekarza lub fizjoterapeuty, którego zadaniem jest dokonanie odpowiedniej diagnozy. W tego typu badaniach brakuje jednak dokładności. Cyfrowe metody badania wad kręgosłupa dadzą możliwość prowadzenia diagnostyki w ruchu oraz podczas wykonywania czynności życia codziennego.

Prowadzenie diagnostyki w ruchu było czymś, co przyszło nam do głowy dość wcześnie, jeśli chodzi o etap prac koncepcyjnych nad rozwiązaniem. Tradycyjne metody badań nie pozwalają na takie pomiary. Otwierają one nam natomiast bardzo wiele możliwości, w szczególności prowadzenie stałego monitoringu w trakcie wykonywania przez pacjenta czynności życia codziennego.

W ramach prac w projekcie zostaną zrealizowane badania dotyczące wykorzystania do tego celu układów elektronicznych wbudowanych w specjalne urządzenie diagnostyczne montowane bezpośrednio na pacjencie. Rozważane są różne warianty sposobów mocowania takich urządzeń lub wersja wbudowana w odzież. Pozwoliłoby to na prowadzenie diagnostyki poza gabinetem lekarskim, również w trakcie wykonywania codziennych czynności przez pacjenta włącznie z analizą dynamiczną w ruchu oraz analizą, jak dane otoczenie, np. wyposażenie w miejscu pracy lub nauki, wpłyną na pojawianie się wad postawy.

Moglibyśmy w czasie rzeczywistym generować stosowne sugestie, nie tylko na zasadzie modnych kiedyś urządzeń elektronicznych, które dawały sygnał, gdy pacjent się garbił. Dziś możemy iść dużo dalej – pokazać zainteresowanej osobie, jak wygląda w danej chwili jej kręgosłup i postawa na wizualizacji, zaznaczając obszary, które mogą być przyczyną późniejszych problemów. Mało tego, możemy taką informację przekazywać bezpośrednio rodzicowi czy personelowi szkoły prosto na urządzenie mobilne. Na jej podstawie można podjąć decyzję np. o zmianie wyposażenia domu czy klasy na takie, które będzie sprzyjało poprawie postawy.

Trudno się spodziewać, że skomplikowane rozwiązania opracujemy, zakładając na kogoś poklejoną taśmą samochodową zestaw ele-

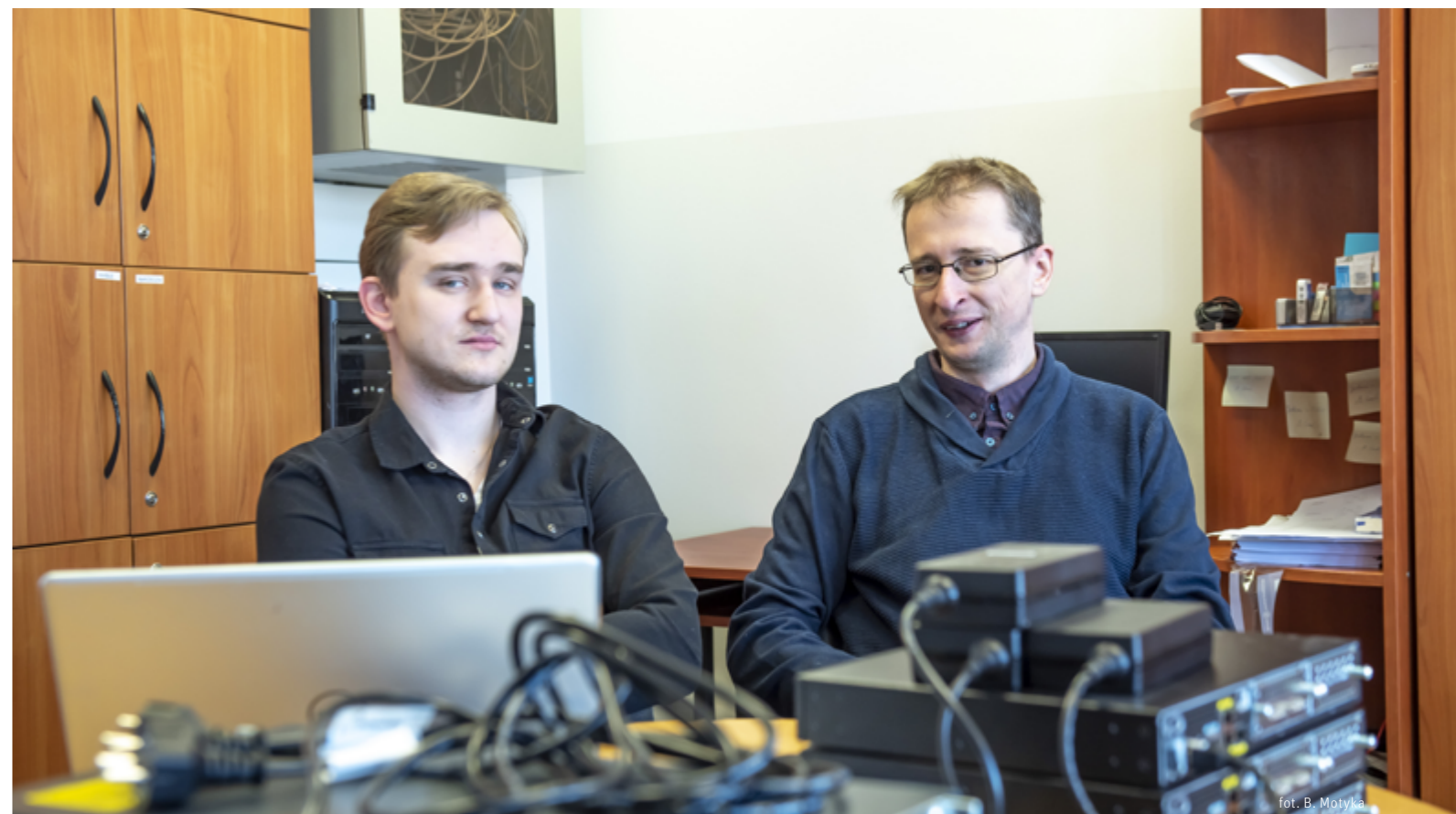


foto: B. Motyka

mentów elektronicznych połączony pajęczyną przewodów, który co prawda działa w warunkach laboratoryjnych, ale trudno go nazwać choćby zbliżonym do rzeczywistego. Problemy, jakie należy rozwiązać w trakcie prac badawczych, obejmują kwestie dokładności dokonywanych pomiarów, kalibracji czujników oraz eliminacji dryftów temperaturowych, które występują, kiedy czujniki znajdują się w kontakcie z ciałem pacjenta i stopniowo się nagrzewają, zmieniając swoje właściwości fizyczne. Istotnym aspektem prowadzonych prac są także metody automatycznej analizy i wizualizacji zebranych danych na potrzeby diagnostyki offline (bez udziału pacjenta), kiedy dane z urządzenia obsługiwane przez pielęgniarkę lub fizjoterapeutę, a w przyszłości potencjalnie również przez samego pacjenta trafiają zdalnie do sprawdzenia przez lekarza specjalistę. Ostatnim aspektem sprawdzanym w projekcie jest możliwość wykorzystania

uczenia maszynowego do budowy automatycznego systemu wspomaganego diagnozy. Algorytmy tego rodzaju, analizując dane i porównując je z wzorcami, powinny być w stanie sugerować diagnozę, że występują problemy, które mógł pominąć, dokonując analizy. Oczywiście nie jesteśmy w stanie zastąpić lekarza, jednak wsparcie jego procesu diagnostycznego może wpłynąć pozytywnie na wydajność i skuteczność leczenia.

Zespół projektowy tworzą: mgr inż. Michał Wroński, specjalista w dziedzinie analizy danych i symulacji komputerowych, pracownik Zakładu Systemów Złożonych, mgr inż. Krzysztof Tomecki, specjalista w dziedzinie planowania ruchu i analiz krzywych przestrzennych, pracownik Katedry Informatyki i Automatyki oraz dr inż. Dariusz Nowak, specjalista w dziedzinie systemów wbudowanych, programowania niskopoziomowego, komunikacji bezprzewodowej i analizy wizyjnej, pracownik Katedry Awioniki i Sterowania.

Od lewej  
mgr inż.  
K. Tomecki,  
mgr inż.  
M. Wroński.

# „Od pomysłu do przemysłu” – rozstrzygnięcie piątej edycji konkursu

mgr inż.  
Justyna  
Gumieniak

W maju br. w murach Wydziału Mechaniczno-Technologicznego Politechniki Rzeszowskiej w Stalowej Woli odbyło się uroczyste wręczenie nagród i dyplomów laureatom i finalistom piątej edycji ogólnopolskiego konkursu „Od pomysłu do przemysłu”. Zadaniem uczestników konkursu było opracowanie własnego urządzenia lub rozwiązania programowo-technicznego danego problemu z wykorzystaniem technologii dostępnych na rynku.

Władze oraz pracownicy WMT chcą podziękować wszystkim osobom, które miały swój wkład w organizację konkursu, w szczególności: staroście stalowowolskiemu Januszowi Zarzecznemu, Romualdowi Kwiecińskiemu – właścicielowi Zakładu Elektroniki i Automatyki CHIP, Katarzynie Matejkowskiej, Tomaszowi Miśko – dyrektorowi Agencji Rozwoju Przemysłu S.A. Oddział w Tarnobrzegu Tarnobrzaska Specjalna Strefa Ekonomiczna EURO-PARK WISŁOSAN, Ewie Korczyńskiej-Madej, która sprawowała patronat nad konkursem, Joannie Pyrkosz-Wiśniewskiej reprezentującej Firmę Superior Industries – producenta felg aluminiowych, Krystianowi Rydzowi – kierownikowi działu sprzedaży reprezentującemu Firmę Seron, producenta maszyn CNC, Marcie Góreckiej – redaktorowi Radia Leliwa sprawującego patronat medialny nad wydarzeniem oraz Jagodzie Iwańczuk – prezesowi Zarządu Firmy BAGPAK polskiego producenta puszek napojowych.

Dziekan Wydziału Mechaniczno-Technologicznego dr hab. inż. Andrzej Trytek, prof. PRz złożył gratulacje uczestnikom konkursu oraz docenił ich starania i zapał. Wyraził podziw, że mimo obowiązków szkolnych i trudnego czasu pandemii znaleźli czas, by wykonać tak interesujące projekty. Zaprosił także młodych ludzi, stojących przed wyborem dalszej ścieżki kształcenia, do studiowania na WMT i zapewnił, że otrzymają wsparcie w realizacji swoich dalszych pomysłów. Romuald Kwieciński, właściciel Zakładu Elektroniki i Automatyki „Chip” podziękował za organizację konkursu pozwalającego na rozwijanie nie tylko teoretycznej wiedzy, ale przede wszystkim umiejętności praktycznych. Wyraził również nadzieję na coraz większą aktywizację młodzieży w kolejnych edycjach konkursu. Dalsze słowa uznania skierował do uczestników konkursu, których pochwalił za kreatywność, wytrwałość w dążeniu do celu i życzył wielu sukcesów w dalszym rozwijaniu pasji. Do gratulacji i życzeń determinacji w tworzeniu nowych projektów dołączyli się Tomasz Miśko, dyrektor Agencji Rozwoju Przemysłu S.A. Oddział w Tarnobrzegu oraz Joanna Pyrkosz-Wiśniewska reprezentująca firmę Superior Industries. Zaprosili oni również laureatów i finalistów do pracy w naszym regionie.

Głos zabrał także prodziekan ds. kształcenia dr Andrzej Chmielowiec, który przedstawił najważniejsze informacje dotyczące kierunków kształcenia i specjalności realizowanych na WMT oraz wskazał na ich powiązanie z przemysłem. Następnie przybliżył działalność kół naukowych oraz możliwości, jakie daje studiowanie na naszej uczelni, np. wyjazdy w ramach programu Erasmus+. Podkreślił, że praktyczne kształcenie ma

ogromne znaczenie i pozwala absolwentom na podjęcie pracy, która sprawia im przyjemność i staje się ich pasją. Na koniec pogratulował uczestnikom konkursu, życzył powodzenia w tworzeniu innowacyjnych rozwiązań i zaprosił na wycieczkę po laboratoriach WMT.

Kolejnym punktem wydarzenia było wręczenie dyplomów i nagród, wśród których znalazły się: zestaw Raspberry Pi 4 RPI-16492, UT890C miernik uniwersalny, Zhaoxin 936D – 60W oraz zasilacz laboratoryjny Zhaoxin RXN-305D. Cenną nagrodą był także certyfikat potwierdzający przyznanie 100 dodatkowych punktów w procesie rekrutacji dla osób ubiegających się o przyjęcia na studia na naszej uczelni.

## Ekonomik Roadster

W kategorii „projekt inspirowany” pierwsze miejsce zajęli Jakub Frączek i Kamil Kraus z Zespołu Szkół nr 4 im. Jana Pawła II w Jaśle za pracę „Ekonomik Roadster”. Każdy młody chłopak od najmłodszych lat marzy o tym, aby zasiąść za sterami samochodu wyścigowego, ciężarowego, samolotu czy statku kosmicznego. Jak przyznają autorzy również oni mieli podobne marzenia. Budowa symulatora to po części ich spełnienie. Ekonomik Roadster to nieruchomy symulator samochodu ciężarowego, który został stworzony z myślą o osobach starających się uzyskać uprawnienia w kierowaniu samochodem, ale także kierowcach pragnących poprawić swoje umiejętności. Projekt ma także pełnić rolę promocyjną Zespołu Szkół nr 4 w Jaśle. Od samego początku autorzy postawili sobie za cel, by symulator mógł być wykorzystany nie tylko do rozrywki. Modułowa budowa umożliwia jego rozbudowę. Ekonomik Roadster ma wiele zastosowań, wśród których do najważniejszych można zaliczyć: rozrywkę, naukę przez zabawę (opracowywanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych i algorytmów obsługujących podzespoły), ćwiczenie umiejętności jazdy, utworzenie społeczności szkolnej lub internetowej skupionej wokół projektu, promocję klasy liceum o profilu politechnicznym.

