

X kadencja



KANCELARIA SEJMU

Biuro Komisji Sejmowych

PEŁNY ZAPIS PRZEBIEGU POSIEDZENIA

- **KOMISJI CYFRYZACJI, INNOWACYJNOŚCI
I NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII
(NR 104)
z dnia 21 kwietnia 2026 r.**

Pełny zapis przebiegu posiedzenia Komisji Cyfryzacji, Innowacyjności i Nowoczesnych Technologii (nr 104)

21 kwietnia 2026 r.

Komisja Cyfryzacji, Innowacyjności i Nowoczesnych Technologii, obradująca na posiedzeniu wyjazdowym w Lublinie pod przewodnictwem posła **Bartłomieja Pejo (Konfederacja)**, przewodniczącego Komisji, zrealizowała następujący porządek dzienny:

– **dyskusja na temat wykorzystania innowacyjnych technologii w takich dziedzinach jak: bezpieczeństwo drogowe, ochrona środowiska, budownictwo, ochrona dziedzictwa architektonicznego i urbanistycznego, energetyka, administracja oraz transport.**

W posiedzeniu udział wzięli: **Andrzej Dorociuk** zastępca dyrektora Departamentu Innowacji i Rozwoju Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, **Mariola Józwiak-Węcłewska** główny specjalista Wydziału Innowacyjnych Polityk Publicznych Departamentu Badań i Innowacji Ministerstwa Cyfryzacji oraz **prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater** rektor Politechniki Lubelskiej wraz ze współpracownikami.

W posiedzeniu udział wzięli pracownicy Kancelarii Sejmu: **Jakub Konecki** i **Magdalena Krzymowska** – z sekretariatu Komisji w Biurze Komisji Sejmowych.

Rektor Politechniki Lubelskiej prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater:

Szanowni państwo, proszę o zajmowanie miejsc. Rozpoczynamy z niewielkim opóźnieniem, ale wszystko mieści się w standardach akademickich. Przysłowiowy kwadrans akademicki został zachowany.

Chciałem przede wszystkim powitać gości na Politechnice Lubelskiej. Witam posłów na Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, którzy wchodzi w skład sejmowej Komisji Cyfryzacji, Innowacyjności i Nowoczesnych Technologii, z przewodniczącym posłem Pejo na czele. Zaprezentujemy dzisiaj, co Politechnika Lubelska może zaoferować gospodarce i przemysłowi.

Teraz oddaję już głos panu przewodniczącemu Komisji, panu posłowi Pejo. Proszę bardzo.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Bardzo serdecznie dziękuję, panie rektorze.

Otwieram wyjazdowe posiedzenie Komisji Cyfryzacji, Innowacyjności i Nowoczesnych Technologii. Witam serdecznie panie i panów posłów. Bardzo serdecznie witam pana rektora Politechniki Lubelskiej, pana profesora Zbigniewa Patera. Bardzo dziękuję, panie rektorze, za zaproszenie, życzliwe przyjęcie naszej Komisji oraz pełną pomoc w zorganizowaniu tego wyjazdowego posiedzenia.

Witam serdecznie panów prorektorów, pana profesora Wojciecha Franusa oraz pana doktora Konrada Gromaszka. Witam serdecznie. Witam serdecznie państwa dziekanów. Witam również serdecznie zacne grono naukowców skupionych wokół Politechniki Lubelskiej, którzy podzielą się z nami wynikami swoich badań. Bardzo serdecznie witam panią profesor Małgorzatę Pawłowską. Witam pana profesora Piotra Budzyńskiego, pana profesora Kamila Jonaka, pana profesora Piotra Kisalę oraz pana doktora Pawła Magrytę. Witam serdecznie pana doktora Jarosława Bieniasia, pana doktora Grzegorza Łagóda, pana doktora Bartosza Przysuchę oraz pana doktora Pawła Węgierka. Serdecznie witam również pana doktora Dariusza Zielińskiego oraz pana doktora Pawła Karczmara.

Witam przedstawicieli ministerstw. Witam pana Andrzeja Dorociuka, zastępcę dyrektora Departamentu Innowacji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego – witam serdecznie. Witam również panią Mariolę Józwiak-Węcłowską, głównego specjalistę w Wydziale Innowacyjnych Polityk Publicznych Departamentu Badań i Innowacji Ministerstwa Cyfryzacji. Bardzo serdecznie raz jeszcze witam wszystkich państwa.

Szanowni państwo, porządek dzisiejszego posiedzenia przewiduje dyskusję na temat wykorzystania innowacyjnych technologii w takich dziedzinach jak bezpieczeństwo drogowe, ochrona środowiska, budownictwo, ochrona dziedzictwa architektonicznego i urbanistycznego, energetyka, administracja oraz transport. Czy są uwagi do porządku dziennego? Wobec niezgłoszenia uwag do porządku dziennego stwierdzam jego przyjęcie.

Szanowni państwo, przechodzimy teraz do realizacji porządku obrad. Proponuję, aby przyczynkiem do zaplanowanej dyskusji były informacje o możliwościach, jakie daje nam nauka i efekty pracy naukowców obecnych tutaj dzisiaj. Zanim więc rozpoczniemy debatę, oddajmy głos właśnie badaczom. Szanowni państwo, niestety ramy czasowe naszego posiedzenia wymuszają wprowadzenie ograniczeń czasowych dla poszczególnych wystąpień. Ustalam więc czas na prezentację poszczególnych tematów na maksymalnie pięć minut. Zaczynamy od prezentacji informacji o Radzie Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport oraz referatu na temat technologii produkcji zeolitów z popiołów lotnych. Informację na ten temat przedstawi pan doktor Maciej Szelać. Bardzo proszę, panie doktorze. Oddaję głos.

Przewodniczący Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Lubelskiej dr hab. inż. Maciej Szelać:

Dziękuję bardzo.

Panie przewodniczący, panie rektorze, szanowni państwo, postaram się zmieścić w czasie. Szanowni państwo, nazywam się Maciej Szelać, jestem przewodniczącym Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport na Politechnice Lubelskiej. W trakcie wystąpienia chciałbym powiedzieć dosłownie kilka słów. Odniosę się w kilku słowach do samej dyscypliny, a później przejdę do konkretnych rozwiązań. Do dyscypliny odniosę się bardzo, bardzo krótko. Zawsze w trakcie tego typu prezentacji mam ten zaszczyt, że mogę powiedzieć z czystym sumieniem, że pracownicy Politechniki Lubelskiej w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport są najlepsi w Polsce. Taki status utrzymujemy przez ostatnie cztery lata z racji tego, że w wyniku ostatniej ewaluacji uzyskaliśmy najwyższą możliwą ocenę naukową i byliśmy na pierwszym miejscu na liście rankingowej.

Może nie będę przedłużać i przejdę od razu do rozwiązań. Te informacje, które pokazuję państwu na slajdach, są dostępne również w broszurze informacyjnej. Skupię się natomiast na pierwszej części wystąpienia. W ramach przedstawienia dyscypliny zaprezentujemy państwu wraz z kolegą rozwiązania materiałowe. Ja skupię się na rozwiązaniach nowoczesnych w zakresie technologii betonu i przybliżę w wielkim skrócie trzy technologie, nad którymi pracujemy i które mają bardzo wysoki stopień gotowości komercjalizacyjnej.

Pierwsza z nich to innowacyjna technologia wytwarzania kruszyw lekkich z odpadów. Te kruszywa są bardzo podobne do keramzytu, czyli materiału, który powszechnie występuje na rynku, w handlu. Ta technologia różni się od produkcji keramzytu po pierwsze tym, że używamy do produkcji surowców odpadowych, na przykład popiołów lotnych, osadów ściekowych, zużytych sorbentów i wielu innych. Drugi czynnik – zamiast tradycyjnej technologii wypiekania w piecach obrotowych stosujemy technologię spiekania mikrofalowego, co jest procesem przede wszystkim krótszym, dużo bardziej energooszczędnym i niskoemisyjnym. Realizowaliśmy w tym obszarze projekt finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Projekt zakończył się wdrożeniem w postaci instalacji linii demonstracyjnej w jednej z firm. Jeżeli chodzi o cały zestaw, czyli o linię plus możliwości produkcyjne, to sam materiał jest chroniony. Mamy zestaw sześciu patentów, jeżeli chodzi o ochronę praw własności intelektualnej. Możliwości zastosowania tego materiału są również zbieżne z możliwościami zastosowania chociażby wspomnianego wcześniej przeze mnie keramzytu. Możemy z powodzeniem wykorzystywać ten materiał do produkcji betonów lekkich o różnych funkcjach. Może mieć on zastosowanie w inżynierii środowiska, w ogrodnictwie i w rolnictwie. Możemy też łączyć tę technologię z procesem magazynowania dwutlenku węgla.

Druga bardzo ciekawa koncepcja, nad którą pracujemy, to biologiczna samonaprawa kompozytów cementowych. Materiały cementowe, głównie betony, mają tę wadę, że pękają w trakcie procesu eksploatacji, co mocno obniża ich właściwości użytkowe, czyli trwałość i wytrzymałość tego materiału. Pracujemy nad tym. Mamy technologię, która polega na tym, że wprowadzamy do materiału specjalnie wyselekcjonowane bakterie, które są oczywiście bezpieczne dla nas i dla środowiska. Te bakterie w wyniku swoich procesów metabolicznych produkują kalcyt, czyli węglan wapnia, który również jest minerałem dla nas obojętnym. Kalcyt wypełnia te pęknięcia,

naprawiając materiał. Bakterie możemy aplikować do materiału na kilka różnych sposobów – w postaci dodatku bezpośredniego w formie proszku albo w postaci aplikacji powierzchniowych w formie sprayu lub pasty. Możemy również unieruchamiać bakterie na różnego rodzaju nośnikach, na przykład na kruszywach lekkich, lub wprowadzać je do materiału w postaci kapsułek.

Na zdjęciach widzą państwo efekt ich działania. Po kilku czy kilkunastu dniach działania bakterii rysa jest praktycznie całkowicie zasklepiona. Materiał odzyskuje swoje właściwości, jeżeli chodzi o szczelność i wytrzymałość mechaniczną. Nad tą technologią pracowaliśmy bardzo intensywnie w ramach bardzo dużego projektu finansowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej, czyli projektu „Team Net”. Kontynuujemy te badania oraz rozwijanie tej technologii w ramach grantów finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki. Ta technologia jest bardzo bliska gotowości do komercjalizacji.

Trzeci i ostatni segment, który chciałbym państwu pokazać, dotyczy budownictwa ekologicznego. Chodzi o kompozyt wapienno-konopny, czyli ekologiczny materiał budowlany. Budujemy budynki z konopi. Oczywiście jest to specjalny szczep konopi przemysłowych – konopie włókniste. One są tak zmodyfikowane, że zawartość substancji narkotycznej w roślinie jest dużo, dużo poniżej dopuszczalnych limitów, co otwiera nowe drogi do zastosowań przemysłowych. Jeżeli chodzi jeszcze o samą konopię jako materiał, to ważne jest to, że ta roślina ma bardzo dużą zdolność do pochłaniania dwutlenku węgla z atmosfery. Przykładowo hektar plantacji konopi włóknistej pochłania mniej więcej tyle samo dwutlenku węgla co półtora hektara lasu świerkowego w tym samym czasie. Jest to więc bardzo, bardzo wydajny proces.

Co możemy z tym robić i co już robimy z wykorzystaniem konopi? Mówiłem o kompozycie wapienno-konopnym. Mamy dwie formuły, według których możemy stawiać budynki z wykorzystaniem tej technologii. Pierwsza technologia polega na tym, że budujemy klasyczną konstrukcję szkieletową budynku i obustronnie deskujemy tę konstrukcję. Wnętrze wypełniamy kompozytem wapienno-konopnym. To jest mieszanina paździerzy konopnych i wapna, a czasem także domieszki cementu i innych dodatków, które polepszają czepność tego materiału. Drugie rozwiązanie to budowanie w sposób klasyczny z bloczków wykonanych z tego kompozytu. Mamy patent na tego typu bloczek. Prowadzimy również dalsze badania nad tym materiałem, które są finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki. Mamy już pełną gotowość do zastosowań praktycznych, jeżeli chodzi o prefabrykaty i bloczki. Jest tu bardzo niski próg wejścia, ponieważ to jest tania technologia. Nie trzeba wyspecjalizowanych urządzeń ani wiedzy, żeby móc budować w duchu tej technologii. Charakterystyczne dla tego materiału jest to, że ma bardzo wysoką odporność biologiczną i ogniową. Budynki wykonane z tego materiału cechują się bardzo dobrym mikroklimatem, ponieważ materiał jest paroprzepuszczalny, więc bardzo dobrze reguluje wilgoć i temperaturę w pomieszczeniu. Mamy również doświadczenie wdrożeniowe. Pracownicy z naszej dyscypliny brali udział jako eksperci przy budowie trzech domów jednorodzinnych z użyciem tej technologii.

Są jeszcze zeolity, czyli mały świat dużych możliwości. W tym temacie oddam już jednak głos koledze z dyscypliny. Dziękuję bardzo.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Dziękuję bardzo, panie doktorze.

Rozumiem, że teraz pan doktor Jarosław...

Członek Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Lubelskiej prof. dr hab. inż. Wojciech Franus:

Wojciech Franus.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Przepraszam. Tak, pan profesor Wojciech Franus. Referat pana profesora będzie dotyczył technologii produkcji ekologicznych mieszanek mineralno-asfaltowych o obniżonej temperaturze wbudowania i wydłużonej trwałości użytkowej.

Członek Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Lubelskiej prof. dr hab. inż. Wojciech Franus:

Bardzo długi tytuł, prawda, panie pośle? Jednak abyśmy mogli przejść do omawiania kolejnej technologii, nad którą pracujemy od wielu lat na Politechnice Lubelskiej, musimy zacząć od tego, co jest niezbędne do jej wytworzenia. W celu wytworzenia tych mieszanek mineralno-asfaltowych w obniżonej temperaturze i zwiększenia ich trwałości użytkowej stosujemy materiały,

które syntezujemy. Opracowaliśmy całą technologię syntezy materiałów o bardzo rozbudowanej strukturze porów, tzw. zeolitów. Te minerały mają to do siebie, że w ich strukturze uwieczona jest woda. W przypadku podgrzewania minerały te oddają tę wodę do atmosfery, a w przypadku, gdy znajdują się w środowisku wilgotnym, pochłaniają ją z powrotem. Proces ten odbywa się bez zmiany objętości, co jest bardzo pożądane. Tę właśnie uzyskaną wodę... W ramach tej technologii opracowaliśmy zarówno warunki laboratoryjne do syntezy tych materiałów, jak i warunki póltechniczne. Wspólnie z jedną z firm, Biko Serwis z siedzibą w Kielcach, wdrożyliśmy tę technologię. Mamy linię technologiczną do produkcji tego materiału.

Co istotne, do produkcji tych materiałów wykorzystujemy surowce odpadowe. Są to popioły lotne, czyli uboczne produkty spalania węgla, które powstają w elektrowniach czy elektrociepłowniach. Jest z nimi sporo problemów środowiskowych, ponieważ mają one bardzo drobny charakter, więc są wywiewane do atmosfery. To powoduje kolejne procesy obciążające środowisko.

Korzystając z bardzo prostej reakcji chemicznej, otrzymujemy różnego rodzaju typy strukturalne zeolitów. Tutaj mamy przykłady takich małych minerałów. Natomiast tę wodę, która jest uwieczona w tych minerałach, wykorzystujemy właśnie w technologiach spienienia asfaltów. W technologiach stosowanych na świecie najczęstszym czynnikiem jest właśnie taka klasyczna woda. U nas efekt spienienia, który widzimy w tych zlewkach... Widzimy, jak zwiększyła się objętość asfaltu w wyniku dodatku z naszej struktury. Jeśli wtryskujemy taką klasyczną wodę, to ten proces jest bardzo intensywny, ale też bardzo krótkotrwały. Natomiast dzięki temu, że dodajemy wodę związaną w strukturze zeolitów, ta woda uwalniana jest czasowo, w pewnym interwale czasowym. To powoduje, że wydłuża się efekt spienienia asfaltu. To jest niezbędne, ponieważ kiedy w wytwórni masy bitumicznej dodamy do kruszywa taki spieniony asfalt... Wiedzą państwo, że te nawierzchnie asfaltowe, po których jeździmy, to jest 95% kruszywa, a tylko 5% asfaltu. To powoduje to, że spieniony asfalt ma niższą lepkość i dużo lepiej obtacza kruszywo. W efekcie tego tworzy się znacznie mniej różnego rodzaju porów. Efekty oddziaływania obecności tych porów pojawiają się po zimie, szczególnie tej ostatniej, która była dość ostra.