## BeeApp – pasieka na miarę XXI wieku/Inteligentny dom dla pszczół

Drugie miejsce w tej samej kategorii zajęli Eryk Maśkiewicz i Hubert Misiąg z Zespołu Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Jarosławiu, którzy wymyślili „BeeApp – pasiekę na miarę XXI wieku/Inteligentny dom dla pszczół”. Projekt polega na unowocześnieniu uli, czyli domów owadów. Posiada usprawnienia umożliwiające łatwiejszą, bardziej profesjonalną eksploatację ula przez pszczelarza. Zastosowana technologia nie ma negatywnego wpływu na środowisko dzięki zasilaniu z paneli słonecznych w dzień, a w nocy z akumulatora doładowywanego przez te panele. Inteligentny ul zawiera czujniki, sensory i moduły zbierające istotne informacje dla życia pszczół, a także dla pszczelarza, który może na bieżąco kontrolować, co dzieje się w ulu. Aplikacja pozwala w każdym miejscu na świecie uzyskać bieżące informacje z ula, co pozwala pszczelarzowi ocenić sytuację panującą w ulu, a także sprawdzić, czy ktoś nie próbował uszkodzić ula. Istnieje także możliwość sprawdzenia stanu wypełnienia ula miodem, temperatury, wilgotności, opadów deszczu. Celem projektu jest pomoc pszczelarzom, którzy za pomocą smartfona będą w stanie sprawdzić, co dzieje się w ich pasiece. Pozwoli to także na zaoszczędzenie czasu oraz da pszczelarzowi więcej swobody i możliwość zdalnej pracy z ulem.

I miejsce  
projekt autorski:  
„Autonomiczny  
pies przewodnik”,  
Od lewej:  
Ł. Pytlowany,  
M. Żuk.



fot. własna

I miejsce projekt  
inspirowany:  
„Ekonomik  
Roadster”.  
Od lewej:  
J. Frączek, K.Kras.



fot. własna



Od lewej:  
E. Mańkiewicz  
i H. Misiąg, autorzy  
projektu „BeeApp  
- Pasieka na  
miarę XXI wieku.  
Inteligentny dom  
dla pszczół”  
(II miejsce projekt  
inspirowany).

**Robotyczna ręka InMoov sterowana podczerwienią**  
Trzecie miejsce zdobył projekt „Robotyczna ręka InMoov sterowana podczerwienią” autorstwa Łukasza Tudryna z Zespołu Szkół Technicznych w Leżajsku. Wykonany projekt ma w założeniu pokazać w prosty sposób, jak działają specjalistyczne protezy. Ręka sterowana jest za pomocą pilota. Wybierając odpowiednie funkcje, można obserwować zaciśnięcie pięści, wystawienie jednego, dwóch, trzech, czterech, pięciu palców, zrobienie „muku”, znaku rogów, odliczanie do pięciu z prawej do lewej i z lewej do prawej, wystawienie kciuka oraz palca wskazującego, wystawienie tylko kciuka.

**Autonomiczny pies przewodnik**  
W kategorii „projekt autorski” pierwsze miejsce zajął projekt „Autonomiczny pies przewodnik” wykonany przez Łukasza Pytlowanego i Mateusza Żuka z Zespołu Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Jarosławiu, którzy otrzymali również nagrodę dla debiutanta. Projekt powstał w odpowiedzi na specyficzne potrzeby osób starszych oraz niepełnosprawnych. Jeżdżący robot skanuje za pomocą skanera pomieszczenie, wykrywa przeszkody i bezpiecznie prowadzi osobę starszą czy niepełnosprawną. Dzięki temu może ona bezpiecznie i bezkolizyjnie poruszać się w otaczającym ją środowisku.

**Wielozadaniowy łożak**  
Drugie miejsce przypadło Bartoszowi Polakowi i Wojciechowi Koszelskiemu z II Liceum Ogólnokształcącego im. M. Kopernika w Mielcu i Zespołu Szkół Łączności w Krakowie im. Obrońców Poczty Polskiej w Gdańsku za wykonanie projektu „Wielozadaniowy łożak”. Głównym przeznaczeniem robota jest przewożenie czujników, aparatury pomiarowej, a przede wszystkim sprzętu ratunkowego. Cały projekt konstrukcji powstał z użyciem oprogramowania CAD. Elementy plastikowe zostały wykonane z zastosowaniem technologii druku 3D, dzięki czemu autorzy mogli pozwolić sobie na całkowitą dowolność kształtu w celu jego optymalizacji. Pozostała część ramy wykorzystuje technologię

ręcznej obróbki metali i tworzyw sztucznych. Z technicznego punktu widzenia łożak może wjeżdżać na równię o nachyleniu 50°, może znajdować się 1000 m od osoby nim sterującej, a swoją misję wykonywać przez około 2,5 h, jadąc z maksymalną prędkością 4 km/h. Posiada także wbudowane oświetlenie, kamerę oraz specjalny uchwyt, dzięki któremu można szybko dodawać zewnętrzne akcesoria.

**Nakrętkowy pożeracz – bezkosztowy wytwórca materiału do drukarki 3D**  
Trzecie miejsce przypadło Rajmundowi Dejnace i Adrianowi Przybylskiemu z Zespołu Szkół Technicznych i Ogólnokształcących w Jarosławiu za stworzenie „Nakrętkowego pożeracza – bezkosztowego wytwórcy materiału do drukarki 3D”. Otrzymali oni również nagrodę specjalną od patrona konkursu – Agencji Rozwoju Przemysłu. Co było inspiracją? Autorzy posiadają drukarki 3D i wpadli na pomysł zrobienia ekstrudera, czyli elementu drukarki 3D odpowiedzialnego za wyciskanie filamentu w postaci roztopionej, który przetapiałby nakrętki tak, aby nie kupować gotowego regranulatu. Filament to nawinięta na szpulę żyłka wykonana z określonego materiału używanego w procesie druku 3D. Po stworzeniu takiej maszyny autorzy mogą produkować filament typu PET niemal za darmo i używać go w swoich drukarkach 3D, a przy okazji zadbać o środowisko i przetworzyć zalegające w domu nakrętki na filament, z którego później można wydrukować coś bardziej przydatnego.

**Robot Ukulele**  
Nagrodę publiczności zdobył projekt „Robot Ukulele”. Wykonał go Mikołaj Wybacz z Liceum Ogólnokształcącego im. Stefana Czarnieckiego w Nisku. Zbudował on robota, zautomatyzowane ukulele, który sam potrafi zagrać proste melodie. Robot jest w stanie

wydobyć dźwięki od g (g małe), do f2 (f dwukreślne). Może on wydobyć na raz maksymalnie cztery dźwięki (szarpnięc wszystkie struny w tym samym momencie). Program sterujący robotem (także napisany w pełni autorsko) czyta zapisane literowo dźwięki. Następnie w zależności od dźwięku wciska odpowiedni próg i szarpie odpowiednią strunę.

**POUN – podajnik uniwersalny**  
Wśród finalistów konkursu znalazł się także Hubert Zając z Zespołu Szkół nr 4 im. Jana Pawła II w Jaśle z projektem „POUN – Podajnik uniwersalny”. POUN może znaleźć zastosowanie w różnego rodzaju instytucjach, budynkach użyteczności publicznej, sklepach czy restauracjach. W obecnej konfiguracji służy do dezynfekcji rąk. Po wymianie modułów może wydawać druki, ulotki, gazetki reklamowe czy karty dań lub pełnić funkcję stacji monitorującej otoczenie z zestawem czujników do analizy, np. temperatury, wilgotności powietrza i ciśnienia atmosferycznego.

**P&P Robot**  
Kolejnym finalistą jest Arkadiusz Czop ze swoim projektem „P&P Robot” z Zespołu Szkół Technicznych w Leżajsku. W ramach projektu wykonał on niewielkiego robota typu Pick&Place. Konstrukcja robota zrealizowana jest w technologii druku 3D, a sterowanie odbywa się za pomocą układu Arduino.

**Inteligentne okulary**  
Projekt „Inteligentne okulary” zostały opracowane przez Gabriela Antosza z Zespołu Szkół Technicznych w Leżajsku. Przedmiotem projektu są okulary wyposażone w prostej konstrukcji rzutnik. Mają one na celu dostarczać użytkownikowi informacji z otoczenia, w tym także komunikację z telefonem komórkowym (powiadomienia z portali

społecznościowych, wiadomości SMS, połączenia telefoniczne). Konstrukcja wykonana została w całości z ABS w technologii druku 3D. Okulary w przyszłości mogą posłużyć chociażby wyświetleniu listy zadań pracownikowi oraz szczegółowych instrukcji pracy, co eliminowałoby konieczność posiadania się ekranem komputera lub papierowymi instrukcjami. W dodatku możliwe byłoby sterowanie głosem, więc ręce użytkownika pozostawałyby wolne.

**Samolot do badań składu powietrza**  
Kacper Gorzkiewicz i Paweł Gałusza, uczniowie Zespołu Szkół Technicznych w Leżajsku wykonali projekt „Samolot do badań składu powietrza”. Samolot ma za zadanie wykrywanie miejsc, w których odbywa się spalanie słabiej jakości paliw lub niewłaściwych materiałów, które przyczyniają się do powstawania niebezpiecznych dla zdrowia pyłów i związków chemicznych. Do pobierania danych na temat określonych stężeń pyłów zawieszonych wykorzystywane są specjalne czujniki. Opracowane rozwiązanie może być również wykorzystane np. w poszukiwaniu zaginionych turystów w górach, monitorowaniu pożarów lasów, w badaniach meteorologicznych. Samolot jest zasilany energią elektryczną. Ten rodzaj energii można pozyskiwać w sposób ekologiczny, np. stosując ogniwa fotowoltaiczne.

**Dron fpv**  
Dawid Walińko uczęszczający do Zespołu Szkół Technicznych w Leżajsku jest autorem projektu „Dron fpv”. Celem projektu było stworzenie lekkiego, szybkiego drona, który będzie wyposażony w kamerę, a obraz będzie można odbierać na żywo przez gogle fpv. Oczywiście są też plany rozbudowy projektu. Wykonany dron będzie współgrał z większym, który będzie wyposażony w specjalne miejsce dla drona fpv.

**Przełożnik taśmowy współpracujący z systemem wizyjnym OnRobot Easy**  
„Przełożnik taśmowy współpracujący z systemem wizyjnym OnRobot Easy” zaprojektował i wyko-

↖  
„Wielozadaniowy łożak”, od lewej:  
B. Polak,  
W. Koszelski.

↑  
III miejsce  
projekt autorski  
„Nakrętkowy  
pożeracz -  
bezkosztowy  
wytwórca  
materiału do  
drukarki 3D”.  
Od lewej:  
R. Dejnaka,  
A. Przybylski.

III miejsce  
projekt  
inspirowany,  
„Robotyczna ręka  
InMoov sterowana  
podczewienią”,  
autor Ł. Tudryn.

nał Jakub Maruszak z Zespołu Szkół Technicznych w Leżajsku. Przenośnik taśmowy wyposażony został w enkoder inkrementalny. Zakres pracy obejmował także uruchomienie i zaimplementowanie do robota UR3 systemu wizyjnego OnRobot, wykonanie instrukcji obsługi i programowania systemu wizyjnego OnRobot Easy oraz uruchomienie funkcji Tracking Conveyor – ruch sterowany enkoderem z taśmy przenośnika.

#### Micro Serwo Robot

Jakub Wiliński uczeń Zespołu Szkół Technicznych w Leżajsku stworzył „Micro Serwo Robot”. Ruch

robota, czyli teleoperatora następuje na skutek odczytania zmiennej z ramienia z potencjometrami i jej zamiany na kąt w serwo-mechanizmach. Robot został udoskonalony poprzez moduł Wi-Fi oraz czujniki ugięcia, które poruszane palcami powodują również jego ruch zapamiętywany w pamięci EPROM, dzięki czemu można go później odtworzyć.

#### Samolot zwiadowczy

„Samolot zwiadowczy” skonstruował Bartłomiej Burda z Zespołu Szkół Technicznych w Leżajsku. Samolot na bieżąco bada poziom zanieczyszczenia powietrza. Napisany program oblicza wartość stężenia pyłu i wysyła gotowy wynik na ekran telefonu. Gdy jest ono w zakresie dopuszczalnym (do  $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) na ekranie zapala się dioda zielona. Jeśli stężenie nie jest odpowiednie dla zdrowia człowieka ( $37-85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), dioda zapala się na żółto. W przypadku gdy występuje zagrożenie życia (powyżej  $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), dioda świeci na czerwono.

#### Robot sterowany bezprzewodowo

Kolejnym finalistą konkursu jest Łukasz Wach, uczeń Zespołu Szkół Technicznych w Leżajsku. Celem jego pracy było zaprojektowanie, zbudowanie i zaprogramowanie robota humanoidalnego opartego na płytce Arduino, tak aby przypominał budową człowieka (głowa, ręce, nogi) oraz mógł wykonywać proste czynności przy użyciu komunikacji bezprzewodowej, stąd też nazwa projektu „Robot sterowany bezprzewodowo”. Robot jest sterowany za pomocą aplikacji mobilnej oraz modułu bluetooth HC-06. Dostępne są dwa tryby pracy: manualny i automatyczny. W trybie manualnym robot czeka na polecenia wysyłane z aplikacji mobilnej. Wysłane dane przetwarza program robota, a następnie wykonuje odpowiednie funkcje. W trybie automatycznym robot porusza się przed siebie, aż do napotkania przeszkody. Po zebraniu danych o odległości od przeszkody wybiera kierunek, w którym dystans od przeszkody jest największy. Potrafi poruszać się do przodu, robić przysiady, pompki, skręcić w lewo oraz prawo.



fot. własna

#### Dystrybutor karmy

Interesujące rozwiązanie dla miłośników kotów opracowała Joanna Cygan uczęszczająca do Centrum Edukacji Zawodowej w Stalowej Woli. Jej projekt to „Dystrybutor karmy”, który ma pomóc właścicielowi w utrzymaniu zdrowej diety i sylwetki zwierzaka, a także oszczędzić np. słuchania „porannych koncertów” i wstawania nad ranem, aby nakarmić zwierzę. Dzięki urządzeniu i aplikacji wystarczy tylko kilka ruchów palcem. Należy połączyć za pomocą bluetooth smartfon z urządzeniem, następnie wybrać wagę kota i sugerowaną porcję. Dystrybutor odmierzy wybraną ilość suchej karmy i poda ją prosto do miski. Dalszy rozwój aplikacji umożliwi w przyszłości automatyczne wydawanie posiłku, np. o określonej godzinie, co będzie przydatne w razie wyjazdu właściciela kota w delegację.

#### Inteligentny sterownik do rolet

Wśród laureatów znalazł się również Jakub Kołodziejczyk z Zespołu Szkół w Gorzycach im. por. Józefa Sarny i jego „Inteligentny sterownik do rolet”. Projekt inteligentnego sterownika do rolet został stworzony z myślą o taniej i prostej w obsłudze alternatywie dla urządzeń typu smart home. Przewagą tego urządzenia w stosunku do innych na rynku jest łatwość konfiguracji z Home Assistantem, bezinwazyjna instalacja i prostota wykonania. Jest też łatwe w naprawie, posiada dodatkowy silnik stworzony dla dwuczęściowych okien oraz otwartość na modyfikacje użytkownika przez wyeksponowane piny do programowania oraz wymienny sterownik silników krokowych. W aplikacji można otwierać i zamykać rolety, ustalać ich konkretną pozycję. Jeżeli smart home hub jest skonfigurowany z gogle home lub alexą, to można bez problemu sterować roletami również za pomocą asystenta głosowego. Sterownik będzie także reagował na wszelkiego rodzaju automatyzacje stworzone w aplikacji, takie jak „zwiń rolety o wschodzie słońca” lub „rozwiń rolety gdy opuszczę dom”. Dodatkowy silnik pozwala oszczędzić na kupowaniu drugiego sterownika przy oknach podzielonych na dwie części. Wystarczy, że zostanie on zamocowany z dru-

giej strony okna i połączony przewodem Ethernet z głównym sterownikiem za pomocą portów.

Jak widać, pomysłowość uczestników nie zna granic. Na uznanie zasługuje również postawa nauczycieli, którzy swoją pomocą służyli na wielu etapach realizacji uczniowskich prac. Wyróżnienie dla opiekunów przyznano Mariuszowi Skupieniowi i Krzysztofowi Żołyniakowi. Wszystkim uczestnikom gratulujemy, życzymy dalszych sukcesów, głów pełnych pomysłów oraz zapraszamy do studiowania w murach naszej uczelni.

Nagroda  
publiczności:  
„Robot Ukulele”.  
Autor projektu  
M. Wybaczn.



fot. własna

# „Złoty Żuraw” za walory architektoniczne budynku Wydziału Zarządzania

mgr Piotr Cyrek

Wśród zwycięzców konkursu Złoty Żuraw 2021 zorganizowanego przez redakcję „Nowin” znalazł się budynek dydaktyczny Wydziału Zarządzania Politechniki Rzeszowskiej. Budynek zwyciężył w kategorii „inwestycje użyteczności publicznej, przemysłowe oraz mieszkaniowe”.

Statuetkę Złotego Żurawia odebrała dziekan Wydziału Zarządzania dr hab. Beata Zatwarnicka-Madura, prof. PRz. Złoty Żuraw pozostanie już z nami na Wydziale, sygnalizując, że obiekt WZ jest nowoczesny i w pełni spełnia wymogi przewidziane dla budynków dydaktycznych.

Zasadniczym celem konkursu Złoty Żuraw 2021 było zaprezentowanie i docenienie najciekawszych spośród nowoczesnych inwestycji w województwie podkarpackim. Efektowne koncepcje architektoniczne, innowacyjne rozwiązania, energooszczędność i walory użytkowe to zalety wielu budynków przemysłowych, usługowych, użyteczności publicznej, jakie powstały w ostatnich latach na Podkarpaciu. Do konkursu zgłoszono 17 inwestycji i projektów. Wcześniej, przed podjęciem ostatecznej decyzji kapituły konkursowej, na łamach „Nowin” i na portalu „nowiny24” prezentowane były najlepsze inwestycje i projekty architektoniczne, które oddano na Podkarpaciu do użytku w ciągu ostatnich pięciu lat.

Budynek dydaktyczny Wydziału Zarządzania Politechniki Rzeszowskiej zwyciężył w kategorii „inwestycje użyteczności publicznej, przemysłowe oraz mieszkaniowe”. Cieszymy się, że nasz nowoczesny budynek, z którego korzystają studenci i administracja zyskał uznanie w oczach konkursowej kapituły. Szklany gmach widoczny już z daleka kryje w swoich wnętrzach, m.in. ledowe, energooszczędne oświetlenie sal i pokoi, sterowane elektronicznie rolety, unikalną okrągłą windę oraz sale ćwiczeniowe, salę seminaryjno-konferencyjną, pomieszczenia dziekanatów. Budynek o powierzchni 1,2 tys. metrów kwadratowych jest w pełni dostosowany do potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Koszt budowy wyniósł 10,4 mln złotych, z czego 7,9 mln złotych to dotacja ówczesnego Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Nowoczesny budynek usytuowany został obok tzw. starego budynku S i został z nim połączony gustowną w pełni przeszkloną przewiązką, co znacznie ułatwia komunikację studentów pomiędzy salami. Inicjatywa budowy nowego budynku wyszła ze strony ówczesnego dziekana WZ prof. dr. hab. Grzegorza Ostasza.



fol. A. Surowiec



fol. A. Surowiec

Od lewej:  
mgr inż. A. Sowa,  
prof. PRz  
B. Zatwarnicka-  
-Madura,  
prof. G. Ostasz.

## Podejmowali decyzje jak prezesi banków. Wywalczyli trzecie miejsce!

Konkurs Ligi Akademickiej FINSIM realizowany jest w ramach programu „Bankowcy dla Edukacji”. Jej organizatorem i pomysłodawcą jest Warszawski Instytut Bankowości. Konkurs organizowany jest pod patronatem Związku Banków Polskich, a instytucjami wspierającymi jego organizację są Narodowy Bank Polski oraz Bankowy Fundusz Gwarancyjny. Sesja finałowa 9. edycji konkursu odbyła się 23 kwietnia br.

Na Walnym Zgromadzeniu Akcjonariuszy 20 zespołów z 17 uczelni z całej Polski przedstawiło prezentacje zawierające przyjętą przez dany bank strategię, omówiono problemy, z jakimi zmagali się uczestnicy oraz w jaki sposób udało się je przezwyciężyć. Politechnikę Rzeszowską reprezentował zespół z Koła Naukowego Finansów i Zarządzania zarządza-

jący bankiem „Hedgehog Bank” w składzie: Michał Malinowski, Maciej Ozimek, Klaudia Walanus, Martyna Witek, Tomasz Zygmunt. Zarządowi Hedgehog Bank udało się przez wszystkie osiem decyzji utrzymać w top trzech najlepszych banków, co jest bardzo dużym osiągnięciem, gdyż poziom 9. edycji Ligi Akademickiej FINSIM był niezwykle wysoki. Po sesji finałowej zespół PRz wywalczył trzecie miejsce w te-

Klaudia  
Walanus

gorocznej edycji konkursu. Do miejsca pierwszego naszym studentom zabrakło bardzo niewiele.

Od 4 stycznia do 10 kwietnia br. zespół studentów z Wydziału Zarządzania podjął osiem decyzji konkursowych, co odpowiada dwóm latom funkcjonowania banku. Zespoły konkurowały ze sobą we wszystkich segmentach rynku, zmagając się z problemami dotyczącymi Zarządzania Bankiem Komercyjnym w zmieniającym się otoczeniu makroekonomicznym, symulowanym przez program komputerowy. Studenci podejmowali strategiczne decyzje dotyczące m.in. wyceny produktów, polityki kredytowej, struktury kapitałowej, zatrudnienia i polityki wynagrodzeń, rozwoju sieci bankowej. Celem zespołów było maksymalizowanie wartości dla akcjonariuszy. Skuteczność podejmowanych działań oceniana była przez cenę akcji oraz uzyskany rating kredytowy.

Członkowie zespołu pytani o swoje odczucia po czteromiesięcznej rozgrywce, odpowiadali m.in.: „Gdybyśmy zostali zapytani o strategię, jaką obraliśmy w trakcie rozgrywki, jednym głosem odpowiedzieliśmy, że dokładnie przeciwną do naszego największego konkurenta Banku Feniks. Dlaczego? W pierwszych dwóch decyzjach popełniliśmy błąd przez nieotworzenie maksymalnej liczby oddziałów banku, przez co otrzymywaliśmy mniejszy mnożnik przy zdobywaniu kredytów od potencjalnych klientów. Musieliśmy gwałtownie reagować, aby nie pozostać w tyle – zamiast zdobywać małą liczbę kredytów wysoko oprocentowanych, postanowiliśmy za pomocą konkurencyjnych niższych spreadów pójść w ilość. Jednym zdaniem, dostosowywaliśmy portfel kredytowy w zależności od sytuacji na rynku. (...) Ponadto bardzo istotne dla nas było uniknięcie przez całą rozgrywkę finansowania międzybankowego oraz z banku centralnego, co udało się dzięki odpowiedniemu dofinansowaniu się Certyfikatami Depozytowymi w PLN i w euro. Założyliśmy, że na samym początku gry powinniśmy przede wszystkim postawić na rozwój, dlatego też w pierwszych decyzjach zachowaliśmy jak najwięcej zysku zatrzymanego oraz stopniowo podnosiliśmy poziom wypłacanej dywidendy, utrzymując tendencję wzrostową na poziomie przynajmniej 50% decyzja do decyzji”.

Nie było łatwo, studenci natknęli się bowiem na kilka trudności, takich jak poznanie algorytmu czy dostosowanie się do zasad, jakie panowały w symulacji.

Problematyczne bywało odpowiednie redukcowanie luki pomiędzy aktywami a pasywami, nie zawsze było w 100% wiadomo, na ile trzeba się dodatkowo zabezpieczyć. Ryzyko stopy procentowej zagroziło im tylko jeden raz, ale w sposób drastyczny – w decyzji czwartej, posiadając 700 mln obligacji, stracili na nich 29 mln. Takie momenty w grze są jednak bardzo ważne, ponieważ człowiek później w życiu realnym zauważa i rozumie ryzyko, jakie wiąże się z podejmowaną decyzją.

Poziom 9. edycji Ligi Akademickiej FinSim był bardzo wysoki. Niezbędna była duża wiedza z zakresu zarządzania bankiem komercyjnym, ekonomii i finansów. Tylko to gwarantowało utrzymanie się wysoko w czołówce. Czynny udział w grze nauczył wszystkich reagowania na nagłe sytuacje na rynku, szczegółowej analizy dużych zbiorów danych, precyzyjnego szacowania bilansu z kwartału na kwartał oraz wyciągania odpowiednich wniosków z popełnionych błędów.

Praca w grupie nie należała do najłatwiejszych, gdyż – jak mówi Klaudia Walanus – „jesteśmy pięcioosobową drużyną, a każdy z nas ma odmienny charakter, inną wizję banku oraz różne podejście do ryzyka. Niejednokrotnie wyzwaniem było dojście do jasnej i jednoznacznej decyzji. Te różnice zdań nauczyły całą grupę szacunku i cierpliwości do siebie nawzajem”. Konkurs pozwolił młodym ludziom przekuć wiedzę teoretyczną nabytą na studiach w praktyczną, pokazał, z jakimi problemami mierzy się zarząd banku każdego dnia, jak każda najmniejsza decyzja wpływa na pozostałe i tworzy wspólny efekt. Cała idea konkursu wpisuje się idealnie w ramy realizowanej na Wydziale Zarządzania Politechniki Rzeszowskiej specjalności „bankowość i rynki kapitałowe”.

Członkowie zespołu z Koła Naukowego Finansów i Zarządzania zarządzającego bankiem „Hedgehog Bank” dziękują za wsparcie organizacyjne i merytoryczne dr. inż. Mirosławowi Sołtysiakowi – opiekunowi KNFiZ działającego na Wydziale Zarządzania oraz dr. inż. Pawłowi Perzowi.

## Pożegnania nadszedł czas

Pożegnaliśmy kolejną grupę naszych Erasmusów. 28 studentów z Hiszpanii, Portugalii, Turcji i Włoch zakończyło jednosemestralne studia na Politechnice Rzeszowskiej.

mgr Monika Stanisław

Najwięcej studentów, bo aż 14 osób, przyjął Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, który od 10 lat cieszy się dużą popularnością wśród studentów uczelni partnerskich. Na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki studiowało pięciu Erasmusów, na Wydziale Zarządzania – cztery osoby, na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury – trzy osoby, a na Wydziale Chemicznym – dwie osoby.

W trakcie pobytu studenci mieli okazję uczestniczyć w zajęciach sportowych przygotowanych przez Centrum Sportu Akademickiego oraz w kursach prowadzonych przez Centrum Języków Obcych, w tym w kursie języka i kultury polskiej. W ramach wydarzeń integracyjno-kulturalnych studentom zaofe-

rowano wyjście do parku trampolin, a także udział w koncercie Grupy MoCarta.

„Oferta dydaktyczna Politechniki Rzeszowskiej od wielu lat cieszy się sporym zainteresowaniem studentów z różnych zakątków Europy, nawet w tak skomplikowanych warunkach, jakie dotyczą nas od ponad roku. Rzeszowska uczelnia techniczna ma swoją, już dobrze utrwaloną erasmusową renomę” – podkreślał prorektor ds. studenckich prof. dr hab. Grzegorz Ostasz. „Wielkie podziękowania należą się pracownikom Działu Współpracy Międzynarodowej, a szczególnie mgr Monice Stanisław”.

W semestrze zimowym roku akademickiego 2021/2022 Politechnikę Rzeszowską jako cel swojej mobilności akademickiej w ramach programu Erasmus+ wybrało ponad 60 studentów.

Mgr M. Stanisław (pierwsza z prawej) z grupą Erasmusów.





## Kursy specjalistyczne wartością dodaną Erasmusów

mgr Joanna  
Ruszel

Biorąc pod uwagę warunki globalne, jakie przypadły na czas pobytu studentów uczestniczących w wymianie studenckiej w ramach Programu Erasmus+ w roku akademickim 2019/2020 Dział Współpracy Międzynarodowej Politechniki Rzeszowskiej zaproponował uczestnikom mobilności odbycie kursów specjalistycznych, które z pewnością zwiększą ich kompetencje zawodowe.

„Udział w programie Erasmus+ umożliwił mi odbycie kursu branżowego podnoszącego kwalifikacje zawodowe. Swoje zainteresowania naukowe od dłuższego czasu skupiam wokół odnawialnych źródeł energii, w szczególności w obszarze systemów fotowoltaicznych. Dział Współpracy Międzynarodowej zaoferował udział w szkoleniach podnoszących kwalifikacje uczestników programu Erasmus+. Uczestniczyłam w szkoleniu organizowanym przez Laboratorium Fotowoltaiczne Instytutu Metalurgii i Inżynierii Materiałowej Polskiej Akademii Nauk. Część teoretyczna obejmowała m.in. omówienie zasad działania ogniw PV i założeń technologii, analizę przebiegu procesu inwestycyjnego czy przegląd zagadnień prawnych. W części praktycznej uczestnicy kursu uczyli się programowania instalacji PV z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania czy szacowania uzysku energetycznego wraz z analizą potencjalnych zysków finansowych. Ostatnią częścią szkolenia był etap instalacyjny. Wtedy to na żywo obserwowaliśmy montaż instalacji „on-grid” i „off-grid” wraz z okablowaniem i podłączeniem do inwertera, a także kontrolowaliśmy efektywność energetyczną systemu PV. Kończąc kurs, otrzymałam certyfikat potwierdzający ukończenie szkoleń oraz zaświadczenie upoważniające do udziału w egzaminie państwowym Urzędu Dozoru Technicznego na „Certyfikowanego Instalatora Systemów Fotowoltaicznych”. Szkolenia nie tylko podniosły moje kwalifikacje, lecz także otworzyły mi nowe możliwości. Utwierdziły mnie również w przekonaniu, że to właśnie w tej branży chciałabym w przyszłości się rozwijać”.