Zastosowanie tej technologii pozwala również na obniżenie temperatury produkcji. To niesie za sobą po pierwsze zmniejszenie emisji dwutlenku węgla podczas produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych. Po drugie, podnosi to komfort pracy pracowników, bo są narażeni na mniejsze poziomy zanieczyszczeń związanych z układaniem asfaltu. Dodatkowo wydłuża to zasięg danej wytwórni mas bitumicznych, czyli możliwą odległość od miejsca produkcji do miejsca wbudowania. To jest dość istotne, bo te wytwórnie mają dość ograniczony zasięg. Przedsiębiorcy mogą dzięki temu wykorzystać naszą technologię na większym obszarze.

Drugim elementem, który opracowujemy w ramach tego działania, jest wykorzystanie odpowiednio zmodyfikowanych zeolitów do przywrócenia części właściwości pierwotnych asfaltów. Asfalt, tak jak każdy materiał poddany oddziaływaniu promieniowania słonecznego, zmienia swoje właściwości. To promieniowanie prowadzi do zmiany jego właściwości fizykochemicznych oraz zmiany struktury związków fizykochemicznych, które występują w asfalcie. W efekcie tego tracimy pierwotne pożądane właściwości asfaltu, na przykład lekką sprężystość. Asfalt się utwardza i w efekcie tego pęka. Wykorzystaliśmy więc nasze doświadczenie związane z technologią spieniania asfaltów. Do materiałów zeolitowych zaczęliśmy doczepiać bardzo proste związki chemiczne, które zapobiegają tym procesom. W efekcie te nawierzchnie mogą być użytkowane dłużej. Istotne – a ostatnio także bardzo trendy w przemyśle budowlanym i przy produkcji mas mineralno-asfaltowych – jest to, że producenci muszą wykorzystywać coraz więcej asfaltu odzyskiwanego z nawierzchni frezowanych w wyniku remontu dróg. Zastosowanie naszej technologii i taka właśnie modyfikacja pozwalają nam na wykorzystanie nawet do 50% asfaltu, który możemy odzyskać z pierwotnego materiału. Technologię w tym zakresie udało nam się wdrożyć w ponad 20 firmach na terenie Polski, z pełnym sukcesem naukowym, technologicznym i ekonomicznym dla tych firm. Tutaj są wymienione miejscowości, w których dokonano tych wdrożeń. To wydarzyło się w okresie ostatnich pięciu lat.

Wszystkie te rozwiązania zostały opracowane w ramach różnego rodzaju projektów badawczych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju czy Fundację na rzecz Nauki Polskiej. Aktualnie posiadamy już nawet więcej niż 43 patenty, zbliżamy się już do blisko 50 patentów z tego obszaru. Szczególnie zaś cieszy nas to, że nasze wynalazki, nie tylko zostały wdrożone i skomercjalizowane przez przedsiębiorstwa, lecz także dostają liczne nagrody na różnego rodzaju targach i giełdach wynalazków czy targach innowacyjności. Kilka dni temu dostaliśmy trzy złote medale za podobne wynalazki w Kuala Lumpur.

Wczoraj dostaliśmy natomiast informację, że Eureka Bruksela również wyróżniła nasz wynalazek związany z technologią produkcji asfaltów. Dziękuję za uwagę.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Bardzo serdecznie dziękuję, panie profesorze.

Proszę teraz o zabranie głosu pana profesora Piotra Budzyńskiego, który przedstawi informację o Radzie Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna. Bardzo proszę o zabranie głosu, panie profesorze.

Przewodniczący Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna Politechniki Lubelskiej dr hab. inż. Piotr Budzyński:

Dzień dobry państwu. Jest mi niezmiernie miło, że będę mógł przedstawić informację o naszej dyscyplinie. Dyscyplina inżynieria mechaniczna jest najliczniej reprezentowaną dyscypliną na Politechnice Lubelskiej. Pracuje u nas 145 pracowników badawczo-dydaktycznych. Mamy również studentów w szkole doktorskiej. Nasi pracownicy prowadzą badania naukowe na najwyższym krajowym oraz, można powiedzieć, również światowym poziomie. Świadczą o tym statystyki z ostatnich czterech lat. Opublikowaliśmy na przykład 67 publikacji w prestiżowych czasopiśmie naukowych. Są to czasopisma za 200 punktów. Nasi pracownicy otrzymali 231 patentów. Realizowaliśmy również projekty naukowe jako prace zlecone na rzecz przedsiębiorstw. 19 osób z naszej dyscypliny jest również ujętych w rankingu Top 2%. To jest ranking prowadzony przez Uniwersytet Stanforda. Grupuje on badaczy i naukowców o najwyższej rozpoznawalności oraz o największym wpływie na naukę. Posiadamy pełne prawa akademickie. W ostatnim okresie prowadziliśmy 9 postępowań habilitacyjnych. Wszystkie zakończyły się sukcesem. Prowadziliśmy również 50 postępowań doktorskich. Posiadamy najwyższą możliwą kategorię naukową w kraju. To jest kategoria A+. Uzyskaliśmy tę kategorię dwa razy z rzędu. Obecnie trwa kolejna ewaluacja. Mamy nadzieję, że powtórzymy ten sukces.

Nasza dyscyplina jest dyscypliną bardzo hermetyczną. Większość pracowników zatrudnionych jest na jednym wydziale, czyli na Wydziale Mechanicznym Politechniki Lubelskiej. Na tym wydziale jest 12 katedr, które prowadzą badania naukowe w następujących obszarach badawczych: automatyka, informatyzacja i optymalizacja systemów produkcyjnych. Nasi naukowcy zajmują się metrologią, diagnostyką i niezawodnością maszyn. Mamy katedrę mechaniki stosowanej, która prowadzi badania nad dynamiką układów mechanicznych. Zajmuje się również drganiami i wytrzymałością materiałów. Mamy też dwie katedry, które związane są z transportem i prowadzą badania w zakresie inżynierii transportu i pojazdów. Naukowcy prowadzą tam prace badawcze związane z konstrukcją oraz eksploatacją pojazdów samochodowych, samochodowych źródeł napędu, jak również paliw alternatywnych. Bardzo szeroko reprezentowana jest dziedzina badań materiałowych. Zajmujemy się badaniem metali, kompozytów, polimerów, biomateriałów... Zajmujemy się również technologiami wytwarzania materiałów i obróbką plastyczną metali. Pan rektor jest pracownikiem katedry obróbki plastycznej metali. Zajmujemy się inżynierią warstwy wierzchniej.

Mamy również jedną katedrę, która zajmuje się konstrukcjami i napędami lotniczymi. Właśnie o tym opowie nasz kolejny prelegent. Przekazuję mu głos. Dziękuję.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Bardzo dziękuję, panie profesorze.

Zgodnie z zapowiedzią oddaję głos panu doktorowi Pawłowi Magrycie. Pan doktor przedstawi informację na temat nowej generacji napędów lotniczych OPOS i X-Gyro. Bardzo proszę.

Adiunkt w Katedrze Termodynamiki Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Lubelskiej dr inż. Paweł Magryta:

Dzień dobry państwu. Bardzo dziękuję za możliwość wystąpienia.

Z racji tego, że jestem pracownikiem Katedry Termodynamiki Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych, chciałem państwu przedstawić efekty dwóch ostatnich realizowanych przez nas projektów. Zacznę od pierwszego projektu, czyli projektu polskiego silnika lotniczego o zapłonie samoczynnym. Akronim projektu to OPOS. Projekt był dofinansowany z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju i został zakończony w ostatnim okresie. Projekt był realizowany w ścisłej współpracy z przedsiębiorstwem WSK PZL Kalisz, z którym współpracujemy już tak naprawdę od kilkunastu lat.

Widzą państwo na początku innowacyjną jednostkę napędową. Dlaczego ten silnik jest innowacyjny? Chcieliśmy wypełnić pewną lukę na rynku lotniczym, który jest w zasadzie oblegany przez jeden tylko silnik produkcji firmy Rotax. Są to silniki o mocy ok. 100 kW. Natomiast my chcieliśmy stworzyć coś innowacyjnego, coś, co może zrewolucjonizować rynek napędów lotniczych. Zaproponowaliśmy silnik o zapłonie samoczynnym, czyli tzw. diesel. Jednak, proszę państwa, jest to silnik dwusuwowy w układzie z przeciwbieżnymi tłokami. To rozwiązanie charakteryzuje się tym, że posiada jedną komorę spalania na dwa tłoki. Oczywiście wobec konieczności uzyskania 100 kW zmultiplikowaliśmy komory spalania do liczby trzech. Jest to nowe rozwiązanie, które nie jest spotykane na rynku napędów lotniczych.

Jak bywa przy takim projekcie, proszę państwa, były przy nim wykonywane wszelkiego rodzaju prace konstrukcyjne. Silnik został tak naprawdę zaprojektowany od zera. Posiadamy duże zaplecze symulacyjne. Mamy programy, które są w stanie obliczać wytrzymałość i zmęczenie materiałów. Wykonują też obliczenia termodynamiczne, przepływowe czy obliczenia spalania. Wyniki projektu zostały zweryfikowane na stanowisku hamownianym w centrum zaawansowanych technologii u nas na uczelni. Podczas badań silnik wykazał bardzo wysoki stosunek mocy do masy. Oczywiście spełniliśmy wymóg osiągnięcia 100 kW. Zauważyliśmy również niskie zużycie paliwa w porównaniu do innych jednostek i wykazaliśmy redukcję emisji dwutlenku węgla. Natomiast ze względu na kluczowe elementy budowy silnika – nie zawiera on klasycznego układu zaworowego – widoczny był również niski poziom drgań. W tej chwili dalsze prace prowadzi już przedsiębiorstwo, ponieważ były to prace zlecone w ramach programu INNOLOT. Dalszym rozwojem tej jednostki zajmuje się więc PZL WSK Świdnik.

Drugi projekt, którego wyniki chciałem państwu przedstawić, to tzw. hybrydowy bezzałogowy statek powietrzny pionowego startu-ładowania X-Gyro. Jest to rozwiązanie, które łączy w sobie zalety wiatrakowca, czyli statku, który musi startować poziomo, z zaletami wielowirnikowego systemu wspomagającego. To, co widzą państwo po prawej stronie, to nie tylko wizualizacja. W dalszej kolejności były oczywiście wykonane loty takiego statku o maksymalnej masie 5 kg. Można więc powiedzieć, że to jest taki bezzałogowy dron. On charakteryzuje się tym, że dzięki połączeniu dwóch napędów jest w stanie startować pionowo, tak jak standardowy dron. Natomiast te gondole, które są zlokalizowane z tyłu, są w stanie regulować wektor siły ciągu. Następnie taki pojazd latający przechodzi do lotu poziomego, tak jak zwykły płatowiec. Powoduje to zmniejszenie zużycia energii o ok. 20% w porównaniu do standardowych, klasycznych wielowirnikowców. Oczywiście podwójne źródło napędowe pozwala również zwiększyć bezpieczeństwo. Tak jak mówiłem, zostały już przeprowadzone loty w warunkach rzeczywistych. Można powiedzieć w skrócie, że ten obiekt został oblatany.

Gdzie można zastosować to drugie rozwiązanie, o którym mówię obecnie? Proszę państwa, to jest bardzo szeroki zakres: monitoring, inspekcja infrastruktury, wsparcie działań ratowniczych, misje przemysłowe, inspekcja zakładów produkcyjnych... Generalnie jest to alternatywa dla bezzałogowych statków powietrznych i lekkich płatowców. Widzą państwo na dole rezultaty tego projektu. On również był dofinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, z programu LIDER dla młodych naukowców. W efekcie mamy 7 chronionych rozwiązań, 20 publikacji naukowych w wysoko punktowanych czasopismach oraz liczne nagrody międzynarodowe na międzynarodowych targach wynalazków, na przykład w Genewie.

Proszę państwa, wszystkie projekty czy działania badawcze, które wykonujemy w zespole pod kierownictwem profesora Mirosława Wendekera, podejmujemy nie tylko dla dobra nauki, ale również w porozumieniu z przemysłem. Staramy się budować rozwiązania, które są gotowe do wdrożenia lub są na bardzo wysokich poziomach TRL. Dzięki temu możemy mieć bardzo szerokie kontakty z przemysłem. Wiem, że profesor Mirosław Wendeker również będzie pokazywał państwu pewne rozwiązania na tajnej części posiedzenia. Zobaczają więc państwo, że nasze zakresy, jeżeli chodzi o napędy pojazdów, są w zasadzie prawie nieograniczone. W skład zespołu wchodzi kilkanaście młodych osób, zarówno pracowników Politechniki Lubelskiej, jak i innych pracowników współpracujących w ramach projektu.

Dziękuję bardzo. Przekazuję pilota kolejnemu prezydentowi.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Bardzo serdecznie dziękuję.

Innowacyjne rozwiązania materiałowe dla przemysłu i medycyny to temat referatu, który przedstawi pan doktor Jarosław Bieniaś. Bardzo proszę, panie doktorze.

Zastępca przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna Politechniki Lubelskiej dr hab. inż. Jarosław Bieniaś:

Szanowny panie przewodniczący, jego magnificencjo rektorze, szanowni państwo, niezaprzeczalnym faktem jest, że innowacje oraz rozwój innowacji jest ściśle związany z materiałami i technologiami materiałowymi. Szanowni państwo, z szerokiego zakresu materiałów, które mamy do dyspozycji, najbardziej perspektywicznymi i zaawansowanymi są materiały kompozytowe. W szczególności są to zaś kompozyty, które składają się z osnowy polimerowej i zbrojenia w postaci włókien węglowych. Chciałbym dzisiaj o nich opowiedzieć.

Mamy dwa potencjalne obszary zastosowań tych materiałów, szanowni państwo. Są to lotnictwo i medycyna. Dlaczego? Dlatego że one odznaczają się wspaniałym wskaźnikiem właściwości wytrzymałości do gęstości. Są więc popularne w lotnictwie, w kosmonautyce i w medycynie. Pozwolę sobie więc pokrótce zaprezentować państwu, czym zajmujemy się na Wydziale Mechanicznym Politechniki Lubelskiej i z czego jesteśmy bardzo rozpoznawalni. Szanowni państwo, tak jak wspominałem, przykładowymi rozwiązaniami materiałowymi opracowywanymi w Katedrze Inżynierii Materiałowej Politechniki Lubelskiej są materiały kompozytowe wzmacniane włóknami węglowymi, m.in. patele kompozytowe, które stanowią panele podłogi w naszym polskim samolocie Bryza. Prowadziliśmy badania wspólnie z PZL Mielec oraz Lockheed Martin.

Szanowni państwo, potrafimy opracować koncepcję, potrafimy wszystko obliczyć oraz zaprojektować i wykonać pełnoskalowy model. Potrafimy już więc właściwie wdrożyć tę technologię. Jakie efekty otrzymaliśmy? Otrzymaliśmy mianowicie 35% redukcji masy tego elementu w stosunku do poprzedniego stosowanego materiału. Jest to bardzo duże osiągnięcie, jeżeli weźmiemy pod uwagę ślad węglowy, spalanie paliwa i osiągi tego samolotu.

Szanowni państwo, kolejnym rozwiązaniem, a właściwie takim naszym nowym dzieckiem są elementy sprężynujące, które mogą być stosowane w przemyśle motoryzacyjnym jako absorbery drgań, absorbery energii. Mogą także zastąpić klasyczne sprężyny śrubowe czy na przykład resory.