Ewelina, I rok studiów II stopnia, kierunek *inżynieria środowiska*,  
Erasmus w Universidade de Aveiro, Portugalia

„Uczestnictwo w kursie online „Transport i spedycja od podstaw” pozwoliło mi zapoznać się ze środowiskiem spedycyjnym. Kurs był nastawiony przede wszystkim na praktykę. Przez trzy weekendy uczyłam się o czasie pracy kierowcy, dokumentach spedycyjnych oraz jak szukać ładunków na giełdach transportowych. Dowiedziałam się również, jak prowadzić negocjacje i rozmawiać z klientami. Kurs mogłam odbyć dzięki programowi Erasmus+. Obecnie mieszkam i studiuje w Splicie w Chorwacji. Zachęcam wszystkich do uczestnictwa w podobnych projektach, które pozwalają dodatkowo rozwinąć swoje kompetencje zawodowe oraz przygotowują do pracy w tych trudnych czasach. Naprawdę warto!”

Aleksandra, II rok studiów I stopnia, kierunek *logistyka*,  
Erasmus w Sveučilište u Splitu, Chorwacja

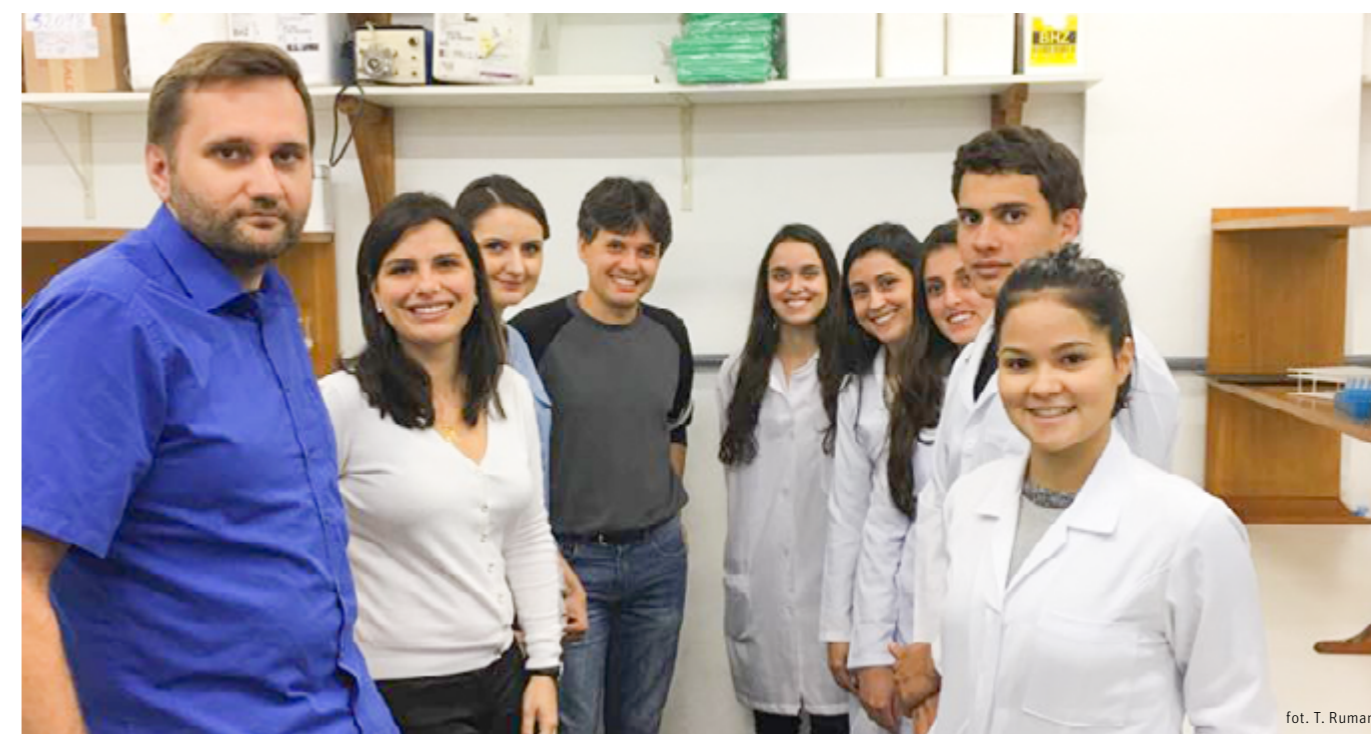
„Dzięki udziałowi w programie Erasmus+ mogłem uczestniczyć w kursie „Learning Python for Data Analysis and Visualization”. Udział w kursie pozwolił mi rozwijać moje umiejętności w programowaniu w języku Python wraz z zapoznaniem się ze środowiskiem Jupyter Notebook. Ważnym dla mnie elementem kursu było zapoznanie się z modułem Pandas, pozwalającym na szybkie przetwarzanie i obróbkę danych. Dyplom potwierdzający odbycie kursu pozwoli mi wyróżnić się spośród innych kandydatów na rynek pracy”.

Michał, II rok studiów II stopnia, kierunek *elektrotechnika*,  
Erasmus w Polytechnic Institute of Coimbra, Portugalia

## Sześć lat Erasmusu pozaeuropejskiego

W 2015 r. Komisja Europejska rozszerzyła zasięg działania programu Erasmus o kraje pozaunijne. Zidentyfikowanie naukowego konektora łączącego Politechnikę Rzeszowską z uczelnią partnerską, przygotowanie i merytoryczne uzasadnienie celowości współpracy to klucz do przekonania ekspertów Fundacji Rozwoju Systemu Edukacji, że właśnie projekt PRz jest wart akceptacji i finansowania.

mgr Monika  
Stanisz



fot. T. Ruman

Zaczęło się skromnie. Jedno państwo – Ukraina, cztery mobilności przyjazdowe, ale jak mówią „apetyt rośnie w miarę jedzenia”. Ten mały sukces zachęcił do poszukiwania nowych partnerów w innych częściach globu. Niezliczone e-maile z propozycją współpracy czy też wsparcie w poszukiwaniach uczelni partnerskich od profesorów naszej uczelni sprawiło, że kolejny projekt na lata 2016–2019 objął już nie tylko Ukrainę, lecz także Brazylię i Gruzję, co dało szansę 19 beneficjentom na udział w programie. W 2017 r. do projektu dołączyły również Kazachstan i Uzbekistan. Kolejne lata zaowocowały pozyskaniem nowych partnerów znajdujących się niejednokrotnie w czołówce uczelni wyższych w swoim kraju czy też na świecie, jak University of Sao Paulo (USP) w Brazylii uznawa-

ny za jeden z najbardziej prestiżowych uniwersytetów w Ameryce Łacińskiej. Nawiązanie współpracy z uczelnią o takiej renomie nie jest łatwe, lecz stało się możliwe dzięki spotkaniu z prof. Alexandrem Piantinim, pracownikiem USP, odbierającym Medal Goldego za teoretyczne i eksperymentalne osiągnięcia w ochronie odgromowej systemów elektroenergetycznych podczas 34. Międzynarodowej Konferencji Ochrony Odgromowej ICLP'2018 organizowanej przez Wydział Elektrotechniki i Informatyki. To dzięki jego wsparciu i zaangażowaniu University of Sao Paulo mogliśmy włączyć w poczet uczelni partnerskich w Erasmusie. Kolejną renomowaną uczelnią jest Al-Farabi Kazakh National University z Kazachstanu, jeden z najlepszych uniwersytetów w Centralnej Azji, plasujący się na 165. miejscu w QS World University Rankings, z którym współpracę w Erasmusie zawdzięczamy kontaktom

Prof. T. Ruman  
(pierwszy z lewej) i dr  
Joanna Nizioł  
(trzecia z lewej)  
w Federal  
University of Ouro  
Preto, Brazylia.



fol. B. Dębska

Dr inż. B. Dębska (druga z prawej) i mgr inż. J. Krasoń z gośćmi z Brazylii, Kazachstanu i Gruzji w laboratorium WBIŚiA.

naukowym dr hab. Yuriya Bilana, prof. PRz z Wydziału Zarządzania Politechniki Rzeszowskiej.

Wyjazd w Erasmusie pozaeuropejskim wymaga dążenia do wartości dodanej, elementu nieodzownego i wpisanego w założenia projektu. Warta przypomnienia i podkreślenia jest współpraca naukowa prof. dr. hab. inż. Tomasza Rumana i dr Joanny Nizioł z zespołami naukowców z Federal University of Ouro Preto (UFOP) z Brazylii i wspólne badania w zakresie poszukiwania nowych biomarkerów raka nerki. Do tej pory owocem współpracy było przygotowanie i złożenie projektów grantowych w trzech konkursach ogłaszanych przez Narodowe Centrum Nauki. Ponadto zespół badawczy, do którego dołączyli naukowcy z Montana State University z USA, w marcu br. opublikował na łamach Springera wyniki najnowszych badań w artykule *Metabolomic and elemental profiling of human tissue in kidney cancer*. Jak podsumowuje prof. T. Ruman: „Współpraca badaczy z Polski, Brazylii i USA trwa i aktualnie planujemy wykonanie kolejnych badań. Chcemy dostarczyć kolejne próbki do uczelni brazylijskiej oraz amerykańskiej w najbliższych tygodniach, tym razem w znacznie większej ilości niż za pierwszym razem. W pierwszej kolejności rozszerzamy badania o problematykę raka pęcherza moczowego”.

Współpraca naukowa z UFOP w 2019 r. została poszerzona o nową dziedzinę – budownictwo. Przyjazd prof. Guilherme Jorge Brigolini Silva w ramach gościnnych wykładów Erasmus zapoczątkował wspólne badania próbek materiałów budowlanych, przygotowanych i wysłanych przez dr inż. Bernardetę Dębską. „Części przesłanych próbek kompozytów i modyfikatorów Profesor Brigolini zrobił zdjęcia za pomocą mikroskopu skaningowego, również w bardzo dużych przybliżeniach 10000x. Wynikiem dotychczasowej współpracy są trzy opublikowane artykuły naukowe w wysoko punktowanych czasopismach naukowych (140 punktów) posiadających IF, indeksowanych m.in. w bazach WoS, Scopus” – relacjonuje dr B. Dębska. Prof. Silva podczas wizyty na Politechnice Rzeszowskiej nawią-

zał również współpracę z dr inż. Martą Wójcik z Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa, której efektem jest wspólna recenzja prac dyplomowych studentów UFOP oraz artykuł na łamach „Powder Technology” wydawnictwa Elsevier.

Podane przykłady potwierdzają, że mobilność w celu wygłoszenia wykładu jest niepowtarzalną szansą na rozwój zainteresowań naukowo-badawczych, rozszerzenia współpracy między instytucjami, a co za tym idzie wzmocnienia poziomu umiędzynarodowienia uczelni. Warto zwrócić uwagę, że aktualna sytuacja na świecie i brak możliwości personalnych spotkań nie stały się przeszkodą w przebiegu podjętych prac badawczych i planach ich dalszej kontynuacji.

Zapraszam i zachęcam do wspólnego tworzenia wniosków. Kontakty w uczelniach poza Unią Europejską czy też wspólnie prowadzone badania to doskonały punkt wyjściowy do rozpoczęcia prac nad przygotowaniem projektu w Erasmusie. Jednocześnie dziękuję tym wszystkim, którzy tak wspaniale wykorzystali swój czas na Erasmusie, a nawiązane kontakty naukowe przekuwają na rzeczywistą współpracę naukowo-badawczą i sprawiają, że trud włożony w przygotowanie projektu pozaeuropejskiego Erasmus procentuje.

W roku akademickim 2021/2022 Erasmus swym zasięgiem obejmie Brazylię, Kolumbię, Meksyk, Kazachstan, Uzbekistan, Ukrainę, Gruzję, Czarnogórę i Indie. W jego ramach 29 uczestników z Politechniki i uczelni partnerskich skorzysta z mobilności międzynarodowej. Do nowego projektu dołączyło sześć nowych uczelni partnerskich, a szczegóły współpracy znajdują się na stronie Działu Współpracy Międzynarodowej Politechniki Rzeszowskiej.

## Rozwój zawodowy z Erasmusem

Korzystając z otwarcia granic po długim okresie pandemii i zaproszenia ze strony chorwackiej uczelni partnerskiej, jako pracownicy administracji wzięliśmy udział w szkoleniu na Uniwersytecie w Splicie w ramach programu Erasmus+. Wyjazd w ramach programu Erasmus+ to nie tylko szansa na nowe doświadczenia, poszerzenie horyzontów i praktyczną naukę języka angielskiego, lecz także namiastka turystyki, okazja do zwiedzania i poznania nowych ludzi.

mgr Paulina Trojanowska  
mgr Magdalena Podgórska

Uniwersytet w Splicie to jedna z największych chorwackich uczelni powstała w 1974 r., kształcąca około 20 tysięcy osób. University of Split to jedyna publiczna uczelnia w mieście, która kształci zarówno lekarzy, humanistów, jak i inżynierów. Dzięki uprzejmości Any Cosić z International Relations Office spotkanie i zwiedzanie uczelni w czasach pandemii odbyło się w bezpiecznej i miłej atmosferze. Rozmawialiśmy o trudnym czasie pandemii, organizacji pracy na uczelniach oraz sposobach radzenia sobie z nowymi obowiązkami. Spotkania na dalmackiej uczelni obfitowały w doskonałe okazje do zaprezentowania oferty Politechniki Rzeszowskiej i naszego regionu.

Split najlepiej przejść wzdłuż i wszerz, przysiąść na promenadzie, zwiedzić Pałac cesarza Dioklecjana i koniecznie dotknąć duży palec u stopy posągu biskupa Grzegorza z Nin, który to zwyczaj ma zapewnić szczęście i spełnienie marzeń. Warto także skosztować lokalnej kuchni z wybornymi rybami i owocami morza.

Piękny klimat ma też miasteczko Trogir położone między górami i morzem nieopodal Splitu, a także nieco dalej położony Zadar z wspaniałymi wodnymi organami. Wybrałyśmy się też do Narodowego Parku KRKA polecanego przez miejscowych Chorwatów z uwagi na niepowtarzalne widoki, soczystą zieleń i szum bajkowych wodospadów, które powodują, że czas płynie jakby wolniej. Maj to szczególnie dobry czas na zwiedzanie Chorwacji, nie ma jeszcze wielu turystów, pogoda jest idealna i ceny atrakcji turystycznych dużo niższe.

Wyjazd w ramach programu Erasmus+ to była dla nas przede wszystkim szansa na nowe doświadczenia, poszerzenie horyzontów i praktyczną naukę języka angielskiego. Była to także namiastka turystyki, okazja do zwiedzania ciekawych miejsc i poznania nowych ludzi. Każda wizyta na zagranicznej uczelni jest okazją do rozwoju zawodowego i wymiany doświadczeń. Zdecydowanie warto z takich możliwości korzystać.

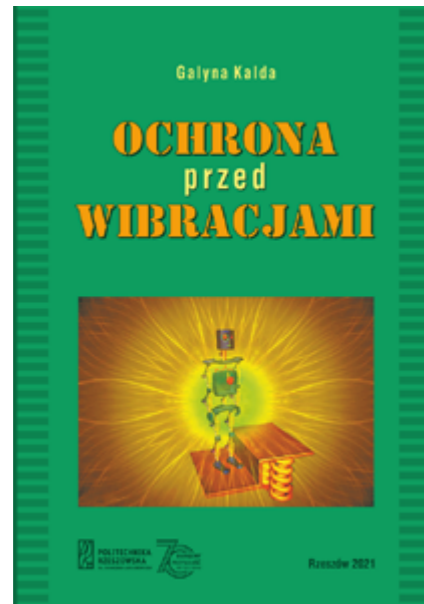
Od lewej:  
P. Trojanowska,  
M. Podgórska.



fol. własna

## Publikacje Oficyny Wydawniczej

mgr Anna Baran



### Ochrona przed wibracjami

Galyna Kalda

W podręczniku poruszono tematykę drgań mechanicznych, które mogą występować jako zjawisko naturalne lub wywołane działalnością człowieka. Przedstawiono fizykę ruchu drgającego oraz omówiono podstawowe pojęcia i określenia drgań. Skupiono się także na źródłach i przyczynach drgań maszyn i urządzeń. Szczególną uwagę zwrócono na wpływ wibracji na zdrowie człowieka oraz na konstrukcję budynku i ludzi w nim przebywających. Wskazano także choroby wywołane wibracją i sposoby ochrony przed drganiami mechanicznymi. Ponadto dokonano prezentacji podstaw prawnych dotyczących drgań. Przedstawiony w podręczniku materiał dopełniają obliczenia, rysunki, wykresy oraz tabele.



### Rachunkowość – język biznesu

Redakcja naukowa Grzegorz Lew, Agnieszka Lew

Monografia zawiera opracowania dotyczące rachunkowości, które są ciągle istotne oraz przyczyniają się do rozwoju nauk ekonomicznych. W pracy omówiono m.in. rolę rachunkowości w zarządzaniu współczesnym przedsiębiorstwem, kierunki rozwoju budżetowania i źródła finansowania przedsiębiorstw. Przedstawiono pojęcie strategicznej rachunkowości zarządczej oraz określono główne cele, na które są ukierunkowane odpowiednio stosowane techniki i narzędzia z tego zakresu. Dokonano także prezentacji najważniejszych wydarzeń z historii rachunkowości, dyscypliny, która została nazwana językiem biznesu. Wskazano rolę rachunku przepływów pieniężnych w zarządzaniu przedsiębiorstwem oraz czynniki wpływające na wdrożenie projektów IT. Ponadto poruszono tematykę wykrywania nadużyć finansowych oraz wyjaśniono potrzeby prognozowania finansowego w przedsiębiorstwie. Zaprezentowano również analizę korzyści i potencjalnych zagrożeń bankowości elektronicznej oraz omówiono zalety wdrożenia procesu cyfryzacji rachunkowości w dobie Covid-19. Przedstawione w monografii opracowania wyrażają indywidualne poglądy ich Autorów.

## Nagrody rektora dla studentów

Nagrody rektora dla studentów Politechniki Rzeszowskiej to uroczystość, która na stałe zagościła w kalendarzu wydarzeń akademickich. 14 czerwca br. prorektor ds. kształcenia dr hab. Iwona Włoch, prof. PRz oraz prorektor ds. studenckich prof. dr hab. Grzegorz Ostasz w asyście przedstawicieli władz poszczególnych wydziałów uroczyście wręczyli listy gratulacyjne studentom aktywnie uczestniczącym w życiu akademickim.

Wśród wyróżnionych znaleźli się przedstawiciele kół naukowych, organizatorzy wielu aktywności studenckich, osoby zaangażowane w działalność Samorządu Studenckiego, medaliści różnych dyscyplin sportowych. Uroczystość odbyła się w auli Regionalnego Centrum Dydaktyczno-Konferencyjnego i Biblioteczno-Administracyjnego.

Nagrody za studencką działalność organizacyjną w roku akademickim 2020/2021 przyznano 56 studentom i stanowią one podsumowanie całorocznego zaangażowania studentów w życie uczelni. Wśród nagrodzonych znaleźli się: z Wydziału Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury: Justyna Domka, Monika Jarzęb, Justyna Kuna, Norbert Lis, Natalia Makowska, Ewelina Sadecka, Gabriela Walczyna, z Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa: Maja Bakalarz, Barbara Anna Ćwirko, Hubert Gross, Magdalena Kozłowska, Katarzyna Krawczyk, Konrad Ner, Paweł Ostrega, Aleksandra Pasich,

Paweł Piróg, Bartosz Skotnicki, Adam Szelec, Bartłomiej Zachara, z Wydziału Chemicznego: Magdalena Brzusko, Kacper Kroczek, Damian Wójcik, z Wydziału Elektrotechniki i Informatyki: Marcin Goral, Magdalena Kochman, Konrad Łukiewicz, Łukasz Sieracki, Krzysztof Wrona, z Wydziału Matematyki i Fizyki Stosowanej: Magdalena Grodecka, Patryk Gronkiewicz, Gabriela Hadam, Katarzyna Rozner, z Wydziału Mechaniczno-Technologicznego: Aleksander Janeczko, z Wydziału Zarządzania: Paulina Bednarska, Norbert Drajek, Paulina Kosior, Piotr Leszczyński, Natalia Marciniak, Aleksandra Paździor, Artur Szlachetka, Lidia Śmigiel, Weronika Zofia Świeca, Klaudia Walanus, Tomasz Zygmunt, Paulina Halejcio, z Akademickiego Związku Sportowego: Jakub Brichaczek, Adam Kawula, Marika Kuna, Sylwia Pacak, Maciej Skiba, Patrycja Surowiec, z Samorządu Studenckiego: Kamil Chohura, Ernest Dąbrowski, Jan Goc, Paweł Gola, Piotr Gul, Filip Tłafka.

mgr Marta Jagiełowicz

Nagrodzeni studenci z przedstawicielami władz uczelni i wydziałów.



fol. B. Motyka

# Odznaczenia państwowe dla pracowników naszej uczelni

mgr Anna Worosz

Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej na wniosek Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego przyznał pracownikom Politechniki Rzeszowskiej odznaczenia państwowe za zasługi oraz wzorowe i sumienne wykonywanie obowiązków wynikających z pracy zawodowej. Krzyże Zasługi otrzymało 12 pracowników, a Medale za Długoletnią Służbę 76 pracowników. Uroczystość poprowadził JM Rektor Politechniki Rzeszowskiej prof. dr hab. inż. Piotr Koszelnik.

Rektor prof. Piotr Koszelnik, otwierając uroczystość, podkreślił rangę tego wydarzenia: „To dla nas wielki zaszczyt, że władze państwowe przyznały naszym pracownikom odznaczenia za wieloletni wkład w rozwój naszego województwa podkarpackiego, a szczególnie środowiska akademickiego, w tym Politechniki Rzeszowskiej, najstarszej uczelni w naszym regionie, która obchodzi w tym roku 70-lecie swojego istnienia”.

**Złoty Krzyż Zasługi** otrzymał dr hab. inż. Andrzej Trytek, prof. PRz.

**Srebrny Krzyż Zasługi** otrzymali: dr Urszula Bednarz, dr hab. inż. Mariusz Korkosz, prof. PRz, dr hab. inż. Bartosz Miller, prof. PRz, dr hab. inż. Beata Mossety-Leszczak, prof. PRz.

**Brązowy Krzyż Zasługi** otrzymali: dr hab. Marcin Jurgilewicz, prof. PRz, mgr Katarzyna Kania, dr inż. Adam Mastoń, prof. PRz, dr hab. inż. Damian Mazur, prof.

PRz, dr inż. Izabela Poplewska, dr Łukasz Uram, prof. PRz, dr Monika Zub.

Krzyże zasługi pracownikom wręczyła wojewoda podkarpacki Ewa Leniart w towarzystwie prorektora ds. kształcenia dr hab. Iwony Włoch, prof. PRz.

**Medal Złoty za Długoletnią Służbę** otrzymali: mgr Anna Bieda, Edward Ciupak, Marek Ficek, dr inż. Mariusz Franczyk, mgr inż. Marek Furman, Robert Gargas, dr hab. inż. Marek Gotfryd, prof. PRz, mgr inż. Mariusz Grzesiuk, Bogdan Jurek, Bogusław Kamler, mgr inż. Grzegorz Kędzior, prof. dr hab. inż. Jacek Kluska, dr inż. Marzena Kłós, prof. PRz, Mieczysław Koza, dr inż. Julian Kozioł, inż. Marek Kozioł, mgr Małgorzata Kozłowska, prof. dr hab. inż. Piotr Król, dr inż. Janusz Kulpiński, dr Bolesław Kurzępa, dr hab. inż. Ryszard Leniowski, prof. PRz, dr inż.

Ewa Lipińska, Jan Łojek, dr inż. Marek Magniszewski, dr inż. Adam Mazurkiewicz, dr hab. Stanisław Pawłowski, prof. PRz, Bogusław Pleśniak, dr hab. inż. Marek Potoczek, prof. PRz, mgr inż. Andrzej Rzeszutko, dr inż. Aleksander Starakiewicz, prof. PRz, dr inż. Krzysztof Świder, dr hab. inż. Zbigniew Świder, prof. PRz, dr inż. Roman Tabisz, dr inż. Bogusław Wisz, Andrzej Wołoch, dr hab. Artur Woźny, prof. PRz.

Medale złote pracownikom Politechniki Rzeszowskiej wręczyła wojewoda podkarpacki Ewa Leniart w towarzystwie prorektora ds. rozwoju i współpracy z otoczeniem prof. dr hab. inż. Jarosława Sępa.

**Medal Srebrny za Długoletnią Służbę** otrzymali: mgr inż. Wiesław Bielak, dr inż. Tomasz Binkowski, mgr Ewa Chochrek, mgr Joanna Chwostek, mgr inż. Lucyna Gmiterek, dr inż. Marzena Jankowska-Mihułowicz, dr Dorota Kamuda, dr inż. Adriana Kaszuba-Perz, dr hab. Krystyna Kmiotek, prof. PRz, dr hab. inż. Krzysztof Kud, prof. PRz, mgr inż. Urszula Lechowicz, dr hab. inż. Andrzej Majka, prof. PRz, dr inż. Przemysław Mazurek, dr Anna Ostrowska-Dankiewicz, prof. PRz, dr hab. Krzysztof Predecki, prof. PRz, mgr inż. Anna Sobczyńska, dr inż. Dariusz Sobczyński, dr Andrzej Sołtys, mgr Agnieszka Trawińska, dr inż. Dariusz Wyrwa.

**Medal Brązowy za Długoletnią Służbę** otrzymali: mgr inż. Sabina Chorzępa, dr inż. Bernardeta Dębska, prof. PRz, mgr Katarzyna Dudek, mgr Marta Jagiełowicz, dr Zdzisław Jedynek, mgr inż. Aneta Jurasz, dr Oktawia Jurgilewicz, mgr Agnieszka Łabaj, dr hab. inż. Piotr Nazarko, prof. PRz, dr Jadwiga Nycz-Wróbel, mgr Dominik Orzech, mgr Barbara Pomykała, dr Sabina Rokita, dr Alicja Sobkowiak, dr Justyna Stecko, dr Jolanta Stec-Rusiecka, mgr Monika Szelaąg, dr Magdalena Szydełko, mgr Paulina Trojanowska, dr inż. Bożydar Ziółkowski.

Medale srebrne i brązowe pracownikom Politechniki Rzeszowskiej wręczyła wojewoda podkarpacki Ewa Leniart w towarzystwie prorektora ds. studenckich prof. dr hab. Grzegorza Ostasza.

„Politechnika Rzeszowska jest dumą naszego regionu, uczelnią, która swoją renomą wykracza poza region i poza granice naszego kraju. Państwo swoją pracą budujecie markę Politechniki Rzeszowskiej i naszego województwa. Z wielkim uznaniem podchodzę do Państwa działalności, zaangażowania w wychowywanie i edukowanie młodego pokolenia Polaków. Dziedziny, w których się Państwo specjalizujecie mają ogromne znaczenie dla rozwoju naszego regionu. Państwa praca, a także praca tych, na których macie wpływ przez edukację sprawia, że jest szansa, jest pewność, że nasza ojczyzna będzie się rozwijać” – mówiła Ewa Leniart, wojewoda podkarpacki, gratulując odznaczonym.

↓  
Odznaczeni  
Złotym  
i Srebrnym  
Krzyżem Zasługi.

↗  
Od lewej:  
mgr E. Chochrek,  
mgr J. Chwostek,  
mgr inż.  
L. Gmiterek.

↘  
Wojewoda  
E. Leniart  
dekoruje  
prof.  
J. Kluskę.

↓  
Prof. G. Ostasz  
(pierwszy  
z lewej)  
gratuluje  
odznaczonym  
Medalem  
Brązowym  
za Długoletnią  
Służbę.



fot. A. Surowiec



fot. B. Motyka



fot. A. Surowiec



fot. A. Surowiec

# MEiN dofinansowało projekty studenckich kół naukowych

mgr Anna  
Worosz

Pięć studenckich kół naukowych Politechniki Rzeszowskiej otrzymało dofinansowanie na realizację projektów w konkursie zorganizowanym przez Ministerstwo Edukacji i Nauki w ramach programu „Studenckie koła naukowe tworzą innowacje”. Łączna kwota dofinansowania dla naszych studentów wynosi ponad 290 000 zł.

Program „Studenckie koła naukowe tworzą innowacje” uruchomiony we wrześniu 2020 r. ma na celu pomoc kołom naukowym w realizacji innowacyjnych projektów, podniesienie jakości działalności oraz usprawnienie mechanizmu transferu technologii i rozwiązań technicznych powstałych w ramach ich działalności do sfery gospodarczej. Jak podkreślił prof. dr hab. Grzegorz Ostasz: „Ministerialny program wsparcia dla studenckich kół naukowych mimo trudnych warunków związanych z ograniczeniami wynikającymi z pandemii przyniósł sukces studentom Politechniki Rzeszowskiej. To dla nas powód do dumy, bo potwierdza, że studenci z PRz są konkurencyjni w zakresie prowadzenia badań naukowych, które mają na celu tworzenie lub modernizację technologii i rozwiązań technicznych, a także promocji, know-how związanego z tymi wynikami oraz pracy w zespole”.