Z czego natomiast jesteśmy najbardziej rozpoznawalni? Kilkanaście lat temu, szanowni państwo, rozpoczęliśmy pracę nad najbardziej zaawansowanymi materiałami. Te materiały wykonuje właściwie jeden ośrodek. One latają w Airbusie A380 na najbardziej kluczowych elementach tego samolotu. Chodzi mianowicie o hybrydowe materiały kompozytowe zwane *fiber metal laminates*. Te materiały stworzył i wykonuje Delft University of Technology, który jest w pierwszej dwudziestce najlepszych uniwersytetów na świecie. Współpracujemy w tym zakresie, a mianowicie tworzymy materiały, które składają się z naprzemiennie ułożonych warstw metalu. To są cienkie warstwy metalu, powiedzmy do 0,5 mm. Kładzie się je naprzemiennie z materiałem kompozytowym wzmacnianym włóknami szklanymi, włóknami węglowymi. Co nam to daje? Daje nam to wspaniały stosunek wskaźników wytrzymałości do wskaźników gęstości oraz wspaniałe wskaźniki odporności na uderzenia, na impakt. Szanowni państwo, to jest bardzo ważne w lotnictwie. Poza tym najbardziej charakterystyczna dla tych materiałów jest bardzo wysoka wytrzymałość zmęczeniowa. Szanowni państwo, produkujemy różne profile lotnicze, które stosowane są w tzw. strukturach *block structures*.

O czym chciałbym powiedzieć w następnej kolejności? Nieodzownym obszarem dla inżynierii materiałowej jest medycyna. Medycyna nie istnieje bez materiałów, a materiały bez medycyny. Szanowni państwo, taka jest prawda. Właściwie można powiedzieć, że po lotnictwie jest to drugi najbardziej innowacyjny obszar, jeśli chodzi o wykorzystanie materiałów. Mamy tutaj dwie grupy. To jest stomatologia i stricte medycyna, czyli ortopedia czy chirurgia. Jeżeli chodzi o stomatologię, to chyba każdy z nas miał już do czynienia ze stomatologią i wypełnieniami w naszych zębach. One są dzisiaj produkowane z odpowiednich żywic i cząstek ceramicznych, które muszą być odporne na ścieranie. Do czego jednak dążymy przede wszystkim? Dążymy do tego, żeby skurcz polimeryzacyjny był jak najmniejszy i żeby nie powstała tam szczelina brzeżna. Chodzi o to, żeby nie otarły się o bakterie i żebyśmy znów nie musieli się pojawić u stomatologa. Szanowni państwo, oczywiście te materiały polimerowe nie są z racji swojej budowy odporne na pękanie i nie są odporne na zużycie. W katedrze wymyśliliśmy i wytworzyliśmy razem z lubelską firmą Arkoną materiał, który jest modyfikowany kaucukiem. Zmniejszyliśmy tam skurcz polimeryzacyjny o 6–8%, zwiększyliśmy odporność na pękanie o ok. 10% i sorpcję wody o ok. 8%. Szanowni państwo, ten materiał jest właściwie gotowy do wdrożenia, a częściowo jest już wdrożony. Stanowi on nowe rozwiązanie materiałowe w stomatologii.

Z czego jesteśmy najbardziej zadowoleni, szanowni państwo? Właśnie z kompozytów dla medycyny. Chodzi o takie typowe rzeczy związane z otoczeniem medycznym, jak implanty,

narzędzia chirurgiczne, instrumentaria i innego typu rzeczy. Szanowni państwo, współpracujemy z polską firmą Medgal, potentatem, jeżeli chodzi o instrumentaria. Jeżeli chodzi o implanty, to wprowadziliśmy tam technologię kompozytową i technologię autoklawową do wykonywania instrumentów. Ściśle współpracujemy przy realizacji projektów i przy pisaniu nowych projektów w zakresie wytwarzania implantów. Szanowni państwo, jest to niezmiernie trudne. Pragnę tylko dodać, że jest jedna firma na świecie, która realizuje implanty, które można wszczepiać do organizmu ludzkiego. Jest to firma o kapitale amerykańsko-izraelskim, firma CarboFix. Nie jesteśmy od nich daleko w tyle, a nawet powiedziałbym, że jesteśmy na równi, szanowni państwo. Różni nas tylko kwestia, powiedziałbym, potencjału pieniężnego.

Szanowni państwo, co wytwarzamy? Wytwarzamy gwoździe śródkostne, płytki do stabilizacji, różnego typu aparaty z włókien węglowych, stoły rentgenowskie... Dlaczego z włókien węglowych? Mianowicie włókna węglowe i kompozyty polimerowe są przezroczyste, przeźierne dla promieniowania rentgenowskiego. Są odporne na wielokrotną sterylizację. Dlaczego mają być przeźierne? Jeżeli są przeźierne, to lekarz chirurg ortopeda dokładnie widzi, gdzie jest umieszczony ten implant. Nie zasłania mu to widoku, szanowni państwo. Nawet tytan, nawet stal kwasoodporna niestety sprawia, że będzie bardzo ciężko rozpoznać na zdjęciu rentgenowskim, gdzie jest umieszczony implant. Kolejną rzeczą jest natomiast brak absorpcji promieniowania rentgenowskiego. Proszę sobie wyobrazić pacjenta, który ma taki implant i musi podlegać radioterapii. Metale będą bardzo pochłaniać promieniowanie rentgenowskie, wobec czego będziemy musieli dawać większe dawki promieniowania. Wtedy pacjent będzie narażony na pochłanianie dużych dawek promieniowania rentgenowskiego. W przypadku naszego materiału te dawki będą zmniejszone i będzie bardzo mały czas ekspozycji. Natomiast najważniejsza cecha jest związana z tym, że dzisiaj mamy rozwój technologii obrazowania, niezależnie od tego, czy mówimy o MRI, czyli o rezonansie magnetycznym, czy o tomografii komputerowej. Szanowni państwo, te materiały nie będą powodować artefaktów, czyli zakłóceń podczas skanowania. To jest niezmiernie istotne, zwłaszcza jeśli mówimy o małych pacjentach, których musimy szybko przeskanować przez MRI czy przez tomografię komputerową. Tego typu materiały są więc bardzo, bardzo innowacyjne.

Podsumuję. Szanowni państwo, tak jak powiedziałem, głównymi cechami tych materiałów są ich właściwości mechaniczne, niska gęstość oraz ich biogodność. Gdzie one mogą być stosowane? Szanowni państwo, od wielu lat stosuje się te materiały w przemyśle kosmicznym. Poza tym jest też przemysł lotniczy. Mamy w tym regionie wspaniałą firmę, która pracuje na technologii kompozytowej, a mianowicie PZL Świdnik. Szanowni państwo, ta firma jest pionierem i chyba najbardziej zaawansowanym zakładem, który zajmuje się tego typu rzeczami. Szanowni państwo, gdzie jeszcze możemy stosować tego typu materiały? Przede wszystkim w wojskowości, gdzie możemy tworzyć zbiorniki ciśnieniowe, zbiorniki cargo odporne na wybuch oraz kompozyty typu *fiber metal laminates*. Poza tym oczywiście takim obszarem jest medycyna, gdzie tworzymy ramiona robotów, stoły RTG i implanty. Dziękuję bardzo. To wszystko.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Bardzo serdecznie dziękuję, panie doktorze.

Proszę o zabranie głosu pana doktora Bartosza Przysuchę, aby opowiedział o projektach realizowanych w dyscyplinie naukowej nauk o zarządzaniu i jakości, czyli o inteligentnej diagnostyce usterek nowej generacji oraz o neuroanalizie bezpieczeństwa ruchu drogowego. Bardzo proszę.

Pełniący obowiązki kierownik Katedry Metod Ilościowych w Zarządzaniu na Wydziale Zarządzania Politechniki Lubelskiej dr Bartosz Przysucha:

Szanowna rado, szanowni państwo, chciałbym przede wszystkim przedstawić na początku naszą dyscyplinę naukową. Jako dyscyplina naukowa nauk społecznych znajdujemy się na politechnice w trudnej pozycji. Nie mamy gotowego produktu, przy którym możemy pokazać, że na przykład nie można go złamać ani wygiąć albo właśnie można go wygiąć. Produkujemy systemy i zarządzamy innowacjami, ale w sposób bardziej koncepcyjny. Mamy u siebie w strukturze takie katedry i takich pracowników, którzy zajmują się właśnie m.in. zarządzaniem innowacjami. We współpracy m.in. właśnie z Ministerstwem Cyfryzacji udzielamy się w kwestii kształtowania polityk różnego rodzaju, w tym polityki sztucznej inteligencji. Badamy, jak te innowacje wpływają na nasz kraj, jak rozprzestrzeniają się po Polsce, gdzie wybrać na przykład najlepsze miejsce do inwestowania w konkretnym obszarze naukowym czy innowacyjnym. Jesteśmy więc w stanie odpowiedzieć na pytanie, gdzie powinno się zbudować fabrykę czy zakład, żeby to było optymalne zarówno z punktu widzenia gospodarki, jak i przedsiębiorstwa itd.

Mamy zbiór naukowców, którzy są interdyscyplinarni. Jako osoby, które zajmują się zarządzaniem na politechnice, mamy u siebie także osoby, które współpracują z informatykami czy z mechanikami. Sam jestem jedną nogą w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Będzie to zresztą widać po mojej prezentacji projektów. Natomiast to, co my robimy, to tworzenie systemów do zarządzania. Tworzymy systemy do zarządzania, systemy przepływu informacji, strategiczne dokumenty, strategie... Generalnie zajmujemy się m.in. innowacjami. Tutaj mamy wymieniony szereg podgrup, który może zobrazować, czym się zajmujemy. Zajmujemy się m. in. logistyką, transportem i zarządzaniem bezpieczeństwem, o czym też opowiem przy prezentacji projektu. Mają państwo więcej informacji na ten temat w przygotowanej przez nas broszurze. Można sobie zawsze tam zerknąć.

Pierwszy projekt, który chciałbym omówić, powstał w wyniku pracy laboratorium neuro-marketingu i laboratorium badań konsumenckich z rozszerzonej rzeczywistości. To laboratorium służy do tego, żeby badać aktywności mózgu przy pomocy badania procesów przenikania fal podczerwonych do mózgu z użyciem aparatury niRS. Nie używamy zresztą tylko aparatury niRS, bo my mamy też bodźce, na które patrzymy jak gdyby w konglomeracie. Chodzi o bodźce słuchowe, wzrokowe... Aktywizujemy różnego rodzaju bodźce, które docierają do człowieka. Na tej podstawie jesteśmy w stanie powiedzieć, co tak naprawdę kieruje człowiekiem, który podejmuje pewną decyzję. Często jest na przykład tak, że to, co dostajemy w ankietach na temat decyzji, jaką podjął dany człowiek, jest zupełnie inne od decyzji, którą obserwujemy, badając mózg człowieka i to, jak pewne procesy przebiegają w jego głowie.

Do czego to wykorzystaliśmy? Wykorzystywaliśmy to do tego, żeby zbadać bezpieczeństwo ruchu drogowego. Mamy ten czepek, który poleciał w kosmos razem z panem Wiśniewskim. To nie jest ten sam czepek, ale jest to czepek z tej samej firmy. Przy pomocy tego czepka i urządzeń przenośnych badamy kierowców, którzy wykonują swoją pracę. To są na przykład kierowcy tira albo kierowcy pojazdów uprzywilejowanych. Mieliliśmy taką sytuację, że zrobiliśmy eksperyment na kierowcy 12-tonowego czy 18-tonowego wozu straży pożarnej. Co się okazało? Okazało się, że procesy decyzyjne, wskutek których podejmujemy decyzję o wyprzedzaniu, kontroli czy hamowaniu, działają zupełnie inaczej u kierowcy samochodu osobowego, a zupełnie inaczej u kierowcy samochodu ciężarowego. Pobudza się zupełnie inny ośrodek w mózgu. Pobudza się wiele ośrodków w mózgu i na tej podstawie angażowanych jest dużo, dużo więcej procesów decyzyjnych i poznawczych, czyli bardzo zaawansowanych procesów w mózgu. Jesteśmy w stanie zidentyfikować te procesy i powiedzieć, kiedy one następują.

Co otrzymaliśmy? Otrzymaliśmy troszkę efekt odwrotny. Na bazie testów przeprowadzonych na kierowcach samochodów osobowych, w których te procesy nie powinny tak naprawdę aktywizować się w taki sposób, dostaliśmy odwrotną informację. Testując kierowcę samochodu osobowego na zwykłej drodze, jesteśmy w stanie zidentyfikować punkty niebezpieczne. Jeżeli zaś jesteśmy w stanie identyfikować punkty niebezpieczne, w których kierowca potrzebuje wzmożonej koncentracji, jesteśmy też w stanie zarządzać projektowaniem dróg, projektowaniem węzłów komunikacyjnych i drogowych oraz ogólnie projektowaniem tego, jak powinna przebiegać bezpieczna trasa dla użytkowników ruchu drogowego, czyli de facto dla ludzi, dla obywateli Polski. Jesteśmy w stanie wziąć udział w takich pracach i je skomercjalizować. Nie mamy na to żadnego patentu, to jest tylko nasze know-how, więc jesteśmy w stanie uruchomić procesy na korzyść przeprowadzenia tego typu badania. Tutaj mamy jeszcze widok tego czepka i tego, jak mózg aktywuje się w przypadku wyprzedzania dużym samochodem ciężarowym. Okazuje się, że te obszary w mózgu aktywują się dużo wcześniej, niż zaczniemy manewr. Kierowca chce najpierw podjąć decyzję, kiedy ma zacząć wyprzedzać. Podświadomie planuje sobie to wcześniej w głowie, mimo że jego odpowiedzi nie pokazują, żeby robił to świadomie. Jednak mózg dużo wcześniej podejmuje aktywność. Jesteśmy w stanie dużo wcześniej powiedzieć, kiedy ten kierowca zaczął podejmować decyzję o tym, że będzie wyprzedzał. Obserwuje już wtedy drogę, patrzy w lusterka, sprawdzając, czy coś nie jedzie. Kierowca musi zaplanować, kiedy wyhamować, bo droga hamowania takiego samochodu jest często kilkukrotnie dłuższa niż droga hamowania zwykłego samochodu osobowego.

Drugi projekt to projekt dotyczący diagnostyki usterek. My jako naukowcy z naszej katedry, którzy zajmują się diagnozowaniem procesów, również z wykorzystaniem bardzo zaawansowanych metod sztucznej inteligencji i modelowania statystycznego, jesteśmy w stanie diagnozować nie tylko przedsiębiorstwa, organizacje i całe systemy ekonomiczne, lecz także konkretne maszyny

i modele pod kątem występowania usterek. Procesy, które się wtedy wykorzystuje, są analogiczne do innych procesów, w tym także procesów biznesowych.

To jest taki sztandarowy, flagowy przykład z naszej jednostki. Te prace zostały przeprowadzone we współpracy z uczelnią AGH w Krakowie i trwały pięć, sześć lat. Jesteśmy autorem najlepszego systemu na świecie do diagnostyki usterek. Dlaczego? Dlatego że potrafimy zdiagnozować usterki w maszynach unikalnych. Do tej pory było tak, że nauka nie pozwalała na diagnozowanie przyczyny zepsucia się maszyny albo wystąpienia danej usterki przy pomocy metod sztucznej inteligencji. Można było ewentualnie powiedzieć tylko, czy występuje anomalia, czy nie. Trudno było ją jednak zidentyfikować. Natomiast my stworzyliśmy taki system, wykorzystując hybrydę wiedzy diagnostycznej i nowoczesnych metod sztucznej inteligencji. Mieliśmy trzy różne podejścia i różne architektury takich modeli. Jesteśmy w stanie przewidzieć, jaki sygnał pojawi się w przypadku, gdy maszyna się zepsuje. Jesteśmy w stanie to przewidzieć bez znajomości historii usterek.

To dotyczy bardzo specjalistycznych maszyn. Przeprowadzaliśmy nasze testy na przykład na koparce w Koninie, gdzie jeden dzień przestoju pracy takiej maszyny powoduje kilkanaście milionów złotych straty. Nie możemy dopuścić do tego, żeby ta maszyna się zepsuła. Nie ma natomiast historii tych maszyn, bo takie maszyny są dwie. Jedna jest we Francji, a druga jest u nas. Tak naprawdę każda z nich jest unikalna, więc nie wiemy... Powinniśmy to wiedzieć na podstawie teorii diagnostyki, ale maszyna pracuje w zmiennych warunkach obciążenia. Raz kopie na przykład cięższy urobek, raz trafi na kamienie, raz trafi na bardzo twardy grunt... Będzie się wtedy zachowywać tak samo jak maszyna, która została uszkodzona, kopiąc lekki grunt. Z tego powodu jesteśmy więc w stanie wdrożyć nasze rozwiązanie do kopalń. Mamy tam taką sytuację, że pracują tam bardzo unikalne świdry, do których popsucia również nie możemy dopuścić. Była słynna sprawa z Bogdanki, gdzie kopalnia stanęła na kilkanaście czy kilkadziesiąt dni, bo zepsuł się świder. Jesteśmy w stanie postawić taki system diagnostyczny również dla turbin wiatrowych.

Turbiny wiatrowe też mają to do siebie, że ponosi się przy nich duże koszty napraw prewencyjnych, bo nie można dopuścić do tego, żeby te maszyny się zepsuły. Wymieniamy więc łożyska, wymieniamy części, wały... Ponosi się bardzo duże nakłady finansowe na wymianę i na prewencyjną opiekę nad turbinami, żeby nie wystąpiła usterka, bo te usterki są spektakularne. Turbina potrafi się spalić czy przewrócić. W sytuacji aktualnie trwającej budowy offshoringowych turbin wiatrowych przez PGE na Bałtyku, proponowane przez nas rozwiązanie byłoby fantastyczne. Zarządzalibyśmy farmą wiatrową i usterekami bez konieczności robienia kontroli i wysyłania statków ze specjalistami, którzy są bardzo drodzy. Taka opieka mentoringowa i pomoc specjalistów również jest ogromnie droga. Wymaga to ich stałego utrzymania przy jednoczesnym małym wkładzie i zaangażowaniu tych osób. Jeżeli taki zespół diagnostów ma być dostępny przez 24 godziny na dobę, żeby w każdej chwili mógł pojechać i zobaczyć, co się dzieje, to lepiej zainwestować w system.

Tyle mniej więcej powiedziałbym w skrócie o tych projektach. W broszurach mają państwo więcej informacji. Oczywiście mamy atuty, mamy potencjał. O tym wszystkim starałem się opowiedzieć. Oprócz tego, że tworzymy właśnie takie rozwiązania projektowe dotyczące konkretnych rozwiązań diagnostycznych, jesteśmy w stanie zdiagnozować również to, jak różne innowacje rozprzestrzeniają w Polsce i na świecie. Jesteśmy w stanie stwierdzić, jakie miejsca mamy wybierać i w co najlepiej inwestować, żeby gospodarka miała jak najlepszy zwrot, jeżeli chodzi o mnożnik zwrotu do budżetu państwa. Dziękuję serdecznie.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Bardzo dziękuję.

Proszę teraz o zabranie głosu pana profesora Piotra Kisałę, kierownika Zakładu Optoelektroniki i Sieci Teleinformatycznych, który przedstawi nam informacje na temat Smart-Sag-Sensor-System. Bardzo proszę, panie profesorze.

Przewodniczący Rady Dyscypliny Naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne Politechniki Lubelskiej prof. dr hab. inż. Piotr Kisała:

Dziękuję bardzo.

Przenieśmy teraz myślenie bardziej do obszaru energetyki. Cała dyscyplina zajmuje się automatyką, elektroniką, elektrotechniką i technologiami kosmicznymi. Jest nas łącznie mniej więcej ok. 80 osób, siedem katedr i jedno laboratorium. Nasz zakres tematyczny jest dosyć szeroki, więc

pozwoliliśmy sobie na dzisiejsze spotkanie wybrać pewne trzy zastosowania naszych technologii. Te projekty są teraz w trakcie realizacji, a jeden przed chwilą się skończył.

Pierwsza rzecz, o której wspominał już pan przewodniczący, to taki system pod roboczą nazwą 4S, która jest skrótem od anglosaskiej nazwy Smart-Sag-Sensor-System. Jest to układ służący do pomiaru zwisu linii energetycznych. Robimy to na zasadzie wykorzystania światłowodów. Sam czujnik ma długość mniej więcej 1 cm i średnicę włosa ludzkiego. To są już dosyć duże poziomy miniaturyzacji. Wypalamy to po prostu laserami, robiąc nacięcia. Robimy ok. 60–70 tys. nacięć na 1 cm. To pracuje jako czujnik. Wykorzystujemy to akurat do pomiaru zwisu linii energetycznych. Okazuje się, że jest to taka czuła struktura, która może służyć do pomiaru właściwego. Tutaj widzą państwo jakieś elementy montażu samego czujnika. Wygląda niepozornie. Towarzyszy mu cały układ do komunikacji. To już w dzisiejszych czasach nie stanowi problemu. Cała informacja leci potem do systemu energetycznego przez wi-fi, przez bluetootha i przez GPRS. W tej chwili jest to montowane przez EnergoTech z Lublina na linii Lublin – Kazimierz Dolny nad Wisłą. Tam mamy linię, na której są montowane akurat te pierwsze prototypy. Natomiast chciałoby się rzec... Byłoby to takie miłe, chociaż może infantylne stwierdzenie, które jednak oddawałoby istotę rzeczy – chciałoby się rzec, że byłoby dobrze, gdyby polski światłowod monitorował linie energetyczne. Stąd też bierze się zainteresowanie. Pewnie Chińczycy robią to z wykorzystaniem jakichś dronów. To jest skomplikowane, procedury są skomplikowane. Niemcy robią to na podstawie kontroli linii energetycznych na miejscu. Natomiast prosiłoby się, aby polska technologia była taką charakterystyczną technologią, wykorzystywaną na przykład do monitorowania stanu linii energetycznych, i to nie tylko w Polsce, ale i na całym świecie.

Dziękuję bardzo. Panie przewodniczący, pozostałe dwa artykuły też będą o energetyce. Dzięki. Bardzo dziękuję.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Bardzo dziękuję.

Bardzo proszę teraz o zabranie głosu pana doktora Pawła Węgierka. Pan kierownik Katedry Urządzeń Elektrycznych i Techniki Wysokich Napięć przedstawi innowacyjną aparaturę łączeniową i rozdzielczą średniego napięcia, wolną od SF6, przeznaczoną do sieci dystrybucyjnych typu smart grids. Bardzo proszę.

Dziekan Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Lubelskiej dr hab. inż. Paweł Węgierk:

Dzień dobry państwu, witam bardzo serdecznie. Jednocześnie na wstępie chciałbym państwa powitać jako dziekana tego wydziału. Bardzo mi przyjemnie, że możemy gościć państwa właśnie w murach Wydziału Elektrotechniki i Informatyki.

Proszę państwa, tak jak powiedział kolega, zajmujemy się przede wszystkim zagadnieniami związanymi z branżą energetyczną czy elektroenergetyczną. Jeśli chodzi o tematy mojego wystąpienia, to będzie ono dotyczyło dwóch rozwiązań przeznaczonych dla systemu dystrybucji energii elektrycznej dla sieci elektroenergetycznych średnich napięć.

Najpierw słowo komentarza. Proszę państwa, w Polsce jest ok. 300 tys. km linii średnich napięć, z których ponad 80% ma ok. 40 lat i więcej. Spośród tego ponad 200 tys. km to linie napowietrzne, które są bardzo wrażliwe na warunki atmosferyczne. To, co słyszymy w mediach przy okazji każdej burzy czy śnieżycy, że 50 tys. czy 100 tys. ludzi nie ma dostępu do energii, to jest właśnie efekt tego stanu rzeczy. Mniej więcej od 15 lat realizowane są dwie koncepcje przeciwdziałania skutkom takich awarii. Jedna koncepcja to jest tzw. automatyzacja, czyli wyposażanie istniejących sieci w specjalistyczną aparaturę zdalnie sterowaną i monitorującą ich stan. Druga koncepcja to kablowanie, czyli wymiana linii napowietrznych na linie kablowe. Tempo kablowania jest natomiast na tyle wolne, że więcej linii się starzeje niż powstaje nowych.

Teraz przechodzę już do rzeczy, proszę państwa. Chcielibyśmy się dzisiaj pochwalić gotowym, wdrożonym rozwiązaniem dotyczącym aparatów, które umożliwiają realizację pierwszej koncepcji, czyli automatyzacji. Co istotne, dokładnie od 1 stycznia tego roku w Unii Europejskiej obowiązuje zakaz stosowania aparatów, które wykorzystują medium izolacyjne nazywane SF6. Jest to najbardziej szkodliwy gaz cieplarniany. Ma największy współczynnik Global Warming Potential. Dwutlenek węgla ma współczynnik o wysokości 1, a ten gaz ma współczynnik o wysokości 22 tys. Nasze rozwiązanie wychodzi więc naprzeciw tym wyzwaniom, bo to jest pierwszy w Polsce i w zasadzie jedyny w Europie aparat, który jest wolny od tej substancji. Jego technologia jest

po prostu oparta na powietrzu i na próżni. Projekt został zrealizowany w ramach współpracy z firmą Ekto z Białegostoku w ramach jednego z projektów dofinansowanych z NCBR.

Tak wygląda to rozwiązanie. Jest to rozłącznik napowietrzny o konstrukcji zamkniętej. Konstrukcja zamknięta pozwala na eliminowanie wszelkich wpływów środowiska zewnętrznego. Aparat został w całości skonstruowany i wykonany od zera. Jest przebadany i posiada wszelkie certyfikaty wymagane do tego, żeby go sprzedawać. Został wdrożony do produkcji.

Proszę państwa, jesteśmy dzisiaj na posiedzeniu Komisji, która zajmuje się m.in. innowacyjnością i cyfryzacją. Ten aparat jest wyposażony w również zbudowany od zera sterownik, który umożliwia pełną kontrolę parametrów sieci tego urządzenia. Umożliwia również zdalne zarządzanie, czyli właśnie automatyzację pracy sieci. Mogę spokojnie powiedzieć, że jest to pierwsze urządzenie na świecie, które ma system monitoringu ciśnienia w tzw. komorach próżniowych. Są aparaty innych firm, takich jak ABB, Siemens itd., które wykorzystują technologię próżni do rozłączania torów prądowych i gaszenia łuku elektrycznego. Natomiast nie wiadomo w praktyce, jaki jest ich stan techniczny. Trzeba po prostu je wyłączać z eksploatacji i ponosić koszty związane z dostawą energii, żeby móc zbadać, czy są one sprawne technicznie. Natomiast my opracowaliśmy system, który możemy wymienić montować w komorze tego aparatu i w czasie rzeczywistym oceniać jego stan techniczny.

To jest certyfikat Instytutu Elektrotechniki potwierdzający parametry tego aparatu. To są parametry na poziomie wyższym niż te osiągane przez powszechnie stosowane dotychczas aparaty. Zaletą naszego aparatu jest właśnie to, że jest wolny od SF6. Wszystkie konkurencyjne rozwiązania są niestety oparte na technologii SF6. De facto dopiero teraz niektóre firmy obudziły się i próbują opracować rozwiązanie, które odpowiadałoby na wyzwania rynku.

To jest takie zdjęcie z poligonu. Kolega profesor Kisała mówił o potencjale. Produkcja aparatu jest uruchomiona, natomiast potencjał produkcyjny firmy, która dysponuje tym rozwiązaniem, nie jest wystarczający, żeby podbić nie tylko polski rynek.

Teraz drugie rozwiązanie. Proszę państwa, tak jak powiedziałem, są dwa kierunki, jeśli chodzi o operatorów systemu dystrybucyjnego. Pierwszy z nich to automatyzacja pracy sieci, a drugi kierunek to kablowanie, czyli przebudowa linii napowietrznych w linie kablowe. Pokusiliśmy się o unikalne rozwiązanie, czyli opracowanie tzw. złącza kablowego. Jest to urządzenie rozdzielcze, które również byłoby wolne od tej substancji, od tego gazu SF6. Jego układ izolacyjny jest oparty po prostu na powietrzu. Są rozwiązania wolne od SF6, ale one wykorzystują na przykład takie medium jak suche powietrze, które musi być pod dużym ciśnieniem, żeby spełniało funkcję izolacyjną. W naszym przypadku ten układ może być otwarty, nie musi być szczelny. Przy naturalnym ciśnieniu również spełnia wymagania. Pozwala to na to, co jest istotne przy tych urządzeniach, czyli na zmniejszenie gabarytów. Standardem jest 50 cm, ale to jest standard dla urządzeń o izolacji z wykorzystaniem gazu SF6. Natomiast my osiągnęliśmy te wymiary dzięki unikalnym rozwiązaniom opracowanym na naszym wydziale politechniki. Prototypy tego urządzenia są już wykonane. Ono jest już dostępne, aktualnie jest na etapie badań certyfikujących. Mam nadzieję, że będzie szeroko stosowane w branży elektroenergetycznej. Takie jest założenie.

Kluczowe z opracowanych przez nas rozwiązań są unikalne i innowacyjne, więc są chronione prawami patentowymi. Dotyczy to właśnie wytrzymałości komór próżniowych i pewnych systemów sterowania tymi urządzeniami. Tutaj jest wymienionych tylko kilka przykładowych patentów.

Na koniec odniosę się do tego, jakie to ma w ogóle znaczenie. Proszę państwa, operatorzy systemu dystrybucyjnego, których jest w Polsce sześciu, płacą kary za przekroczenie tzw. wskaźników niezawodnościowych, czyli za przerwy w dostawie energii. To są kary, które idą w miliardy. Generalnie, żeby było śmiesznie, te koszty ponoszą odbiorcy. Jesteśmy na terenie największego operatora, czyli PGE Dystrybucja SA, który ma ponad 5 mln klientów. Większość sieci, o których mówiłem, jest w majątku sieciowym tejże spółki. Proszę państwa, jeśli chodzi o Polskę, to niestety jest taki ranking, w którym zbierane są dane. Nie jest to ranking popularności. Mierzy się tam wskaźniki oparte na porównywaniu liczby minut w ciągu roku, podczas których przeciętny odbiorca nie ma energii elektrycznej. Ciągłe plasujemy się na w trzeciej dziesiątce wśród krajów europejskich – nie tylko unijnych, ale w ogóle europejskich. O ile niektóre kraje mają ten wskaźnik na przykład na poziomie 20 min., to u nas jest on na poziomie 160 do 200 min., w zależności od pogody panującej w danym roku.

Jest też drugi wskaźnik, dotyczący tego, jak często w danym roku nie ma energii. Liderzy rankingu mają 0–2 przerwy na odbiorcę w ciągu roku. W naszym przypadku to jest ok. 4.

Statystyczny odbiorca energii elektrycznej, który ma licznik energii, 4 razy w roku nie ma energii przez dłuższą niż 3 min. To jest taki wskaźnik.

W celu zapobiegania temu zjawisku konieczna jest właśnie modernizacja linii energetycznych i jej automatyzacja, czyli wyposażanie jej w aparaty takie jak Ektos. Tam, gdzie jest to zasadne, należy przebudowywać też linie napowietrzne w linie kablowe i wyposażać je w takie rozdzielnice jak właśnie Ekton. Muszą być wolne od SF₆, bo innych nie wolno teraz stosować, jeśli chodzi o urządzenia o napięciu znamionowym do 24 kV. Dodam, że za sześć lat nie będzie w ogóle wolno stosować żadnych urządzeń wysokonapięciowych zawierających tę substancję. Dzisiaj ani rynek światowy, ani rynek polski nie ma jeszcze rozwiązań, które spełniałyby ten wymóg.

Dziękuję bardzo. Gdyby były jakieś pytania, to jestem do dyspozycji. Teraz oddaję głos koledze.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Bardzo serdecznie dziękuję, panie doktorze.

Kolejną informację przedstawi nam pan doktor Dariusz Zieliński. Będzie to informacja dotycząca innowacyjnych modułów magazynowych energii TFPowerPack. Bardzo proszę.