**Studenckie i Doktoranckie Koło Naukowe Inżynierii Chemicznej i Farmaceutycznej IP-SUM – opiekun dr hab. inż. Paweł Chmielarz, prof. PRz.** Tytuł projektu: „SI-ATRP w syntezie funkcjonalnych szczołek polimerowych szczepionych z powierzchni płaskich”, kwota dofinansowania – 67 135,00 zł.

**Studenckie Koło Naukowe Lotników – opiekun dr inż. Tomasz Lis.** Tytuł projektu: „Projekt manipulatora z ultralekką dwustopniową przekładnią cykloidalną na robocie badawczym”, kwota dofinansowania – 69 900,00 zł.

**Studenckie Koło Naukowe Formuła Student Rzeszów – opiekun dr inż. Piotr Strojny.** Tytuł projektu: „Analiza układu napędowego oraz hamującego jako potencjalny system wykonawczy bolidu Formuła Student”, kwota dofinansowania – 63 635,14 zł.

**Studenckie Koło Naukowe Machine Learning – opiekunowie dr Ewa Rejwer-Kosińska, dr Michał Piętał.** Tytuł projektu: „Hackathon Open Gov Data oraz stworzenie innowacyjnych aplikacji z wykorzystaniem technologii GPU”, kwota dofinansowania – 69 864,00 zł.

**Studenckie Koło Naukowe Eurointegracja – opiekun dr hab. Mariusz Ruszel, prof. PRz.** Tytuł projektu: Monografia naukowa, kwota dofinansowania – 19 500,00 zł.

Przy ocenie złożonych na konkurs wniosków pod uwagę brano aspekt merytoryczny, głównie przewidywane rezultaty projektu, jego użyteczność oraz zasadność planowa-

nych kosztów realizacji. Ważną rolę odgrywały możliwości organizacyjne, kompetencje i doświadczenie zaangażowanych osób oraz nowatorska forma realizacji projektu i środków technicznych przewidzianych do wykorzystania. Nie bez znaczenia była również społeczna odpowiedzialność nauki, a więc znaczenie projektu dla rozwoju społecznego kraju lub regionu oraz lokalny, regionalny, krajowy lub międzynarodowy zasięg jego oddziaływania. Spośród 244 wnioskodawców minister edukacji i nauki zakwalifikował do finansowania 128 projektów na łączną kwotę ponad 6,5 mln zł. Kwota dofinansowania jednego projektu mogła wynieść maksymalnie 70 tys. zł.

## Koło Naukowe Dynamiki Układów Mechanicznych

Prace koła skupiają się wokół tematyki modelowania i symulacji dynamiki układów mechanicznych, badań eksperymentalnych układów, przetwarzania i analizy sygnałów pomiarowych, diagnostyki układów mechanicznych, stosowania technik inteligencji obliczeniowej w zagadnieniach dynamiki układów mechanicznych.

Koło Naukowe Dynamiki Układów Mechanicznych działa przy Katedrze Mechaniki Stosowanej i Robotyki na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej od marca 2021 r. Powstało z inicjatywy studentów specjalności „silniki lotnicze” i opiekuna naukowego dr. hab. inż. Piotra Gierlaka, prof. PRz. W ramach prac koła studenci zajmują się modelowaniem i symulacją dynamiki układów mechanicznych. Realizują badania eksperymentalne układów, przetwarzania i analizy sygnałów pomiarowych. Zajmują się diagnostyką układów mechanicznych oraz zastosowaniem technik inteligencji obliczeniowej w zagadnieniach dynamiki układów mechanicznych.

Studenci mają do dyspozycji aparaturę badawczą dostępną w Katedrze Mechaniki Sto-

sowanej i Robotyki, służącą do badań dynamiki układów, m.in. osiem maszyn wirnikowych z sensorami do pomiaru drgań, stanowisko badawczo-dydaktyczne do diagnostyki maszyn wirnikowych, nowoczesną kamerę do rejestracji i przetwarzania drgań w technologii Motion Amplification, wielokanałowy rejestrator, akcelerometri, czujniki sił, wzbudnik drgań, czujnik ciśnienia akustycznego oraz specjalistyczne oprogramowanie do modelowania układów i analizy pomiarów.

Studenci zrealizowali już swój pierwszy projekt dotyczący analizy sygnałów pomiarowych w kontekście diagnostyki łożysk tocznych i przekładni zębatych. Obecnie przymierzają się do kolejnego projektu mającego na celu budowę cyfrowej kopii maszyny wirnikowej.

dr hab. inż.  
Piotr  
Gierlak,  
prof. PRz



Od lewej:  
A. Macior,  
H. Gross,  
A. Grabowy,  
P. Gul, K. Ner,  
B. Zachara,  
prof. G. Ostasz.

# Studenckie koła naukowe tworzą innowacje

dr hab. inż. Paweł Chmielarz, prof. PRZ  
dr inż. Izabela Zaborniak  
mgr Monika Flejszar  
mgr inż. Karolina Surmacz  
mgr inż. Angelika Macior

Studenckie i Doktoranckie Koło Naukowe Inżynierii Chemicznej i Farmaceutycznej IPSUM zostało utworzone w grudniu 2019 r. w Katedrze Chemii Fizycznej na Wydziale Chemicznym z inicjatywy dr. hab. inż. Pawła Chmielarza, prof. PRZ. Działalność Koła Naukowego objęta jest patronatem Rzeszowskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Chemicznego, a pieczę naukową nad prowadzoną działalnością badawczą pełni prof. PRZ Paweł Chmielarz.

Od samego początku istnienia Koło Naukowe IPSUM cieszyło się sporym zainteresowaniem wśród społeczności studenckiej, a obecnie liczy już ponad 70 członków. Pomimo początku działalności przypadającej na okres pandemii, a co za tym idzie ograniczonych możliwości związanych ze stacjonarną realizacją prac eksperymentalnych, członkowie koła brali aktywny udział we współprowadzeniu syntez chemicznych oraz rozwijaniu wiedzy z zakresu technik polimeryzacji rodnikowej z odwracalną dezaktywacją (RDRP). „W 2019 r. Unia Chemii Czystej i Stosowanej (IUPAC) umieściła techniki RDRP na liście 10 największych chemicznych innowacji, które w najbliższym czasie istotnie wpłyną na rozwój obecnego świata. Takie wyróżnienie zdecydowanie potwierdza ważność i aktualność tematyki badawczej podejmowanej przez koło” – zaznacza prof. PRZ Paweł Chmielarz.

„Jest tylko jeden sposób nauki. Poprzez działanie” – Paulo Coelho

Na co dzień członkowie IPSUM prowadzą syntezę materiałów polimerowych z wykorzystaniem techniki polimeryzacji rodnikowej z przeniesieniem atomu (ATRP). W ostatnich latach polimeryzacja rodnikowa z przeniesieniem atomu jest jedną z najszybciej rozwijających się dziedzin nauki o polimerach. W podgrupach koordynowanych przez członków grupy badawczej prof. PRZ P. Chmielarza (Chmielarz Research Group – CRG) studenci nabywają praktyczne umiejętności pracy w laboratorium, poznają najnowsze techniki badań otrzymanych materiałów polimerowych oraz aktywnie projektują i przeprowadzają procesy chemiczne zgodnie z najnowszymi trendami, realizując przy tym założenia „zielonej chemii”. Przykładem takich układów są reakcje polimeryzacji rodnikowej z przeniesieniem atomu, ale bez użycia metalicznego katalizatora (*ang.* metal-free ATRP), których rezultaty

dają realne możliwości zastosowań w inżynierii biomedycznej.

W ramach prowadzonej działalności naukowej członkowie Koła Naukowego IPSUM regularnie upowszechniają i popularyzują wyniki prowadzonych prac badawczych, o czym świadczy 16 publikacji opublikowanych na łamach renomowanych czasopism naukowych, których łączny Impact Factor ( $IF_{5y}$ ) wynosi 51 (m.in. „European Polymer Journal” i „Polymer”). „Prężna działalność członków Koła IPSUM została w ostatnim czasie doceniona przez ministra nauki i szkolnictwa wyższego w formie finansowania grantu badawczego pt. „SI-ATRP w syntezie funkcjonalnych szczotek polimerowych szczepionych z powierzchni płaskich” w kwocie 67 135,00 zł. Celem projektu jest synteza funkcjonalnych materiałów polimerowych o wysokim potencjale aplikacyjnym” – podkreśla prof. PRZ Paweł Chmielarz. Prace badawcze planowane w ramach niniejszego grantu realizowane będą w podgrupach studenckich kierowanych przez doktorantów – członków i założycieli KN IPSUM.

„Wychodząc naprzeciw potrzebom nanotechnologii pierwsza studencka podgrupa badawcza przeprowadzi syntezę metodą sono-ATRP w środowisku miniemulsji. Wynikiem badań będą hybrydowe nanocząstki krzemowe typu core-shell, łączące w swej budowie segmenty sztywnej krzemionki i elastycznych bloków polimerowych. Dzięki unikatowym właściwościom takich nanostruktur spektrum ich zastosowania jest bardzo szerokie. Począwszy od mikro- i nanoelektroniki, przez katalizę i czujniki, skończywszy na przemyśle farmaceutycznym, gdzie mogą występować jako element inteligentnych systemów dostarczania leków” – mówi mgr inż. Karolina Surmacz (doktorantka w grupie Chmielarz Research Group)



fol. B. Motyka

„Zakres prac eksperymentalnych realizowanych przez drugą podgrupę studencką obejmuje opracowanie biokompatybilnego materiału służącego do produkcji implantów kości. Prekursor implantu kostnego w postaci powierzchniowo zmodyfikowanego polieteroeteroketonu (PEEK) opracowany zostanie przez przyłączenie szczotek polimerowych o właściwościach bakteriobójczych. Modyfikacje powierzchni PEEK prowadzone w oparciu o technikę powierzchniowo inicjowanej polimeryzacji rodnikowej z przeniesieniem atomu (SI-ATRP) uwzględniającą znacząco zredukowane stężenie kompleksu katalitycznego nie zostały dotychczas opisane w literaturze, zatem proponowane rozwiązanie jest innowacyjne w skali międzynarodowej” – podkreśla mgr Monika Flejszar (doktorantka w grupie Chmielarz Research Group).

Trzecim tematem odnoszącym się do właściwości materii w skali nano są badania nad otrzymaniem funkcjonalnych powłok polimerowych na bazie naturalnego kompozytu polimerowego, tj. drewna. Ze względu na dużą różnorodność grup funkcyjnych obecnych w strukturze drewna jest ono doskonałym kandydatem do modyfikacji chemicznej metodami ATRP. „Innowacyjność tej części badań polega na syntezie szczotek polimerowych szczepionych z powierzchni ligniny czy też surowego drewna z wykorzystaniem przyjaznej środowisku techniki metal-free ATRP. Przez wzgląd na

proekologiczny aspekt projektu zaprojektowany układ syntetyczny będzie uwzględniał wykorzystanie naturalnie występujących w przyrodzie fotoinicjatorów, takich jak kurkumina czy ryboflawina. Celem badań jest uzyskanie odpornego na wilgoć drewna o charakterystyce antybakteryjnej” – wyjaśnia dr inż. Izabela Zaborniak (adiunkt w Katedrze Chemii Fizycznej, pracująca w grupie Chmielarz Research Group) wraz z mgr inż. Angeliką Macior (doktorantką w grupie Chmielarz Research Group).

Dzięki uzyskanemu dofinansowaniu już w lipcu, a następnie we wrześniu br. studenci i doktoranci Koła Naukowego IPSUM wyniki swoich badań przedstawią podczas konferencji „Milan Polymer Days” (Mediolan) oraz 63. Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Chemicznego (Łódź). Spośród licznych aktywności naukowych i organizacyjnych możliwych do zrealizowania w ramach działalności Koła IPSUM studenci sami wybierają formy zaangażowania, jakie ich interesują (m.in. działalność promocyjna, udział w projektach badawczych, wyjazdy na staże, uczestnictwo w konferencjach). W związku z tym zapraszamy do kontaktu wszystkie osoby chętne do współpracy z naszym kołem naukowym.

Listy rankingowe programu „Studenckie koła naukowe tworzą innowacje” dostępne są na stronie Ministerstwa Nauki i Edukacji: <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/ogloszenie-wynikow-konkursu-w-ramach-programu-studenckie-kola-naukowe-tworza-innowacje>.

Od lewej:  
J. Bałbustyn,  
dr inż.  
I. Zaborniak,  
A. Macior,  
prof. PRZ  
P. Chmielarz,  
M. Flejszar,  
K. Ślusarczyk,  
K. Surmacz.

# Koncert z okazji 70-lecia Politechniki Rzeszowskiej

Katarzyna Rozner

Politechnika Rzeszowska w tym roku obchodzi jubileusz 70-lecia swojej działalności. Z tej okazji Samorząd Studencki Politechniki Rzeszowskiej zorganizował wydarzenie online, które patronatem objął prezydent Rzeszowa. Koncert wraz z poprzedzającymi go atrakcjami cieszył się dużą popularnością i zainteresowaniem.



Baranowski z zespołem.

Wszyscy chętni transmisje z wydarzenia mogli oglądać za pośrednictwem samorządowych kanałów na platformie YouTube oraz Facebook. Miłośnicy bardziej tradycyjnej formy zgromadzili się w specjalnie przygotowanych strefach na rzeszowskim Rynku, gdzie wydarzenie było emitowane na telebimach.

Wydarzenie rozpoczęło się Quizem wiedzy o Politechnice Rzeszowskiej. Konkurs cieszył się dużą popularnością zarówno wśród studentów, jak i absolwentów naszej uczelni. Uczestnicy zmierzli się z dwudziestoma podchwytliwymi i szczegółowymi pytaniami dotyczącymi patrona, poszczególnych wydziałów oraz całej uczelni. Nagrodzone zostały trzy pierwsze osoby, które nie tylko zdobyły największą liczbą punktów, lecz także wykazały się błyskawicznym refleksem.

Kolejnym punktem naszego wydarzenia był wywiad z legendą polskiego lotnictwa kapitanem Jerzym Makulą, przeprowadzony przez Aleksandrę Rojek i Wojtkę Endera. Zaproszony gość chętnie dzielił się ze słuchaczami swoimi historiami oraz doświadczeniami zdobywającymi w długoletniej karierze. Skierował również kilka cennych wskazówek oraz rad do obecnych, jak również przyszłych studentów pilotażu. Dla pasjonatów lotnictwa było to naprawdę wartościowe i cenne spotkanie.

Po dużej dawce wiedzy o lotnictwie przyszedł czas na nieco luźniejszą część wydarzenia, czyli magiczne sztuczki. Mieliśmy okazję zobaczyć dwóch magików, którzy czarowali nie tylko kartami, ale również żartami. Zdradzili oni kilka przydatnych trików dla studentów, które na pewno większość wykorzysta w najbliższym czasie.

O godzinie dwudziestej nastąpił najbardziej wyczekiwany przez wszystkich punkt wydarzenia, czyli koncert wokalisty Baranowskiego. Koncert był transmitowany dzięki współpracy z Estradą Rzeszowską. Oprócz znanych utworów, takich jak „Lubię być z nią”, „Momenty”, „Luźno” czy „Czułe miejsca”, mieliśmy także okazję posłuchać kilku przedpremierowych utworów. Wokalista wraz ze swoim zespołem oczarował wszystkich, w związku z tym konieczne były dodatkowe piosenki na koniec.

Wydarzenie cieszyło się dużą oglądalnością, co z pewnością pozwala stwierdzić, że mimo niesprzyjającej sytuacji epidemiologicznej kultura jest nieodłączną częścią naszego społeczeństwa. Jako Samorząd Studencki PRz mamy również nadzieję, że na kolejnym koncercie wokalisty spotkamy się już normalnie przy scenie.

# Sportowy maraton w wykonaniu studentów naszej uczelni

Poluzowanie obostrzeń spowodowało majową kumulację imprez z cyklu Akademickich Mistrzostw Polski. W maju nasi studenci wzięli udział aż w dziesięciu imprezach! Zawodnicy Politechniki Rzeszowskiej godnie reprezentowali uczelnię, wykazując się wolą walki i determinacją.

mgr Krzysztof Gorczyca

miejsce (35 UTE, kategoria open), Patryk Oleś – 130. miejsce (39 UTE, kategoria open).

## Koszykówka

Jako pierwsza do rywalizacji stanęła koszykarska drużyna mężczyzn. Nasi koszykarze weekend majowy spędzili na turnieju półfinałowym rozgrywanym w Krakowie. Zespół Politechniki Rzeszowskiej trafił do grupy z drużynami z Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach oraz Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach. W obu meczach przeciwnicy postawili bardzo trudne warunki i ostatecznie nasza drużyna zajęła ostatnie miejsce w grupie. W pierwszym meczu o miejsca 9-12. naszym rywalem byli zawodnicy Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Po bardzo wyrównanym meczu lepszy okazał się rywal. W meczu kończącym turniej naszym przeciwnikiem była drużyna z Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. Do wyłonienia zwycięzcy tego spotkania potrzebna była dogrywka, którą na swoją korzyść zakończyli zawodnicy Politechniki Rzeszowskiej. Zwycięstwo w tym spotkaniu dało naszej drużynie 11. miejsce w klasyfikacji końcowej turnieju.

## Piłka siatkowa

Kolejną dyscypliną, w której przyszło rywalizować studentom Politechniki Rzeszowskiej, była piłka siatkowa. W Lublinie rywalizowały obie nasze drużyny siatkarskie w ramach półfinałów Akademickich Mistrzostw Polski. Drużyna kobiet, grając w czterozespołowej grupie, przegrała jedno spotkanie i awansowała do ćwierćfinałów z drugiego miejsca. Niestety w ćwierćfinale musiała uznać wyższość przyszłych triumferek turnieju – drużyny Karpackiej Państwowej Uczelni w Krośnie. Kolejne dwa mecze padły łupem naszych zawodniczek i ostatecznie po bardzo dobrym turnieju panie zajęły piąte miejsce. Równoległe mecze rozgrywała męska drużyna, która wygrała swoją grupę i awansowała do ćwierćfinałów z pierwszego miejsca. W kolejnej fazie zawodnicy naszej uczelni trafili na dobrze znanych im przeciwników z Uniwersytetu Rzeszowskiego, którzy odnieśli zwycięstwo w tym pojedynku. Panowie, wygrywając kolejne dwa spotkania, zajęli ostatecznie piąte miejsce w turnieju.

Zespół PRz Ergometr wioślarski.

## Wioślarstwo

W drugim tygodniu maja w Warszawie odbyły się zawody na ergometrze wioślarskim. Udział w tej dyscyplinie był debiutem reprezentacji Politechniki Rzeszowskiej, w skład której wchodziła drużyna kobiet i mężczyzn. W silnie obstawionym turnieju drużyna kobiet zajęła 24. miejsce (6 UTE) (Marika Kuna – 31. miejsce (14 UTE, kategoria lekka), Aleksandra Zimny – 71. miejsce (22 UTE, kategoria lekka), Aleksandra Ożibko – 69. miejsce (15 UTE, kategoria open), Daria Zabawa – 70. miejsce (16 UTE, kategoria open), natomiast drużyna mężczyzn 21. miejsce (8 UTE) (Michał Zielosko – 21. miejsce (11 UTE, kategoria lekka), Piotr Przyłucki – 47. miejsce (21 UTE, kategoria lekka), Michał Zydek – 80. miejsce (23 UTE, kategoria open), Jakub Świącieński – 95. miejsce (26 UTE, kategoria open), Jakub Orzechowski – 108. miejsce (29 UTE, kategoria open), Bartosz Orzechowski – 114. miejsce (31 UTE, kategoria open), Arkadiusz Solarz – 121.



foto: własna



fot. OKAPI STUDIO

OKAPI STUDIO

Drużyna koszykówki PRz.



fot. AMP w siatkówce kobiet - półfinał C

Drużyna siatkówki kobiet PRz.



fot. AMP w siatkówce mężczyzn - półfinał C

Drużyna siatkówki mężczyzn PRz.

### Turniej szachowy

Kilka dni później w Katowicach i Chorzowie swoje zmagania toczyła reprezentacja szachistów, która rozegrała wiele ciężkich pojedynków na szachownicach w formule indywidualnej i drużynowej. Ostatecznie poszczególne wyniki złożyły się na 34. miejsce w klasyfikacji generalnej, 9. miejsce w klasyfikacji uczelni technicznych (wyniki turnieju indywidualnego kobiet: Marta Bar – 61. miejsce (8 UTE), Patrycja Starzec – 77. miejsce (15 UTE), oraz mężczyzn: Krzysztof Socha – 99. miejsce (30 UTE), Kacper Kłok – 108. miejsce (34 UTE), Adrian Chodorowski – 112. miejsce (36 UTE), Arkadiusz Bieszczad – 137. miejsce (43 UTE)).

### Piłka nożna

Areną kolejnych zmagani były boiska piłkarskie w Lublinie. W rozegranym półfinale Akademickich Mistrzostw Polski w piłce nożnej nasi piłkarze pewnie wygrali dwa mecze (4:1 z drużyną z Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie oraz 1:0 z Politechniki Lubelskiej) oraz zremisowali z Państwową Wyższą Szkołą Zawodową w Nowym Sączu 1:1. Uzyskane wyniki dały naszej drużynie awans do finałów Akademickich Mistrzostw Polski, w których nasza drużyna zdobyła brązowy medal w typach uczelni technicznych. Relację z tych rozgrywek można przeczytać w osobnym artykule.

### Lekka atletyka

W końcu przyszedł czas na największą imprezę w całym cyklu Akademickich Mistrzostw Polski – lekką atletykę. Zawody odbyły się 20–23 maja br. na obiektach w Bielsku Białej. Pierwszy medal na koncie zanotowała nasza sztafeta pań na dystansie 4 x 100 m. Zespół w składzie Małgorzata Syrek, Patrycja Surowiec, Marika Kuna, Kamila Tłuczek zdobył brązowy medal w klasyfikacji uczelni technicznych (UTE). Tego samego dnia w biegu na 1500 m Patrycja Surowiec zajęła 10. miejsce w klasyfikacji generalnej, a tym samym 3. miejsce w klasyfikacji UTE. Pozostałe wyniki naszej reprezentacji: 1500 m kobiet – Marika Kuna zajęła 28. miejsce (8 UTE), pchnięcie kulą mężczyzn – Marek Mysor 20. miejsce (9 UTE), skok w dal kobiet – Małgorzata Syrek 46. miejsce (10 UTE), skok w dal mężczyzn – Łukasz Kuczyński 41. miejsce (14 UTE), 800 m kobiet – Marika Kuna 26.



fot. AMP w piłce nożnej - półfinał C

Drużyna piłkarzy PRz.

miejsce (4 UTE), 100 m kobiet – Kamila Tłuczek 29. miejsce (4 UTE), 200 m kobiet – Kamila Tłuczek 46. miejsce (6 UTE), 100 m mężczyzn – Kamil Zygmunt 61. miejsce (15 UTE), 200 m mężczyzn – Kamil Zygmunt 55. miejsce (10 UTE).

### Żeglarstwo

Z rozgrywek południa Polski przenosimy się na północ, a dokładnie nad jezioro Niegocin w Wilkasach. To tam 24–27 maja br. zostały rozegrane Akademickie Mistrzostwa Polski w żeglarstwie. Politechnikę Rzeszowską reprezentowały dwie załogi. W składzie pierwszej załogi znaleźli się studenci Maciej Skiba, Kamil Chara, Michał Malinowski, w załodze drugiej Michał Markiewicz, Michał Zydek, Jakub Ankes, Bartłomiej Marki. Załoga pierwsza w wyścigach eliminacyjnych swojej grupy zajęła piąte miejsce w grupie i awansowała do floty finałowej, natomiast wyniki załogi drugiej przełożyły się na awans z trzeciego miejsca. Kolejne dwa dni zawodów to nie tylko walka między załogami poszczególnych uczelni, ale również walka z żywiołem. Bardzo silne wiatry potrafiły pokrzyżować plany nawet doświadczonym żeglarzom. Ostatecznie udało się rozegrać wszystkie siedem wyścigów, a naszym załogom bezpiecznie wrócić na ląd z bardzo dobrymi wynikami. Załoga pierwsza została sklasyfikowana na miejscu 14., a załoga druga na 16. Dzięki podobnym wynikom uzyskanym przez obydwie załogi Politechnika Rzeszowska jako drużyna zajęła szóste miejsce w klasyfikacji generalnej i drugie miejsce wśród uczelni technicznych!

### Kolarstwo górskie

W lepszych warunkach przyszło rywalizować naszej reprezentacji w kolarstwie górskim. Za-



fot. własna

Reprezentacja PRz podczas AMP w szachach.



fot. własna

Reprezentacja lekkiej atletyki.



wody rozegrane zostały na stoku narciarskim Kompleksu Beskid Spytkowice, którego trasy okazały się bardzo wymagające do pokonania. Do rywalizacji zgłosiło się ponad stu zawodników oraz ponad 40 zawodniczek, którzy rywalizowali w konkurencji jazdy indywidualnej na czas oraz ze startu wspólnego. Indywidualne wyniki mężczyzn złożyły się na 10. miejsce w klasyfikacji generalnej uczelni (6 UTE). Wyniki



fot. OKAPI STUDIO

Zawodnicy PRz podczas AMP w kolarstwie górskim.



fot. Walusza Fotografia

B. Guzik podczas AMP we wspinaczce sportowej.

indywidualne kobiet: Karolina Majewska – jazda indywidualna na czas, 24. miejsce, Karolina Majewska – ze startu wspólnego, 20. miejsce. Wyniki indywidualne mężczyzn: Adam Kawula – jazda indywidualna na czas, 30. miejsce (12 UTE), Adam Kawula – ze startu wspólnego, 35. miejsce (14 UTE), Michał Szalacha – jazda indywidualna na czas, 52. miejsce (24 UTE), Michał Szalacha – ze startu wspólnego, 52. miejsce (23 UTE), Jakub Przystasz – jazda indywidualna na czas, 68. miejsce (33 UTE), Jakub Przystasz – ze startu wspólnego, 62. miejsce (29 UTE), Konrad Kukuryka – jazda indywidualna na czas, 89. miejsce (44 UTE), Konrad Kukuryka – ze startu wspólnego, 80. miejsce (38 UTE).

#### Wspinaczka sportowa

Ostatnią imprezą rozgrywaną w maju były Akademickie Mistrzostwa Polski we wspinaczce sportowej. W rozgrywanych w Katowicach i Gliwicach zawodach Politechnikę Rzeszowską reprezentowały dwie zawodniczki i czterech zawodników. Na przełomie trzech dni nasi zawodnicy rywalizowali w trzech wspinaczkowych konkurencjach: bouldering (wspinaczka po zazwyczaj wolno stojących, kilkumetrowych blokach skalnych bez użycia asekuracji liną), wspinaczka na trudność oraz wspinaczka na czas. Ostatecznie drużyna kobiet została sklasyfikowana na 25. miejscu (8 UTE), a mężczyźni na 22. miejscu (9 UTE). Wyniki naszej reprezentacji: Justyna Szwałdych – bouldering 63. miejsce (22 UTE), wspinaczka na trudność 66. miejsce (21 UTE), wspinaczka na czas 62. miejsce (20 UTE), Katarzyna Frankowska – bouldering 74. miejsce (24 UTE), wspinaczka na trudność 73. miejsce (24 UTE), wspinaczka na czas 57. miejsce (16 UTE), Bartłomiej Guzik – bouldering 69. miejsce (32 UTE), wspinaczka na trudność 74. miejsce (26 UTE), wspinaczka na czas 77. miejsce (35 UTE), Aleksander Siwoń – bouldering 108. miejsce (43 UTE), wspinaczka na trudność 97. miejsce (45 UTE), wspinaczka na czas 75. miejsce (33 UTE), Jakub Siwoń – bouldering 118. miejsce (47 UTE), wspinaczka na trudność 98. miejsce (46 UTE), wspinaczka na czas 56. miejsce (26 UTE), Konrad Kij – bouldering 124. miejsce (49 UTE), wspinaczka na trudność 121. miejsce (51 UTE), wspinaczka na czas 100. miejsce (42 UTE).

## Brązowy medal dla naszych piłkarzy

Reprezentacja Politechniki Rzeszowskiej wzięła udział w finale Akademickich Mistrzostw Polski w Piłce Nożnej, który odbył się w Opolu 20–23 czerwca br. Drużyna naszej uczelni zajęła piąte miejsce w klasyfikacji generalnej oraz zdobyła brązowy medal w typach uczelni technicznych.

mgr  
Przemysław  
Biskup



fot. P. Biskup

W Akademickich Mistrzostwach Polski w Piłce Nożnej wzięło udział 16 uczelni z całej Polski. Podkarpacie reprezentował zespół Politechniki Rzeszowskiej w składzie: z Wydziału Zarządzania – Michał Bury, Jakub Delekta, Krzysztof Gumieniak, Stefan Krężel, Michał Kseniak, Przemysław Kuca, Kamil Rębisz, Eryk Sarzyński, Mikołaj Sypek, Jakub Szczybyło, Jakub Wolański, Dawid Ziobro, Hubert Żyszkiewicz, z Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa – Aleksander Gajdek, Kamil Miśko, Dominik Pikiel, z Wydziału Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury – Jakub Sroka i Łukasz Szawara, trener – mgr Przemysław Biskup.