Kierownik Zakładu Przetwarzania i Magazynowania Energii Elektrycznej w Katedrze Napędów i Maszyn Elektrycznych na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Lubelskiej dr hab. inż. Dariusz Zieliński:

Dzień dobry. Szanowni państwo i szanowna Komisjo. Nazywam się Dariusz Zieliński i jestem kierownikiem Zakładu Przetwarzania i Magazynowania Energii Elektrycznej. Zakład ten zajmuje się głównie budowaniem falowników dla fotowoltaiki, magazynów energii oraz urządzeń do kompensacji mocy biernej. Głównie zajmujemy się dużą mocą i magazynowaniem energii. W ostatnich latach budowaliśmy na przykład stacje ładowania. Ostatnim efektem naszej pracy było na przykład zbudowanie dużych systemów mobilnego magazynowania energii. Są one mobilne i zapewniają możliwość skalowania do dowolnej mocy. Rozmawiamy więc o mocach na przykład od 50 kW do 50–100 MW mocy.

Firma Tele-Fonika Kable, dosyć duża firma z Krakowa, zgłosiła się do nas z propozycją, żeby zbudować dla nich stację ładowania. Po dłuższej rozmowie stwierdziliśmy jednak, że dobrym kierunkiem będą jednak magazyny energii. Wspólnie opracowaliśmy projekt, którego efektem były trzy duże instalacje pilotażowe oraz wdrożeniowe. Taki podstawowy magazyn energii składa się najczęściej z kilku elementów. Zaproponowaliśmy, żeby to były rozwiązania w formie kontenerów morskich. Rozmiar kontenera morskiego zależy od rozmiaru magazynu, który jest potrzebny. To zapewnia dosyć dużą skalowalność. Jeżeli budujemy na przykład dosyć duże farmy magazynów energii, to takich kontenerów może być kilkadziesiąt albo nawet kilkaset. Dlaczego jednak zaproponowaliśmy kontenery morskie? Z kontenera morskiego może zejść farba, ale on nie przedziewie przez co najmniej 70, jak nie 100 lat. Ma też gigantyczną wytrzymałość.

Taki kontener morski jest podzielony na dwie sekcje. Jedna sekcja składa się z baterii. Taki magazyn energii ma funkcjonować bardzo długo, więc najczęściej projektuje się w tym momencie baterie na 15 albo 20 lat. Wewnątrz musi być dokładnie 21°C przez 365 dni w roku. Jeżeli jest inaczej, to żywotność takich baterii spada trzy-, cztero-, a nawet pięciokrotnie. Najważniejsze jest więc, żeby taki kontener odpowiednio wyizolować, ogrzać oraz zainstalować układ od klimatyzacji lub chłodzenia cieczowego. Należy też zainstalować system automatycznego gaszenia, który wykryje gazy bateryjne albo dym czy czad i na tej podstawie uruchomi system gaszenia gazowego oraz system gaszenia mgły wodnej. Chodzi o to, żeby spalił nam się najwyżej jeden taki kontener, a nie cała farma. Druga część kontenera jest po prostu wentylowana i w zależności od technologii oraz potrzeb wkłada się tam różne rodzaje baterii. Są baterie, które wytrzymują tylko 2 tys. pełnych ładowań, a są baterie, które wytrzymują na przykład 20 tys. ładowań. One służą na przykład do buforowania kolei.

Zostało więc zaprojektowane takie rozwiązanie. Celem podstawowym magazynu energii jest najczęściej to, żeby przechwytywać energię wygenerowaną przez systemy OZE, czyli fotowoltaikę lub farmy wiatrowe. Potem, gdy pojawia się dosyć duża cena za energię, można to po prostu oddać. Trzeba więc przechwycić to, co jest w południe, a oddać to po prostu po południu. Dodatkowym zadaniem magazynów energii jest kompensowanie mocy biernej. Problem z mocą bierną jest taki, że płaci się za nią trzykrotność mocy czynnej. To dosyć mocno uderza w przedsiębiorców, dlatego są prezentowane takie rozwiązania. Chodzi też o to, żeby mieć taką funkcjonalną możliwość, że jeżeli system elektroenergetyczny z jakichś powodów zawiedzie, to będziemy mogli

wykorzystać te magazyny energii, bo one stworzą nam wyspę, czyli sieć elektroenergetyczną wydzieloną od systemu.

Poza tym, że całkowicie zaprojektowaliśmy te kontenery od strony mechanicznej, to zaprojektowaliśmy też pełne oprogramowanie, które ma takie funkcjonalności, jak bilansowanie OZE, bilansowanie farm wiatrowych czy redukcja szczytów mocy. Mamy na przykład zainstalowane dwa takie duże magazyny energii na terenie Politechniki Lubelskiej. Jeżeli jest w danym momencie duże zapotrzebowanie energii, na przykład na tunel aerodynamiczny, to nie zamawiamy tej energii od operatora sieci dystrybucyjnej PGE, tylko zamawiamy tę energię bezpośrednio. Ten magazyn po prostu ładuje się taną energią w taryfie nocnej, a w dzień, gdy tunel pracuje, magazyn oddaje energię. Dodatkowo magazyn może pełnić funkcjonalność UPS. Mamy dużą serwerownię, tak że jeżeli zabraknie nam energii elektrycznej, to w tym momencie UPS wchodzi w taki tryb. Taki magazyn ma więc dosyć dużo funkcjonalności.

Jak to wygląda, jeśli chodzi o realizację? Na górze, szanowni państwo, mają państwo wizualizację przygotowaną przez moich pracowników. To jest kontener mniejszy o mocy 500 kW i 1 MWh. To natomiast jest taki magazyn energii zainstalowany po prostu wewnątrz laboratorium. W zależności od potrzeb może tu być na przykład 160 kW albo 300 kW. Są też stacje prób. Mamy wszystko, żeby testować oprogramowanie i realizować te projekty dla firm. Te urządzenia są więc projektowane.

Na ostatnim slajdzie, szanowni państwo, mają państwo przykład zainstalowanego kontenerowego magazynu energii tuż przed naszym budynkiem Centrum Innowacji i Zaawansowanych Technologii. Zadaniem tego kontenera jest bilansowanie całego budynku. Cała produkcja z farm fotowoltaicznych znajdujących się na dachu, czyli ponad 100 kWp, jest przechwytywana przez ten magazyn. Wszystkie nadwyżki są po prostu oddawane później. Tutaj natomiast stoją po prostu kontenerowe magazyny gotowe do wysyłki, ponieważ efektem projektu było powstanie fabryki w Tele-Fonice Kable Kraków. Był to więc cały proces – od projektu, przez wdrożenie, do produkcji. Ostatnie zaobserwowane przeze mnie projekty wykonane przez Tele-Fonikę Kable z wykorzystaniem naszego oprogramowania i naszych kontenerów to było przesłanie 180 MW pod hutę Bolesławiec albo chyba również 180 MW pod drugą hutę. Dzisiaj jest też oddawany do użytku mobilny magazyn energii w MPK Lublin. On jest zbudowany na kołach, ma dwie stacje ładowania. Jego zadanie jest po prostu takie, że gdy jakiś autobus elektryczny się zepsuje albo zabraknie mu zasilania, to podjeżdża mobilny kontener i go doładowuje. Ten kontener służy też na przykład do zasilania obiektów, które są w trakcie budowy. Dziękuję bardzo.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Bardzo dziękuję.

Zapraszam panią profesor Małgorzatę Pawłowską, która opowie o projektach realizowanych w Radzie Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka. Bardzo proszę, pani profesor.

Przewodnicząca Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Lubelskiej prof. dr hab. Małgorzata Pawłowska:

Panie przewodniczący, szanowni państwo, przedstawię informacje dotyczące dyscypliny. Kolejną dyscypliną, w ramach której prowadzone są badania na Politechnice Lubelskiej, jest inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. W tej dyscyplinie pracuje 48 osób. W większości są to profesorowie uczelni oraz adiunkci. Jest 7 asystentów i 6 profesorów. W szkole doktorskiej w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka prowadzi również badania 15 doktorantów. W poprzedniej ewaluacji dyscyplina uzyskała kategorię A. W ramach dyscypliny swoją działalność naukową prowadzą głównie pracownicy Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Lubelskiej, jakkolwiek prowadzi je również 9 pracowników z Wydziału Matematyki i Informatyki Technicznej Politechniki Lubelskiej oraz po jednym pracowniku z Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej i Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Lubelskiej.

Jeżeli chodzi o wymierne efekty działalności naszej dyscypliny, to w ostatnim czasie opublikowaliśmy 220 publikacji tzw. wysokopunktowanych. Uzyskaliśmy 46 patentów i 2 prawa ochronne. Pracownicy udzielają się w różnych organizacjach, prowadząc działalność popularyzującą naukę i działania, które sprzyjają rozwojowi nauki również w polskich organizacjach naukowych i branżowych. Bardziej szczegółowe i szersze informacje na ten temat można znaleźć w broszurze.

Skupię się natomiast na tym, czym zajmuje się dyscyplina. Przede wszystkim inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka to dyscyplina, w ramach której główna działalność naukowa

skupia się na tym, aby zapewnić człowiekowi jak najlepsze warunki życia w środowisku, również w środowisku zamkniętym, czyli w pomieszczeniach. Prowadzimy również badania w kierunku tego, aby działalnością techniczną zabezpieczać środowisko przed działalnością człowieka. Działa to więc w dwie strony. Jeżeli chodzi o bardziej szczegółowe obszary, to zajmujemy się bezpieczeństwem zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków, zwiększaniem efektywności energetycznej różnego rodzaju źródeł ciepła i sieci ciepłowniczych oraz pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych, takich jak biomasa czy energia słońca. Jest też grupa, która zajmuje się badaniem ogniw fotowoltaicznych. Zajmujemy się także mikroklimatem, środowiskiem wewnętrznym, powietrzem wewnętrznym oraz zjawiskami, które dotyczą przepływu zanieczyszczeń w różnych mediach środowiskowych, przede wszystkim w gruncie, w glebie i w różnego rodzaju ośrodkach porowatych. Zajmujemy się również zastosowaniem sztucznych zmysłów w inżynierii środowiska. Będą państwo mogli uzyskać więcej szczegółów na ten temat od kolegi, który za chwilę pewnie przedstawi swoją prezentację. Zajmujemy się również wytwarzaniem, charakteryzowaniem i badaniem czynników związanych z ogniwami fotowoltaicznymi, ale także ogólną oceną cyklu życia różnego rodzaju systemów, czyli analizą LCA. Opuściłam chyba jeszcze obszar efektywności energetycznej, na temat którego również za chwileczkę pan doktor Guz będzie mógł przedstawić więcej szczegółów.

Działalność naukową w ramach dyscypliny opieramy również na potencjale projektów, które pracownicy realizowali w ostatnich latach. Realizowanych było pięć projektów finansowanych z różnych środków, zarówno krajowych, jak i europejskich. Obecnie realizowane są cztery projekty naukowe oraz infrastrukturalne. Dziękuję bardzo.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Serdecznie dziękuję, pani profesor.

Kolejny referat będzie poświęcony innowacyjnym systemom sterowania dostawą ciepła na potrzeby ogrzewania obiektów istniejących i nowo powstających. Przedstawi go pan doktor Łukasz Guz, kierownik projektu forHEAT. Bardzo proszę, panie doktorze.

Adiunkt w Katedrze Inżynierii Ochrony Środowiska na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Lubelskiej dr inż. Łukasz Guz:

Szanowni państwo, nazywam się Łukasz Guz. Uczestniczyłem w projekcie badawczym pracującym nad systemem sterowania prognozowego dostaw energii do budynków. Teraz uczestniczę w projekcie wdrażającym. Postaram się przedstawić w wielkim skrócie, o co chodzi w tym systemie. Jest to bardzo ważna kwestia i istotne rozwiązanie z punktu widzenia ograniczenia energochłonności budynków. Obecnie szacuje się, że ok. 40% energii końcowej w Unii Europejskiej zużywają budynki, 80% z niej idzie na ogrzewanie. Niezbędne są więc wielopłaszczyznowe działania, w tym oczywiście termomodernizacja, wymiana instalacji na nowocześniejszą, czy też zastosowanie inteligentnych systemów sterowania. Realizowany był więc projekt pod nazwą „Innowacyjny system sterowania prognozowego”, w skrócie forHEAT. Realizowany był w latach 2019–2022, a jego koszt wyniósł ok. 1,2 mln zł.

W wielkim skrócie wyjaśnię istotę działania tego systemu. Koncepcja jest bardzo prosta. System nie bierze pod uwagę tylko temperatury zewnętrznej, jak aktualnie stosowane regulatory pogodowe w węzłach podłączonych do sieci ciepłowniczej, lecz także inne czynniki klimatyczne. To są czynniki typu nasłonecznienie, prędkość wiatru. Istotne jest również to, że system bierze pod uwagę prognozę tych parametrów. Dzięki temu jesteśmy w stanie zareagować w sposób dynamiczny, z odpowiednim wyprzedzeniem, na zmieniające się warunki klimatyczne. Ograniczamy w ten sposób niepotrzebne zużycie energii, jak również stwarzamy bardzo komfortowe środowisko wewnętrzne.

Zostały opracowane dwa urządzenia. Generalnie jedno urządzenie to bardzo profesjonalny regulator, który umożliwia kompleksowe sterowanie całym węzłem cieplnym. Jest też prosty moduł prognozowy, który idealnie nadaje się do zastosowania w istniejących rozwiązaniach. Tutaj, na górnym zdjęciu, widać taki moduł prognozowy, który jest zainstalowany na linii pomiędzy czujnikiem temperatury zewnętrznej a istniejącym regulatorem pogodowym. To jest bardzo proste rozwiązanie. Montaż zajmuje około trzech godzin. Później potrzeba około miesiąca, żeby zbudować w sposób empiryczny termiczny model budynku. Po miesiącu przechodzimy natomiast na sterowanie prognozowe.

Oczywiście cały system sterowany jest przez internet, poprzez graficzny interfejs użytkownika, który jest zainstalowany na serwerze. Takie rozwiązanie jest uniwersalne i skalowalne.

Może być zastosowane zarówno dla jednego budynku i jednego źródła ciepła, jak i dla szeregu budynków. To urządzenie może być zastosowane zarówno we fragmencie sieci ciepłowniczej, w którym realizowane jest mieszanie, czyli regulacja parametrów, jak i potencjalnie może zostać zastosowane w całej sieci ciepłowniczej.

Teraz kwestia wdrożenia. To jest bardzo ciekawe, ponieważ mamy już kilkadziesiąt wdrożeń tego systemu, zarówno w Polsce, jak i za granicą. Przede wszystkim jest on stosowany w budynkach mieszkalnych, wielorodzinnych. Mamy implementację w Świdniku, w kilku budynkach w Lublinie, w Limanowej, Krakowie i w Gostyniu. Wdrożyliśmy system także na Słowacji, w Bratysławie. Ponadto zautomatyzowane zostały budynki administracyjne Urzędu Miasta Lublin oraz inne budynki, typu hotele w Pradze i w Bratysławie. W tamtym roku realizowaliśmy również inwestycję w dziecięcym szpitalu uniwersyteckim w Lublinie na ulicy Gębali. Niedługo mamy zaplanowane kilka implementacji w pięciu budynkach w sąsiedniej spółdzielni mieszkaniowej. Trwają też prace nad wdrożeniem tego systemu w innych obiektach, na przykład w pewnym budynku Volkswagena w Wolfsburgu i w firmie Apleona w Wiedniu. Jest to bardzo duży zarządca nieruchomości w całej Austrii i nie tylko. Zastosowanie tego systemu byłoby niemożliwe bez współpracy z wieloma wykonawcami i producentami. Dostawcą modułu systemu sterowania jest firma Zakład Elektroniki i Automatyki FRISKO z Wrocławia. Ponadto mieliśmy szereg podwykonawców, takich jak Almot, Ecobis, Spark Control, Eco-Nord oraz BlueBoson, oddział w Polsce i na Słowacji. Niektóre firmy wymuszają od nas rozwój, na przykład współpracę z telemetrią czy systemami BMS poprzez protokoły typu BACnet.

Mamy też dowód, że ten system działa. To jest taka ciekawostka. Urząd Miasta Lublin dostał zajęł drugie miejsce w konkursie „Innowacyjny samorząd 2024” za ograniczenie zużycia ciepła na ogrzewanie. Zainstalowaliśmy tam system w czterech budynkach, m.in. w ratuszu.

Teraz krótko podsumuję atuty. Jest to bardzo prosty i szybki we wdrożeniu system, bo jego wdrożenie trwa tylko około trzech godzin. Potrzebne są niskie nakłady inwestycyjne. Taki moduł prognozowy wraz z wykonawstwem i z całym osprzętem kosztuje ok. 8–9 tys. zł. Mamy więc również bardzo krótki czas zwrotu inwestycji. W zależności od preferencji i nawyków oszczędzania energii może to być nawet poniżej roku. Jeśli chodzi o zwrot, to oszczędność wynosi średnio ok. 10%, waha się tak od 5% do nawet 15%. Możliwa jest redukcja zużycia energii. System jest też łatwy w obsłudze i ma bardzo duży potencjał wdrożeniowy. Dziękuję bardzo.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Bardzo dziękuję, panie doktorze. Chciałbym dopytać o Świdnik. Czy mógłby pan powiedzieć, w jakiej lokalizacji został wdrożony ten system?

Adiunkt w katedrze Politechniki Lubelskiej dr inż. Łukasz Guz:

Jest to spółdzielnia mieszkaniowa. W tej chwili nie pamiętam adresu.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Po prostu bloki spółdzielcze, tak?

Adiunkt w katedrze Politechniki Lubelskiej dr inż. Łukasz Guz:

Tak, tak.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Dziękuję serdecznie. Bardzo dziękuję, panie doktorze.

Szanowni państwo, metoda bioindykacyjna oceny kondycji osadu czynnego na różnych etapach biologicznego oczyszczania ścieków to temat wystąpienia pana doktora Grzegorza Łagóda. Bardzo proszę, panie doktorze.

Pracownik Katedry Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Lubelskiej dr hab. inż. Grzegorz Łagód:

Dzień dobry.

Tak jak wspomniała pani profesor, zajmujemy się bezpieczeństwem systemu zaopatrzenia w wodę i oczyszczania ścieków. To jest system naczyń połączonych. To, co trafi do środowiska na skutek działalności człowieka, czy to z zakładów przemysłowych, czy to z systemów sanitarnych, wcześniej czy później trafia też do ujęć wody. W związku z tym bardzo ważne jest stabilne funkcjonowanie bioreaktorów w układach oczyszczalni sanitarnych, czy to miejskich, czy to przemysłowych. Standardowe prowadzenie takich działań jest dość kosztowne, ponieważ wymaga albo kosztownych odczynników chemicznych i wyspecjalizowanej obsługi, albo bardzo drogiego

sprzętu, który nie występuje zazwyczaj w obiektach oczyszczalni. W związku z tym zaproponowaliśmy systemy analizy danych. Na razie są one wstępnie wprowadzane przez specjalistów. Te systemy badają skuteczność funkcjonowania infrastruktury technicznej i bioreaktorów, a jednocześnie dają możliwość predykcji prawdopodobieństwa występowania awarii. Widzą tutaj państwo organizmy, których obecność oraz zmiany w strukturze zbiorowiska ich występowania mówią nam o stabilności procesu i o prawdopodobieństwie, że coś może pójść nie tak.

Jakkolwiek takie systemy są znacznie tańsze w obsłudze, to jednak wymagają uczestnictwa doświadczonych osób, które będą rozpoznawały te organizmy. Tylko większe oczyszczalnie w większych miastach mogą sobie pozwolić na osobną osobę, która będzie prowadziła taki proces. W związku z tym istnieje bardzo duży potencjał wdrożenia tego, co wykonujemy razem z naszymi kolegami z Wydziału Matematyki i Informatyki Technicznej. Chodzi o budowę automatycznych systemów rozpoznawania obrazu, które wskazywałyby organizmy – wybrane przez nas jako ekspertów od bioreaktorów – jako biomarkery przebiegu procesu i stabilności tego procesu. Wskazywałyby również prawdopodobieństwo wystąpienia awarii. Z jednej strony rzutuje to na prawdopodobieństwo zanieczyszczenia wód powierzchniowych odbiornika lub gleby, a z drugiej strony gdyby takie zanieczyszczenie rzeczywiście wystąpiło, skutkowałoby to karami nakładanymi na eksploatatora oczyszczalni. Generalnie możemy więc wykonać takie badania znacznie szybciej. Coś, co wcześniej było robione ręcznie przez wyspecjalizowanego pracownika, przez osiem godzin, może zostać bez problemu zrobione w ciągu ośmiu minut czy nawet ośmiu sekund. Możemy wykonać ekspertyzę i sprawdzić, czy wszystko jest w porządku, czy może pojawiają się jakieś pierwsze symptomy awarii.

Jeśli chodzi o atuty, to nie potrzeba tutaj odczynników chemicznych, co niweluje koszty ich wytwarzania oraz późniejszy problem utylizacji zużytych próbek. Nie potrzebujemy również drogich urządzeń. Oczywiście za pomocą takich urządzeń można by przeprowadzić te same badania, tylko takie urządzenie kosztuje od 1 mln zł w górę. System jest dość prosty w obsłudze i umożliwia uzyskanie wyników znacznie szybciej, zarówno w porównaniu do klasycznych systemów bioindykacyjnych, jak i do referencyjnych systemów chemicznych. Mówimy o skróceniu potrzebnego czasu z godzin do minut. Przy odpowiedniej kalibracji system umożliwia również wczesne wykrycie symptomów potencjalnej awarii. Niestety to, co u nas jest ściekami i trafia do rzeki, w wielu innych miastach położonych przy większych rzekach jest potem ujmowane i przygotowywane jako woda pitna dostarczana do systemów zaopatrzenia w wodę.

Jeśli chodzi o potencjał wdrożenia, to w tym momencie wdrożyliśmy te systemy jako eksperckie w wielu oczyszczalniach w województwie lubelskim. W tym momencie jest też prowadzone kilka prac doktorskich zmierzających do wdrożenia tego systemu automatyzacji. W pierwszej kolejności zostanie on wdrożony u nas, w lubelskiej oczyszczalni ścieków, która działa w obrębie MPWiK, oraz w okolicznych oczyszczalniach lubelskich. System ekspercki jest także wdrożony za granicą, na Słowacji i w Ukrainie, w Użhorodzie. Dziękuję za uwagę.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Serdecznie dziękuję, panie doktorze.

Zapraszam pana doktora Pawła Karczmara. Bardzo proszę, panie doktorze.

Przewodniczący Rady Dyscypliny Naukowej Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Lubelskiej dr hab. Paweł Karczmarek:

Szanowni państwo, przedstawię pokrótce jedną z najmłodszych dyscyplin, czyli informatykę techniczną i telekomunikację. Mamy kategorię naukową A, więc dość szybko wkroczyliśmy na ten poziom. Od roku mamy uprawnienia doktorskie i habilitacyjne. Nasi pracownicy, w przeciwieństwie do innych dyscyplin, pracują dopiero cztery lata. Od czterech lat mamy uprawnienia, ale pierwsze procedury ruszyły niedawno. Nasi pracownicy pracują w przekroju czterech wydziałów, chociaż tak naprawdę są skupieni w czterech dominujących katedrach. To jest młoda dziedzina nauki na całym świecie, korzystamy z wybuchu nowej rewolucji informatycznej, a więc mamy również dość dobrą piramidę zatrudnienia. Mamy 14 profesorów i profesorów uczelni, a resztę stanowią młodszy pracownicy nauki. Mamy również swój wkład w patenty, a więc pracujemy dość innowacyjnie na wielu płaszczyznach.

Tematyka badań jest dość szeroka. Jest to m.in. sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe, czyli to, czym teraz żyje świat. Są to jednak także klasyczne dyscypliny informatyczne, takie jak cyberbezpieczeństwo, internet rzeczy, grafika. Zajmujemy się też m.in. zastosowaniami w informatyce medycznej, technicznej i stosowanej oraz zastosowaniami w obszarach bliskich społeczeństwu

i przemysłowi, takich jak ekonomia, medycyna i technika. Staramy się tak prowadzić badania, aby nie tylko budować same algorytmy informatyczne, lecz aby były one zawsze weryfikowane również w praktyce. W zasadzie każdy nasz algorytm jest stosowany co najmniej w medycynie. Mamy też ciekawe zastosowania w kulturze, bo archiwizujemy dziedzictwo kulturowe.

To tyle, jeśli chodzi o dyscyplinę. Teraz szczegółowe projekty. Pan dziekan Jonak, zapraszam.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Bardzo dziękuję, panie doktorze.

O dyscyplinie informatyki technicznej i telekomunikacyjnej oraz realizowanych projektach opowie właśnie pan profesor Kamil Jonak. Wystąpienie pana profesora będzie dotyczyć cyfrowej neuroinżynierii, algorytmów diagnostyki i odkrywania biomarkerów oraz medycyny cyfrowej dużej skali, w tym infrastruktury big data oraz sztucznej inteligencji w dziedzinie zdrowia. Bardzo proszę, panie profesorze.

Dziekan Wydziału Matematyki i Informatyki Technicznej Politechniki Lubelskiej prof. dr hab. inż. Kamil Jonak:

Dziękuję bardzo.

Szanowny panie przewodniczący, szanowni członkowie Komisji, szanowni państwo, cieszę się, że zawitała do nas dzisiaj Komisja. Parokrotnie byłem już gościem na posiedzeniu stacjonarnym Komisji. Teraz Komisja przyjechała do nas. Super, bo możemy pokazać sporo rzeczy, które robimy na naszej uczelni.

W pierwszej części mojego wystąpienia chciałem skupić się bardziej na takich naukach podstawowych, które będą potem podstawą opracowywanych przez nas wdrożeń. Elementy informatyki pokazali już w zasadzie koledzy ze wszystkich poprzednich dyscyplin. Całkiem sporo informatyki jest przy analizie dużych zbiorów i małych zbiorów, analizie drgań etc. Tak jak powiedział kolega przewodniczący, jako dyscyplina naukowa informatyka dostarczamy tak naprawdę algorytmy i narzędzia. Algorytmy to jest kluczowe pojęcie w tej kwestii...

Na początek przejdę może do pierwszego tematu, czyli biomarkerów. Mógłbym tutaj w zasadzie wstawić zdjęcie Zanussiego i napisać, że podstawą medycyny i algorytmów w medycynie jest życie jako śmiertelna choroba przenoszona drogą płciową. Skupimy się jednak przede wszystkim na rozwoju chorób neurodegeneracyjnych. Projektujemy szereg algorytmów, które mają pomóc osobom starszym bądź osobom chorym w funkcjonowaniu albo przewidzieć pewne zaburzenia, które mogłyby wystąpić i zagrozić ich życiu. Pierwsza metoda diagnostyczna, którą chciałem państwu przedstawić, to algorytm do diagnostyki schizofrenii na podstawie zdjęć siatkówki. Schizofrenia dotyczy 1% społeczeństwa. Jest to choroba, która dotyczy głównie ludzi młodych, państwo musi później utrzymywać takie osoby przez blisko 20–30 lat, ponieważ w większości nie są zdolne do podjęcia pracy. 80% osób chorujących na schizofrenię nie podejmie pracy. Po kolejnych epizodach psychotycznych może nawet wystąpić ryzyko popełnienia samobójstwa, które badamy algorytmem pokazanym po prawej stronie. Badamy je za pomocą EMA, czyli takiego systemu, który na telefonie pacjenta wyświetla co jakiś czas pytania – jak się czuje, czy jest zadowolony, jak wyglądał jego dzień itd. Algorytm jest w stanie przewidzieć ryzyko popełnienia przez taką osobę samobójstwa z dokładnością do 85%. Dzięki temu, mając zdalny monitoring pacjentów i ich zaburzeń, jesteśmy w stanie zapobiec pewnym schorzeniom. Tak naprawdę po covidzie wielokrotnie zwiększyła się liczba prób samobójczych. W szczytowym momencie w kolejce do naszej kliniki było 70 samych dzieci z ryzykiem popełnienia samobójstwa, bo nie było miejsc. Algorytmy, które opracowujemy, pozwalają temu przeciwdziałać.

Koledzy powiedzieli o rezonansie, czyli o EEG. Kolejnym obszarem, którym się zajmujemy, jest analiza neuroobrazowych metod typu rezonans funkcjonalny czy rezonans magnetyczny. Szukamy neuromarkerów, które umożliwią zbadanie i wcześniejsze zdiagnozowanie schizofrenii, depresji i choroby afektywnej dwubiegunowej. Główny problem z chorobami psychicznymi jest taki, że nie mamy biomarkera. Biomarker to jest takie typowe badanie krwi. Pobieramy krew i jesteśmy w stanie zdiagnozować wiele chorób właśnie na podstawie badania krwi. Przy chorobach psychicznych nie jesteśmy w stanie tego zrobić. Musimy obserwować zachowanie pacjenta. Często przez trzy miesiące pacjent jest zamknięty w ośrodku, gdzie monitorowany jest jego stan i podawane są leki. Jeżeli za pomocą algorytmów i badań odkrylibyśmy metody, które pozwoliłyby nam zdiagnozować pacjenta wcześniej, moglibyśmy zaoszczędzić bardzo dużo czasu. W ten sposób pacjent mógłby szybciej podjąć leczenie, co dałoby lepszy efekt. Czas, zwłaszcza przy chorobach psychotycznych, jest bardzo istotny. Tutaj mamy nasz przykładowy algorytm

łączyć zdjęcia z rezonansu klasycznego ze zdjęciami z rezonansu dyfuzji, czyli przepływu wody w aksonach. Za pomocą algorytmu jesteśmy w stanie zrobić taki „odcisk palca” mózgu i obserwować, jak rozwija się choroba – czy jest progresja, czy jej nie ma.

Nasze badania są podstawą pozyskanego w tamtym roku przez nas projektu Era-Net Neuron. Jest to pierwsza Era-Net Neuron po tej stronie Wisły. Dotychczas dostaliśmy tylko 11 tych projektów. To są najbardziej prestiżowe granty z neuronauk na świecie. Celem projektu jest zbudowanie systemu, który zostanie wdrożony w pięciu krajach, w tym w trzech krajach Unii Europejskiej, bo Szwajcaria nie należy do Unii Europejskiej. Nasze algorytmy badające zaburzenie postrzegania swojego ciała przez pacjentów po udarach, po uszkodzeniach rdzenia kręgowego czy ze ztwardzeniem rozsianym będą wdrożone do systemów ochrony zdrowia. Chodzi o to, żeby monitorować te zaburzenia, które bardzo mocno wpływają na dysfunkcję tych osób w środowisku. Projekt zaczęliśmy w tamtym roku, a będzie on realizowany przez trzy lata. Ostatecznym efektem ma być jego wdrożenie do 2030 r. do systemów ochrony zdrowia.

Przechodzę od pomniejszych badań do badań bardziej systemowych. W 2022 r. pięć naszych uczelni zawiązało inicjatywę zwaną Lubelską Unią Cyfrową. Nadrzędną inicjatywą jest oczywiście Związek Uczelni Lubelskich, który jest najsilniejszym łącznikiem między naszymi uczelniami. LUC jest inicjatywą, która ma angażować nas we wspólne prace nad rozwojem innowacyjnych technologii, tworzeniem systemów, cyfrową transformacją regionu oraz rozwojem nowoczesnych technologii w ramach naszego miasta i naszego województwa. Pierwszym projektem, który zapoczątkował w ogóle inicjatywę LUC, był projekt realizowany akurat pod egidą jednostki spoza naszego województwa, czyli Instytutu Łączności – Państwowego Instytutu Badawczego, jak również Ministerstwa Cyfryzacji oraz Ministerstwa Zdrowia. Był to projekt „Okobus”. Bus jeździł po całym naszym województwie, a w środku były urządzenia do analizy oczu u pacjentów z proliferacją siatkówki, czyli u pacjentów chorujących na cukrzycę. Taka osoba, jeżeli jest niezdiagnozowana, może utracić wzrok. To są często osoby, które są w wieku produkcyjnym. Jeżeli osoba w wieku produkcyjnym całkowicie oślepie, to znowu obciąża to nam bardzo mocno cały system ochrony zdrowia. Dodatkowo te osoby często mieszkają w ośrodkach o mniejszej urbanizacji. W związku z tym nasz bus dotarł do 6200 pacjentów, spośród których 65% zamieszkiwało tereny wiejskie. Wykryliśmy wcześniej ponad 405 przykładów nieleczonej retinopatii cukrzycowej. Można więc powiedzieć, że uratowaliśmy wzrok ponad 400 osobom.