Zmagania rozpoczęliśmy od rozgrywek grupowych, w których pokonaliśmy 1:0 Politechnikę Warszawską, 2:0 Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu i ulegliśmy 0:1 SGGW Warszawa. Pozwoliło to naszej drużynie uzyskać awans do najlepszej ósemki z pierwszego miejsca w grupie. W fazie pucharowej trafiliśmy na Politechnikę Gdańską, której niestety ulegliśmy 0:1. Ta przegrana spowodowała, że nadal musieliśmy walczyć o piąte miejsce oraz medal w typach uczelni technicznych. Kolejnym przeciwnikiem była wysoko notowana drużyna UMCS Lublin, z którą wygraliśmy 2:0 i zapewniliśmy sobie możliwość dalszej walki o medale w uczelniach technicznych. Równocześnie nasi rywale, m.in. z Politechniki Opolskiej, wywalczyli możliwość gry o brązowy medal wśród uczelni tech-

Brązowi  
medaliści.

nicznych. W bezpośrednim spotkaniu po bardzo dobrej grze całej drużyny wygraliśmy 2:1, zdobywając brązowy medal!

Wszystkie mecze miały swoją dramaturgię. Od trzeciego do ostatniego spotkania emocje rosły lawinowo, ponieważ każde kolejne zmaganie oznaczało „być albo nie być” w turnieju. Każdy z zawodników pomógł w osiągnięciu dobrego wyniku. Niektórzy zawodnicy w ciągu trzech dni wybiegali 360 minut na boisku, a warunki pogodowe były ciężkie. Nie obyło się bez drobnych kontuzji, które w tak kontaktowej dyscyplinie

nie i przy tak dużym obciążeniu są normą. Zmęczenie i rosnąca presja nie przeszkodziły zawodnikom i na koniec rozgrywek mogliśmy się cieszyć podwójnie – najwyższe w ostatnim czasie piąte miejsce w generalnej klasyfikacji oraz brązowy medal wśród uczelni technicznych.

Dziękuję wszystkim zawodnikom za wysiłek, który włożyli, walkę i determinację! Mam nadzieję, że w przyszłym roku do Sekcji Piłki Nożnej zawitają kolejni studenci głodni rywalizacji na wysokim akademickim poziomie.

## Sukces naszych sportowców w finale AMP w unihokeju

Reprezentanci naszej uczelni zajęli trzecie miejsce w generalnej klasyfikacji Akademickich Mistrzostw Polski w Unihokeju i zdobyli srebrny medal wśród uczelni technicznych. Wyróżnienie dla najlepszego obrońcy otrzymał nasz zawodnik Jakub Brichaczek. W rozgrywkach wzięty udział 22 uczelnie z całej Polski.

Sportowcy AZS Politechniki Rzeszowskiej zdobyli brąz, pokonując Politechnikę Gdańską 7:3. Obronili w ten sposób wywalczone przed rokiem trzecie miejsce. Zwycięzcą tegorocznych mistrzostw został AWF Poznań, który pokonał w finale Akademię Górniczo-Hutniczą 13:8. Naszą uczelnię reprezentowali: Łukasz Arkuszyński (WBMiL), Jakub Bar (WBMiL), Jakub Brichaczek (WBMiL), Piotr Gomułka (WBIŚiA), Joanna Gosztyła (WZ), Szymon Gratkowski (WZ), Aleksander Marzec (WBMiL), Konrad Mosior (WZ), Justyna Pałys (WBMiL), Wojciech Pisula (WBIŚiA), Dawid Serwiński (WBMiL), Aleksandra Świątoniowska (WZ), Paulina Zagórska (WZ) oraz trener mgr Ryszard Konieczny.

W tegorocznych finałach AMP w unihokeju poziom sportowy był bardzo wysoki, ponieważ po zakończonym sezonie w Extralidze wystąpiło wielu profesjonalistów, w tym zawodnicy i zawodniczki z reprezentacji Polski. Zajmując drugie miejsce w grupie po zwycięstwie z SGGW Warszawa 6:1, nasi sportowcy zremisowali 4:4 z AWF Katowice i przegrali 2:1 z drużyną WAT Warszawa, trafiając do ćwierćfinału. W tej

fazie rozgrywek uzyskaliśmy remis 5:5 z AWF Warszawa i wygrana z bardzo mocną drużyną Uniwersytetu Warszawskiego 4:3 oznaczała awans z pierwszego miejsca do półfinału. Po początkowo wyrównanym meczu w końcówce drużyna AZS PRz przegrała 3:1 z późniejszym mistrzem AWF Poznań. Podczas meczu o trzecie miejsce nasi sportowcy zmobilizowali siły i pokonali Politechnikę Gdańską 7:3. Podobnie jak w roku ubiegłym, zawody rozgrywane były systemem SWISS-koedukacyjnym, tzn. trzech zawodników w polu i bramkarz, w tym zawsze na boisku musiała być co najmniej jedna kobieta.

Mamy nadzieję, że od nowego roku akademickiego sytuacja pandemiczna w kraju się ustabilizuje i nasi sportowcy będą mogli regularnie trenować w obiektach sportowych PRz. Zapraszamy wszystkich studentów, którzy uprawiają tę ciekawą i bardzo dynamiczną dyscyplinę sportu, na treningi.

## Podsumowanie sezonu sportowego sekcji tenisa stołowego KU AZS PRz

Mimo trudnej sytuacji wywołanej pandemią COVID-19 był to owocny czas dla naszych tenisistów, pełen sportowych sukcesów. W opublikowanej przez Polski Związek Tenisa Stołowego „Klasyfikacji klubowej w ramach współzawodnictwa PZTS w sezonie 2019/2020”, obejmującej 492 kluby z całej Polski, Klub Uczelniany AZS Politechniki Rzeszowskiej zajął pierwsze miejsce, uzyskując 26886 punktów.



W sezonie 2020/2021 reprezentowało nas ponad 70 zawodników i zawodniczek na poziomie wojewódzkim i ogólnopolskim we wszystkich kategoriach wiekowych, zarówno w rozgrywkach indywidualnych, jak i drużynowych.

W rozgrywanych Mistrzostwach Województwa w sezonie 2019/2020 nasi zawodnicy zdobyli łącznie 44 medale – 11 medali podczas mistrzostw młodzieżowców, 11 medali podczas mistrzostw kadetów, sześć medali podczas mistrzostwa młodzików, trzy medale podczas mistrzostw skrzatów. W sezonie 2020/2021 nasi sportowcy zdobyli 35 medali – pięć medali na mistrzostwach młodzieżowców, 18 medali na mistrzostwach juniorów, siedem medali na mistrzostwach kadetów, dwa medale na mistrzostwach młodzików, trzy medale na mistrzostwach żaków.

Corocznie zawodnicy sekcji tenisa stołowego pod opieką mgr. inż. Grzegorza Sowy biorą udział w rywalizacji Akademickich Mistrzostw Polski i Akademickich Mistrzostw Europy. W 2019 r. drużyna Politechniki Rzeszowskiej zajęła trzecie miejsce ex aequo z PWSZ Zamość w Akademickich Mistrzostwach Europy w Camerino we Włoszech. W sezonie 2019/2020 drużyna męska zdobyła złoty medal, a drużyna żeńska zajęła 10. miejsce w klasyfikacji generalnej Akademickich Mistrzostw Polski.

Oficjalne podsumowanie roku sezonu sportowego sekcji tenisa stołowego KU AZS Politechniki Rzeszowskiej odbyło się 11 czerwca br. w hotelu Blue Diamond. Podziękowania i listy gratulacyjne wręczali rektor prof. dr hab. inż. Piotr Koszelnik, prezes Fibrain Rafał Kalisz oraz władze Centrum Sportu Akademickiego i KU AZS PRz.

Cegielkę do osiągnięć sportowych dołożyli nasi sponsorzy: Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza

mgr inż.  
Grzegorz  
Sowa

Od lewej:  
G. Sowa,  
R. Kalisz,  
prof. P. Koszelnik,  
T. Lewandowski,  
K. Paśko.

mgr  
Ryszard  
Konieczny

Sport

99

Sport

98

wicza, Urząd Miasta Rzeszowa, Urząd Marszałkowski Województwa Podkarpackiego, Fibrain Sp. z o.o., Blue Diamond Hotel Active Spa, AJ Profibud Sp. z o.o. sp. K., Marcel Sp. z o.o. sp. K., Reslogistic Sp. z o.o. sp. K., Inżynieria Rzeszów S.A., Fundacja Rozwoju Politech-

niki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza, Linetech Sp. K., Dakar – Toyota Rzeszów Sp. o.o. Sp. K., Optyk OKO-RES i NZOZ OKO-RES, Beauty&Style, Bufet Kwant, którym serdecznie dziękujemy za wsparcie.

### OSIĄGNIĘCIA W ROZGRYWKACH GRUPOWYCH

**Lotto Superliga mężczyzn** – miejsce w gronie 13 najlepszych zespołów w Polsce. Nasz zespół zdobył 20 punktów (siedem zwycięstw i 11 porażek) w 18 meczach. Reprezentowali nas: Piotr Chodorski, Tomasz Lewandowski, Bartosz Such, Szymon Kolasa, Patryk Dziuba i Damian Korczak – trener Tomasz Lewandowski.

**I liga kobiet** – miejsce w gronie 10 zespołów I ligi grupy południowej. Nasze zawodniczki zdobyły 19 punktów (osiem zwycięstw, trzy remisy, siedem porażek). Reprezentowały nas: Katarzyna Galus, Zuzanna Wielgos, Martyna Stachniak, Martyna Motyka, Klaudia Broda i Kinga Hawro – trener Karol Paśko.

**I liga mężczyzn** – zespół składający się z zawodników kategorii juniorskich walczył w rozgrywkach I ligi, debiut na tym poziomie rozgrywkowym, 8. miejsce. Nasz zespół zdobył 22 punkty (dziewięć zwycięstw, cztery remisy, dziewięć porażek). Reprezentowali nas: Szymon Kolasa, Patryk Dziuba, Damian Korczak, Szymon Seroka, Krystian Kołodziej – trener Karol Paśko.

W niższych ligach reprezentowały nas zespoły młodzieżowe oraz zespół weteranów: II liga kobiet (sezon w trakcie), III liga mężczyzn – awans do II ligi podkarpacko-małopolskiej, IV liga mężczyzn – trzy zespoły.

### OSIĄGNIĘCIA W ROZGRYWKACH INDYWIDUALNYCH

**Mistrzostwa Polski Juniorów 2019/2020** (Gliwice) – złoty medal w grze podwójnej: Szymon Kolasa, srebrny medal w grze drużynowej: Szymon Kolasa, Patryk Dziuba, Damian Korczak, Krystian Kołodziej, brązowy medal w grze podwójnej: Damian Korczak.

**Mistrzostwa Polski Seniorów 2020/2021** (Arłamów) – srebrny medal w grze podwójnej: Piotr Chodorski/Tomasz Lewandowski, srebrny medal w grze mieszanej: Tomasz Lewandowski.

**Mistrzostwa Polski Seniorów 2019/2020** (Białystok) – srebrny medal w grze podwójnej: Piotr Chodorski, brązowy medal w grze mieszanej: Tomasz Lewandowski i Piotr Chodorski.

**Mistrzostwa Polski Juniorów** (Ustrzyki Dolne) – dziewięć medali: złoty medal – drużyna junierek w składzie Zuzanna Wielgos, Martyna Stachniak, Emilia Skuba, Klaudia Broda, złoty medal w grze podwójnej – Zuzanna Wielgos, złoty medal w grze mieszanej – Patryk Dziuba, srebrny medal drużyny juniorów w składzie: Szymon Kolasa, Patryk Dziuba, Damian Korczak, Miłosz Sawczak, srebrny medal w grze podwójnej – Szymon Kolasa, srebrny medal w grze mieszanej – Szymon Kolasa, brązowy medal w grze pojedynczej – Szymon Kolasa, brązowy medal w grze pojedynczej – Zuzanna Wielgos, brązowy medal w grze podwójnej – Miłosz Sawczak.

**Mistrzostwa Polski Kadetów 2019/2020** (Kraśnik) – trzy medale: złoty medal w grze podwójnej – Zuzanna Wielgos, srebrny medal w grze pojedynczej – Zuzanna Wielgos, brązowy medal w grze drużynowej – Zuzanna Wielgos, Martyna Gołąb, Julia Tkocz.

**Mistrzostwa Polski Młodzików 2019/2020** (Krosno) – dwa medale: srebrny medal w grze podwójnej – Emilia Skiba, brązowy medal w grze drużynowej – Emilia Skiba i Kinga Hawro.

**Mistrzostwa Polski Młodzików 2020/2021** (Dębica): brązowy medal w grze drużynowej – Kinga Hawro, Łucja Kobosz, Julia Wrotniak.



Fotorelacja z finału Akademickich Mistrzostw Polski w Piłce Nożnej.

#### Gazeta Politechniki

ISSN 1232-7832

#### Redaktor Naczelna GP

Anna Worosz

#### Redaktor

Marta Jagiełowicz

#### Zespół redakcyjny

Natalia Bednarz – WMiFS  
Lidia Buda-Ożóg – WBiŚiA  
Dorota Głowacz-Czerwonka – WCh  
Krzysztof Gorczyca – CWFiS  
Justyna Gumieniak – WMT  
Katarzyna Hadała – OKL  
Mirosław Mazurek – WEiI  
Janusz Puzak – WCh  
Blanka Rybak – CJO  
Jan Rybak – WZ  
Paweł Wojewoda – WBMiL  
Joanna Wojturska – WCh

#### Adres Redakcji GP

Politechnika Rzeszowska  
im. Ignacego Łukasiewicza  
35-959 Rzeszów  
al. Powstańców Warszawy 12  
bud. V-A, pok. 226

+48 17 865 12 55  
redakcja@prz.edu.pl  
gazeta.prz.edu.pl

#### Skład

Piotr Ocoś

#### Projekt okładki

Piotr Ocoś

#### Druk

Drukarnia  
Oficyna Wydawniczej PRz,  
zamówienie 41/21

#### Wydawca GP

Politechnika Rzeszowska  
im. Ignacego Łukasiewicza  
35-959 Rzeszów  
al. Powstańców Warszawy 12

Nakład:  
550 egz.



Autorzy akceptują ukazanie się artykułów oraz zdjęć na łamach GP i w Internecie. Redakcja GP zastrzega sobie prawo skracania i opracowywania artykułów oraz zmiany ich tytułów. Wyrażone opinie są poglądami autorów i nie zawsze są zgodne ze stanowiskiem redakcji i władz uczelni. Za zamieszczone informacje odpowiedzialność ponoszą ich autorzy.