Informatyczna strona tego przedsięwzięcia polegała na tym, że nasz zespół opracował algorytm sztucznej inteligencji. Zdjęcia z busa trafiały na serwer w Instytucie Łączności, gdzie z zespołem profesora Pławiaka opracowaliśmy algorytm, który później został opublikowany. Ten algorytm samoczynnie rozpoznawał u kolejnych pacjentów ryzyko proliferacji. W momencie, w którym taki bus zostałby uruchomiony na przykład w całym kraju – o czym też rozmawialiśmy niedawno z ministerstwem – ten algorytm mógłby posłużyć temu, żeby prowadzić badania przesiewowe i skryningowe na dużo szerszą skalę.

Kolejnym projektem, który pozyskaliśmy w ramach Lubelskiej Unii Cyfrowej, jest projekt „Wykorzystanie rozwiązań cyfrowych i sztucznej inteligencji w medycynie”. Jest to projekt badawczy prowadzony przez naszą uczelnię, Uniwersytet Medyczny w Lublinie oraz Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie. Budżet projektu to ok. 25 mln zł, z czego 10 mln zł jest przeznaczony dla naszej uczelni. Projekt kończy się we wrześniu tego roku. W tej chwili analizowana jest możliwość jego przedłużenia o kolejne trzy lata.

Pierwszym zadaniem projektu było badanie dzieci w województwie lubelskim w kierunku wad refrakcji. Zbadaliśmy dotychczas 4200 dzieci. Nasz algorytm ma 5001. dziecko zdiagnozować pod kątem refrakcji już bez udziału okulisty. Może powiem inaczej – ma wesprzeć go w podejmowaniu ewentualnej decyzji. Pielęgniarki z kliniki okulistyki dziecięcej Uniwersytetu Medycznego jeżdżą do szkół, badają dzieci i robią im zdjęcia. Po anonimizacji zdjęcia trafiają na serwer na Politechnice Lubelskiej, czyli część infrastruktury Lubelskiej Unii Cyfrowej, która powstała w ramach tego projektu. Nasi eksperci budują cały algorytm sztucznej inteligencji, który ma analizować zdjęcia dzieci i dane na ich temat. Później ma odsyłać do lekarza rodzinnego informację, czy dziecko powinno być skierowane na badania pogłębione, czy nie.

Dodatkowym zadaniem w ramach tego projektu jest też badanie studentów takimi skalami, jakie pokazałem wcześniej, czyli cyfrowymi testami psychologicznymi. Pierwszą rzeczą, jaką w ogóle zrobiliśmy we współpracy z psychiatrą, było scyfryzowanie testów psychiatrycznych i psychologicznych. Chodzi o to, żeby mieć nie tylko informacje pod kątem tego, ile błędów pacjent popełnił w jakim czasie, tylko żeby sprofilować całego pacjenta pod kątem wykonywania

testu. Wtedy będziemy wiedzieć, ile razy na przykład niedokładnie kliknął coś na tablecie pomiędzy testami wybierania cyfr, co daje nam bardzo duży wgląd w ewentualny rozwój choroby. Postanowiliśmy zbadać ponad 500 studentów Politechniki Lubelskiej – zarówno okulistycznie, jak i testami cyfrowymi, neurologicznymi, psychologicznymi i psychiatrycznymi – pod kątem ich dobrostanu. Nasze działanie wpisuje się w ten sposób również w cel naszego ministerstwa, czyli dbanie o stan psychiczny naszych pacjentów. Nasze algorytmy mają rozpoznać ewentualne odchylenia i zaburzenia i na przykład docelowo skierować takiego studenta do pracy z psychologiem.

Jeśli zaś chodzi o stronę neurologiczną, to nasze narzędzia są w tej chwili analizowane pod kątem wdrożenia na platformę e-Zdrowia. Chodzi o to, żeby w ramach europejskiego programu Brain Health nasz algorytm mógł być narzędziem diagnostycznym do zbadania, czy ludzie mają w ogóle świadomość, jak może wpłynąć na ich zdrowie czytanie na telefonie do późnych godzin nocnych, niewysypianie się, nadużywanie alkoholu etc. To mają być takie skale do badania dużych populacji.

Kolejnym zadaniem w ramach Lubelskiej Unii Cyfrowej było badanie *retinitis pigmentosa*. Po lewej stronie widzą państwo zniszczoną siatkówkę i to, jak widzi taki pacjent. To jest choroba genetyczna, która postępuje z czasem. Ostatecznie mamy całkowicie ograniczone pole widzenia. Najpierw widzimy pełen obraz, a potem, wraz z rozwojem choroby, ten obraz zanika. Może opowiem od początku o tym, co ma zrobić nasz algorytm. To jest choroba genetyczna. Robimy badanie genetyczne, które jest nierefundowane, bo jego koszt dla jednej osoby to ok. 10 tys. zł. W Polsce nie ma żadnego laboratorium, które byłoby w stanie dokładnie zdiagnozować mutacje genetyczne RP. Musimy wysłać dane do Niemiec. W momencie, kiedy nakarmimy nasz algorytm danymi, będzie on miał za zadanie spróbować rozpoznać mutację genetyczną na podstawie progresji choroby, czyli zdjęć okulistycznych. Mamy ponad 200 pacjentów z mutacjami genetycznymi. To są trzy mutacje. Jeżeli na podstawie progresji choroby udałoby nam się zorientować, która to jest mutacja genetyczna, to byłoby to ważne, bo one są inaczej leczone. Udałoby nam się średnio zaoszczędzić na pacjencie od 8 do 15 tys. zł.

Kolejnym i ostatnim już obszarem, którego temat chciałbym poruszyć, jest budowa europejskiego rejestru choroby zwanej keratoconus, która dotyczy przede wszystkim rogówki. Mamy zbadać ponad 1500 osób, a zbadaliśmy już ponad 1000. W tym momencie tworzymy obraz biomechaniki całej rogówki. Na podstawie danych biomechanicznych, czyli tego, jak rogówka odkształca się przy tej chorobie, nasz algorytm jest w stanie rozpoznawać progresję choroby oraz to, jakie leczenie trzeba podjąć. Każda z przedstawionych tutaj chorób prowadzi do ślepoty, jeżeli nie zostanie odpowiednio szybko wyłapana.

W ramach projektu powstały oczywiście również narzędzia i infrastruktura badawcza. Powstał bardzo duży klaster obliczeniowy, jeden z największych po tej stronie Wisły. Chcemy go rozbudowywać. Powstał również szereg narzędzi cyfrowych, które udostępniamy naszym lekarzom ze szpitali. W ramach współpracy z CEZ część narzędzi po zakończeniu projektu prawdopodobnie trafi na platformę usług medycznych, do portfela aplikacji medycznych.

Ten projekt ma też spory impakt społeczny. W tej chwili razem z Ministerstwem Zdrowia pracujemy nad projektem do FERS, w ramach którego chcemy wdrożyć algorytmy do badania dzieci w szkołach podstawowych w Lublinie. To jest ok. 8 tys. dzieci z klas VI, VII i VIII. Program działałby pod patronatem prezydenta miasta Lublina. Celem projektu byłoby badanie psychologiczno-psychiatryczne tych dzieci pod kątem ewentualnych zaburzeń. Proszę państwa, my już mamy najbardziej rozbudowany system badań przesiewowych dzieci na świecie. Ten system nazywa się pielęgniarka szkolna. Pielęgniarka szkolna nie ma tylko jednej rzeczy – komputera. W związku z tym ten system jest w większości całkowicie niescyfryzowany. W Lublinie komputery zostały kupione pielęgniarkom przez fundację. Z tego co pamiętam, UNICEF zakupił komputery dla szkolnych pielęgniarek w Lublinie. Gdyby pozbierać te wszystkie dane, byłibyśmy w stanie monitorować stan zdrowia całej populacji naszych dzieci. Tam jest szereg danych. Mając taki zbiór cyfrowy, moglibyśmy karmić nim nasze algorytmy i szkolić je do tego, żeby wychwytywały cały szereg informacji, a nie tylko dane epidemiologiczne. W ramach współpracy z ministerstwem chcemy na początek uruchomić takie zadanie testowe w Lublinie, żeby monitorować stan zdrowia psychicznego naszych dzieci oraz młodych dorosłych.

Kolejnym krokiem będzie to, o czym już mówiłem. Projekt jest w tej chwili wprowadzany do drugiej fazy. Celem drugiej fazy jest powołanie lubelskiego centrum komputera kwantowego we współpracy z urzędem marszałkowskim. Chcemy użyć naszej wiedzy, ponieważ jesteśmy trzecim ośrodkiem w Polsce, który kształci studentów z programowania komputerów kwantowych

we współpracy z firmą IBM. Chcemy zbudować pierwsze polskie medyczne algorytmy kwantowe. To jest nasz cel – projektowanie przyszłych innowacji.

Bierzemy też udział w propagowaniu zdrowego stylu życia. Na dolnym zdjęciu jesteście z panem ministrem na piknikach „Lato z radiem”. Dziękuję.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Bardzo dziękuję, panie profesorze.

Szanowni państwo, ostatnie wystąpienie należy do pana doktora Bartłomieja Kwiatkowskiego. Pan doktor przedstawi informacje na temat innowacyjnych metod i strategii cyfrowych w konserwacji dziedzictwa architektonicznego oraz podnoszenia komfortu życia w przestrzeniach publicznych. Bardzo proszę.

Członek Rady Dyscypliny Naukowej Architektura i Urbanistyka Politechniki Lubelskiej dr inż. arch. Bartłomiej Kwiatkowski:

Szanowny panie przewodniczący, panowie posłowie, panie rektorze, szanowni państwo, chciałbym zaprezentować dyscyplinę architektura i urbanistyka na Politechnice Lubelskiej. Jest to dość młoda dyscyplina, aczkolwiek już pełnoletnia. W poprzedniej ewaluacji uzyskaliśmy kategorię B+, co dało nam pełne prawa akademickie. W związku z tym został obroniony jeden doktorat, pierwszy w Lublinie z dyscypliny architektura. Mamy jednego profesora belwederskiego, czterech doktorów habilitowanych i jednego profesora uczelni. Ogólnie tę dyscyplinę reprezentuje 28 osób. Jeśli chodzi o naszą działalność, to architektura jest taką dyscypliną mieszczącą się pomiędzy sztuką a techniką. Wprowadzamy natomiast troszeczkę innowacyjnych technologii.

Jednym z podstawowych działań, które są podejmowane w trzech katedrach związanych z dyscypliną architektura, a przede wszystkim w katedrze konserwacji zabytków, jest cyfryzacja architektury z wykorzystaniem technologii skaningu naziemnego TLS i SLAM oraz metod fotogrametrycznych. Wykorzystanie przede wszystkim skaningu laserowego umożliwia przeniesienie do rzeczywistości wirtualnej wszelkiego rodzaju obiektów zabytkowych z bardzo dużą dokładnością. Posiadamy urządzenia, które umożliwiają pomiar i stworzenie chmury punktów co 1,5 mm na odległości 10 m z bardzo dużą dokładnością. W połączeniu z fotogrametrią umożliwia to przeniesienie danych do całkowicie wirtualnej rzeczywistości. Później możliwe jest prowadzenie dalszych badań, analiz oraz różnego rodzaju symulacji. Wykorzystujemy to również do tworzenia inwentaryzacji 3D, co jest bardzo ważną rzeczą w technologiach BIM, czyli technologiach projektowania w przestrzeni.

Tutaj przedstawiam naszą metodę poprzez wydruk. Akurat tutaj mamy przykład Kaplicy Trójcy Świętej w skali 1 do 100. Natomiast w ramach projektu „Architektura tożsamości narodowej” wykonaliśmy 37 inwentaryzacji z użyciem fotogrametrii i skaningu laserowego. Wykonaliśmy również makiety, które umożliwiają takie wizualne obejrzenie obiektów.

Kolejnym elementem jest również digitalizacja, czy też inwentaryzacja obiektów pofortecznych i fortecznych. Do tej pory było to w wielu wypadkach niemożliwe, na przykład przy inwentaryzacji kanałów kontrminerskich, których tradycyjnymi technikami nie udało się zinwentaryzować oraz przenieść. Tutaj również mamy kilka przykładów.

Kolejną tematyką, którą zajmują się przede wszystkim pracownicy mojej katedry, są zmiany klimatyczne oraz symulacje tych zmian klimatycznych. Proponowane są rozwiązania architektoniczne i przestrzenne wraz z analizą sposobów, w jakie oddziałują one na komfort funkcjonowania i życia mieszkańców.

Kolejny temat. W Katedrze Urbanistyki, Architektury i Planowania Przestrzennego zespół ekspertów specjalizuje się w projektowaniu i modernizacji obiektów służby zdrowia. Badania koncentrują się przede wszystkim na paradygmatach *evidence-based design*. W tym temacie ma miejsce dość rozległa współpraca ze szpitalami na terenie Lubelszczyzny. Do działalności naukowej zapraszamy również studentów. Ta działalność opiera się o pewne rozwiązania i propozycje, które są uzgadniane z użytkownikami. Tutaj jest przykład przestrzeni wewnętrznej. Wraz z pacjentami ze szpitala dziecięcego został stworzony projekt placu zabaw, który następnie został wykonany w jednym z atriów w tym szpitalu. On dość dobrze funkcjonuje.

Pewne rozwiązania mogą funkcjonować właśnie dzięki wykorzystaniu technik pomiarowych – skaningu 3D i fotogrametrii. Tu akurat jest zaprezentowany już projekt po wdrożeniu. Był to konkretny projekt lądowiska dla śmigłowców LPR w szpitalu w Puławach. To jest taka innowacyjna koncepcja, ponieważ pod samą płytą lądowiska znajduje się miejsce dla pracowników, ratowników i kierowców. Dziękuję serdecznie.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Dziękuję, panie doktorze.

Szanowni państwo, bardzo serdecznie, gorąco dziękuję państwu za przedstawienie tych wszystkich informacji.

Otwieram dyskusję. Ze swojej strony powiem tak – naprawdę wielkie wow. Jestem pod wrażeniem wystąpień, ale przede wszystkim jestem pod wrażeniem państwa zaangażowania i państwa roli jako uczelni lubelskiej. Jestem pod wrażeniem wkładu Politechniki Lubelskiej w innowacje i w nowe technologie, poczynsz od technologii asfaltowych i budowy dróg, aż po cyfryzację medycyny. Naprawdę robi to ogromne wrażenie, mam nadzieję, że również na moich koleżankach i kolegach. W tym momencie proszę o zabranie głosu. Otwieram dyskusję. Jeśli ktoś z państwa chciałby zabrać głos, to bardzo proszę, to jest ten moment. Pani poseł Wicha, bardzo proszę. Później zabierze głos pan przewodniczący.

Poseł Joanna Wicha (Lewica):

Również chciałam się oczywiście dołączyć do podziękowań i do zachwytów. Część dotycząca wykorzystania wypracowanych przez państwa technologii w medycynie jest dla mnie szczególnie istotna, ponieważ jestem członkiem nie tylko Komisji Cyfryzacji, Innowacyjności i Nowoczesnych Technologii, lecz także Komisji Zdrowia. Poza tym jestem z zawodu pielęgniarką i muszę powiedzieć, że jestem pod naprawdę ogromnym wrażeniem. Te państwa programy dotyczące okulistyki dla dzieci, to, co robicie, te badania – to są niesamowite rzeczy. Życzyłabym sobie, żeby w każdym mieście tak zajmowano się dziećmi, jak robią to państwo tutaj.

Przeogromne wrażenie zrobiły na mnie również te implanty kompozytowe, które, jeśli dobrze pamiętam, nie ściągają promienia rentgenowskiego podczas chemii. Wiem doskonale, że w wielu przypadkach podawanie chemii osobom, które miały w sobie jakiekolwiek implanty, a zachorowały nieszczęśliwie na nowotwór, było bardzo utrudnione. Jest to więc po prostu niesamowity postęp. Nie dziwię się zresztą temu, bo medycynę, jeśli chodzi o naukę, mamy na naprawdę bardzo, bardzo wysokim poziomie innowacyjności. Niestety jak zawsze brakuje trochę środków, żeby to mogło jeszcze bardziej pójść do przodu. Nie możemy jednak ciągle biadolić, bo naprawdę jest nieźle. Pracowałam na kardiologii. Przez 37 lat pracy zawodowej, z czego 30 lat na kardiologii, obserwowałam, obserwowałam postęp w medycynie. Pracowałam też w pracowni diagnostycznej, a jeszcze wcześniej na intensywnej terapii. Naprawdę pamiętam, jak w latach 90., na początku mojej kariery zawodowej, ratowała nas głównie Wielka Orkiestra Świątecznej Pomocy i sprzęt, który dostawaliśmy od nich. Bez nich byśmy pewnie nie istnieli, bo oni dawali inkubatory, respiratory, aparaty holterowskie i całą masę innych rzeczy. Natomiast na przykład pracownia, w której wykonuje się ablacje, była wówczas w sferze marzeń. Jeździliśmy na Słowację, żeby uczyć się takich rzeczy. W tej chwili kardiologia w Warszawie ma pracownię, która wykonuje ablacje czy implanty. Jesteśmy już naprawdę na najwyższym poziomie – właśnie dzięki takim osobom jak państwo oraz takim ośrodkom i takim uczelniom jak Politechnika Lubelska. Bardzo serdecznie dziękuję.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Dziękuję, pani poseł.

Bardzo proszę, pan przewodniczący Napieralski.

Poseł Grzegorz Napieralski (KO):

Również przyłączę się do podziękowań i do wyrazów naprawdę wielkiego uznania dla państwa za to, co tutaj robicie. Mogę powiedzieć, że szkoda, że tak mało wiemy o was w Warszawie, bo robicie naprawdę rewelacyjne rzeczy. Potrzeba wam większej promocji. Mówię to z absolutną życzliwością, bez żadnej złośliwości. Naprawdę powinniśmy wiedzieć o takich dokonaniach, które widzieliśmy na waszych prezentacjach. Oczywiście inni też powinni o nich wiedzieć. Na pewno po dzisiejszym spotkaniu macie w nas swoich ambasadorów, mimo że ja akurat pochodzę ze Szczecina i mam swoje macierzyste uczelnie i swój uniwersytet. Naprawdę jestem jednak dzisiaj pod wielkim wrażeniem. Tym bardziej że rzeczy, które robicie, mogą być oczywiście ciekawe dla naszej gospodarki, ale myślę, że możemy je również spokojnie sprzedawać poza granice naszego kraju. Możemy być liderem w tych dziedzinach.

Prezentacji było sporo. Moja koleżanka powiedziała o sztucznej inteligencji w zdrowiu, więc nie będę się już odnosił do tego tematu. Odniosę się tylko do ostatniej prezentacji.

Jesteśmy na Lubelszczyźnie, skąd pochodzi Kazimierz Kwiatkowski, który zrobił bardzo wiele dla bliskiego mi kraju, czyli dla Wietnamu.

Członek rady dyscypliny naukowej Politechniki Lubelskiej dr inż. arch. Bartłomiej Kwiatkowski:

To jest mój tata.

Posel Grzegorz Napieralski (KO):
Naprawdę?

Członek rady dyscypliny naukowej Politechniki Lubelskiej dr inż. arch. Bartłomiej Kwiatkowski:

Tak.

Posel Grzegorz Napieralski (KO):
Nie wiedziałem.

À propos tej prezentacji. Dlaczego do tego nawiązuję? Ponieważ ostatnim razem, kiedy byłem w Hanoi, całe miasto przygotowywało się do potężnej renowacji całego centrum. Starają się to zrobić i szukają ekspertów na całym świecie. To jest bardzo duże miasto. Oni patrzyli tak trochę z nostalgią na Polskę, więc być może warto by było w takim razie powrócić do Wietnamu? Po pierwsze, oni mają na to duże pieniądze. To mógłby być dla nas naprawdę bardzo duży program. Jest też teraz dobry czas na to, ponieważ w zeszłym roku premier Wietnamu był w Polsce, a w tym roku nasz premier leci do Wietnamu. Zapraszam, mogę w tym pomóc. Mogę dołączyć do delegacji rządowo-gospodarczej i po prostu zaprezentować Wietnamczykom to, co widzieliśmy tutaj na tej prezentacji.

Przepraszam, że odnoszę się tylko do jednej prezentacji, bo wszystkie były bardzo, bardzo ciekawe. Są też jednak jeszcze na pewno inne głosy. Gratuluję jeszcze raz. Bardzo się cieszymy. Rozmawialiśmy i wymienialiśmy się informacjami z przewodniczącym Bartłomiejem Pejo, któremu też dziękuję w ogóle za to, że możemy tu dzisiaj być. To jest tak naprawdę jego zasługa, że jesteśmy dzisiaj u państwa. Oczywiście jest to również zasługa pana rektora. Przepraszam bardzo, to przez ten stres i nerwy. Jeżeli jednak możemy w czymś pomóc, to proszę się do nas zwracać. Zapraszamy do współpracy.

Jestem również przewodniczącym specjalnej podkomisji do spraw sztucznej inteligencji. To jest dzisiaj kwestia, która po pierwsze pozostaje nieuregulowana przez polskie prawo, oczywiście poza aktami europejskimi. To jest naprawdę wielka szansa dla Polski, jeżeli chodzi o rozwój tej dziedziny. Wiele dziedzin, o których mówiliście, potrzebuje też tych algorytmów i sztucznej inteligencji. Zapraszam więc do takiej współpracy. Rozumiem, że później w kuluarach będziemy mogli wymienić się informacjami.

Jeszcze raz gratuluję i jeszcze raz bardzo serdecznie dziękuję za to, że mogłem tutaj dzisiaj być i to wszystko zobaczyć.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Dziękuję bardzo.

Panie rektorze, oddaję głos.

Rektor Politechniki Lubelskiej prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater:

Szanowni państwo, umówiłem się z panem posłem Pejo, że będziemy pokazywać technologie zaawansowane. Nie mówiliśmy dużo o cyfryzacji, bo to ponoć mieliście wszędzie.

Politechnika Lubelska jest najbardziej innowacyjną uczelnią w Polsce. W ciągu ostatnich pięciu lat Politechnika Lubelska każdego roku uzyskiwała najwięcej patentów w Polsce. Mieliśmy ich najwięcej w liczbach bezwzględnych, nawet w porównaniu do tak wielkich uczelni technicznych jak Politechnika Wrocławska czy Politechnika Warszawska, które zatrudniają pięć razy więcej pracowników. Pomysłów jest więc tutaj naprawdę wiele. Zabezpieczamy te pomysły. Otoczenie społeczno-gospodarcze mamy takie, jakie mamy, więc wdrożenia w naszej okolicy są trochę mniejsze.

Korzystając z okazji, jeżeli mam do państwa jakiś apel, to taki, żeby dążyć do tego, by wzrastały nakłady na B+R w naszym kraju. Proszę państwa, Polska wydaje dzisiaj mniej więcej 1,4–1,5%. Kupujemy rozwiązania dla obronności głównie w Korei. Tam przeznaczają 4,5% na B+R. Szwecja przeznacza 3,6%, Stany Zjednoczone też 3,6%. Nie wspominam już o Izraelu, który wydaje ponad 5,5%. W Korei 20% środków przeznaczonych na obronność jest kierowane na B+R,

żeby wypracować własne rozwiązania, a nie kupować wszystko za granicą. Natomiast w Polsce nie mamy instytucji, która wspierałaby badania stosowane, aplikacyjne. Mamy Narodowe Centrum Nauki, które wspiera działania podstawowe. Mamy NCBiR, który odpowiada w zasadzie za wdrożenia od poziomu gotowości technologicznej rzędu 7 w górę. Uczelnie we własnym zakresie mogą coś zrobić do poziomu 3, ale nie mamy możliwości finansowania badań w zakresie od 4 do 6, czyli badań przedwdrożeńowych. Idzie niż demograficzny. Możemy przekierować część naszych naukowców na prace wdrożeniowe B+R. Mówiłem panu ministrowi, że nawet na naszej uczelni można by było stworzyć ok. 50 etatów badawczych bez żadnych dodatkowych środków. Gdyby się wzięło pod uwagę wszystkie politechniki czy uczelnie techniczne, to mielibyśmy na spokojnie 1000 takich etatów. W oparciu o te zasoby ludzkie można by rozpracowywać problemy, które są istotne dla państwa polskiego. Potrzebne byłyby tylko środki na wykonanie danych pomysłów i projektów. Płacimy za to dzisiaj ogromne pieniądze, chociażby w dziedzinie obronności, a naprawdę mamy ludzi z pomysłami, co państwo też mogli dzisiaj zobaczyć. To tyle. Dziękuję.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Dziękuję, panie rektorze.

Jeszcze pani poseł Wicha. Bardzo proszę.

Poseł Joanna Wicha (Lewica):

Tak, chciałam o to dopytać, bo jestem też w Komisji Obrony Narodowej. Rozumiem jednak, że kasę na to daje nauka, a nie Komisja Obrony Narodowej, tak? Dobrze myślę?

Rektor Politechniki Lubelskiej prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater:

Po godzinie 14.00 pokażemy tutaj trzy rozwiązania i porozmawiamy na ten temat. Wszędzie się dowiadujemy, że to są świetne rozwiązania, ale jak przychodzi do wydania kasy i sfinansowania dalszej realizacji tych pomysłów, to pojawiają się ogromne schody.

Poseł Joanna Wicha (Lewica):

To skoro jestem już przy mikrofonie, to chciałam powiedzieć, że zachwylił mnie również asfalt. Nie pamiętam, czy to było miksowanie asfaltu, czy spienianie. Spienianie. To jest jeszcze ciekawsze, bo takie trochę kulinarne jakieś. W ogóle zaczęliście jakoś kulinarnie. Były sorbety i jeszcze jakieś różne rzeczy. To jest po prostu cudowne. Jako że niestety uwielbiam jeździć samochodem, to dziury w asfalcie bardzo mnie, że tak powiem, poruszają.

Jeszcze bardziej zachwyliły mnie te takie konopie pomiędzy ściankami. Nie wiem, czy to się jakoś potem wchłania?

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Dziękuję, pani poseł.

Jeszcze pan przewodniczący Napieralski. Proszę uprzejmie.

Poseł Grzegorz Napieralski (KO):

Chciałbym jeszcze się odnieść do dwóch kwestii, jeżeli można, panie przewodniczący. Po pierwsze, panie rektorze, zgadzam się z panem. Jako klasa polityczna, mamy w Polsce duży problem mentalny, jeżeli chodzi o wydatkowania na badania, rozwój i w ogóle na naukę. To jest coś, z czym chyba sobie nie radzimy jako klasa polityczna od wielu, wielu lat, bez względu na barwy polityczne. Jakoś zawsze schodzi to na dalszy plan. Przecież nawet jak spojrzymy na te kraje, które pan rektor wymienił, to widzimy, że gdyby nie inwestowano w nich w badania, w rozwój, w naukę i w nowoczesne technologie, to byłoby ciężko. Przecież Izrael był tak naprawdę pionierem. Faktem jest też, że te kraje, które wydawały bardzo duże pieniądze na zbrojenia, łączyły to tak naprawdę z nauką i z przestrzenią cywilną. Też powinniśmy tak robić.

Mam jeszcze pytanie do państwa. Czy współpracujecie na przykład... Mówicie, że wasze otoczenie gospodarcze i rynek jest taki, jaki jest. Czy współpracujecie z naszymi przedstawicielstwami gospodarczymi poza granicami kraju, które działają przy polskich ambasadach? Chodzi o to, żeby zainteresować waszymi produktami, waszymi rozwiązaniami i waszymi pomysłami kraje, które są, delikatnie mówiąc, trochę mniej rozwinięte niż my. Przecież mamy utworzone takie instytucje. One zostały chyba za zarządów Prawa i Sprawiedliwości przemodelowane i wyodrębnione ze struktury ambasady. Mamy więc specjalną jednostkę w danym kraju, która zajmuje się tylko i wyłącznie promocją gospodarki, nauki i biznesu. Pytanie, czy wy z nimi współpracujecie. Macie przecież ciekawe rozwiązania, które spokojnie można by sprzedawać poza granicę kraju.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Panie rektorze, bardzo proszę.

Rektor Politechniki Lubelskiej prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater:

Jest z tym problem. Jedno takie spotkanie w Brukseli zostało zorganizowane przez Krzyśka Hetmana. Uczestniczyły w nim przedstawicielstwa wszystkich większych lubelskich uczelni. Był pomysł, żeby taka współpraca poszła dalej, ale nie zostało to skoordynowane czy zaopiekowane i w zasadzie spełzło to na niczym. Mogę to chyba powiedzieć w tym gronie.

Poseł Grzegorz Napieralski (KO):

Panie rektorze, skonsultowałem to od razu z przewodniczącym. Mamy dla was propozycję. Proponujemy specjalne posiedzenie połączonych Komisji – Komisji Edukacji i Nauki i naszej Komisji. Skupilibyśmy się na nowoczesnych rozwiązaniach, bo to jest nasza domena, ale wszystkie wasze rozwiązania są nowoczesne. Porozmawialibyśmy o tym. Ściągnęlibyśmy PAIH oraz ministerstwa, które nadzorują i was, i PAIH. Może zrobilibyśmy takie bardziej konferencyjne posiedzenie, żeby przede wszystkim pokazać wam, jak to działa. Mamy naprawdę ciekawych ludzi w różnych krajach, czy to w Ameryce Południowej, czy w Azji Południowo-Wschodniej. Ci ludzie naprawdę potrzebowaliby impulsu z tej strony. Zrobimy coś takiego i po prostu zaprosimy was na posiedzenie.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Tak, oczywiście. Niech państwo już czują się zaproszeni. Zorganizujemy takie posiedzenie, zresztą nie po raz pierwszy. Staramy się współpracować z różnymi komisjami sejmowymi. Przede wszystkim staramy się jednak, aby Komisja Cyfryzacji, Innowacyjności i Nowoczesnych Technologii była otwarta na szeroki dialog, nie tylko w przypadku nauki. Mówię całkiem serio. Zresztą pan profesor Jonak wspomniał, że był już uczestnikiem posiedzenia Komisji. Myślę, że można zauważyć, że staramy się wsłuchiwać w głos polskiej nauki. Z tego wynika też dzisiejsze spotkanie i propozycja posiedzenia wyjazdowego, za które raz jeszcze serdecznie dziękuję. Dziękuję panu rektorowi za jego organizację i dziękuję wszystkim państwu zaangażowanym. Szanowni państwo, mówimy serio, aby widzieli w nas państwo ambasadorów, nie tylko na niwie polskiej, ale również poza granicami naszego kraju. Tak jak przed chwilą wspomniał kolega Napieralski, podejmujemy się zorganizowania posiedzenia wspólnego, co najmniej z Komisją Edukacji i Nauki. Myślę, że na tym forum będziemy mogli dalej procedować, a przede wszystkim wdrażać rozwiązania, które zaproponowali państwo dzisiaj.

Bardzo serdecznie dziękuję. Raz jeszcze podkreślę, że jestem pod naprawdę ogromnym wrażeniem. Mieszkam niedaleko, a nie wiedziałem o tych wszystkich państwa dokonaniach i osiągnięciach. Raz jeszcze serdecznie dziękuję i życzę powodzenia w dalszych pracach naukowych. Dziękujemy serdecznie.

Rektor Politechniki Lubelskiej prof. dr hab. inż. Zbigniew Pater:

A my zapraszamy na lunch.

Przewodniczący poseł Bartłomiej Pejo (Konfederacja):

Zamykam dyskusję.

Zamykam posiedzenie. Na tym wyczerpaliśmy porządek dzienny posiedzenia. Dziękuję bardzo.