



– **Panie Profesorze, reprezentuje Pan największą w Europie organizacją badawczo-wdrożeniową, której mottem jest działanie dla przyszłości. Proszę więc wskazać główne wyzwania jakie stoją przed europejską nauką i technologią?**

– Omawialiśmy tę kwestię niedawno w Sztokholmie, w wąskim gronie szefów kilkunastu europejskich narodowych instytucji badawczych RTO (*Research and Technology Organizations*) pełniących podobne funkcje, jak Instytut Fraunhofera. Jest to tzw. grupa EUROTECH, a w istocie klub, którego członkowie spotykają się dwa razy w roku w celu przedyskutowania kluczowych trendów rynkowych i politycznych w Europie i na świecie, a także innych spraw będących w obszarze wspólnego zainteresowania.

– **Wygląda to na bardzo elitarne grono.**

– Czasami warto spotkać się w węższym gronie, bo to może ułatwić dojście do konkluzji. W Sztokholmie dyskutowaliśmy o głównych wyzwaniach technologicznych i innowacyjnych stojących przed Europą, aby przygotować stanowisko dla władz Unii Europejskiej.

– **I do jakich wniosków doszliście?**

– Uznaliśmy, że Unii Europejskiej przede wszystkim brakuje nowego narzędzia mającego zdolność tworzenia przełomowych technologii, tzw. **innowacji zakłócających** (*disruptive innovation*).

Sukces Europy – Niemiec, Francji, Polski i innych europejskich krajów – w zakresie innowacji opiera się dzisiaj na tzw. innowacjach ewolucyjnych. Firmy badają rozwiązania i produkty istniejące na rynku i starają się je poprawiać. Robią to krok po kroku, przyglądając się, prowadząc badania by w kolejnych etapach, produkty i rozwiązania te udoskonalać metodą ewolucyjną.

 **Fraunhofer**

Tymczasem, to właśnie dzięki „zakłócającym technologiom”, Stany Zjednoczone, Japonia i do pewnego stopnia Korea Południowa pozostawiły Europę w tyle. Nam w Europie brakuje innowacji przełomowych, takich które zakłóca istniejący porządek na rynku, wprowadzając nań coś zupełnie nowego. Przykładami takich technologii były m.in.: ekran dotykowy, GPS, czy technologie *Big Data*.

Chcemy powiedzieć Komisji Europejskiej: to musi być zrobione, i my to w Niemczech zrobimy – z Unią Europejską lub poza nią. Powołamy agencję, która zapewni wsparcie dla przełomowych innowacji. Za swoisty benchmark w tym zakresie można uznać amerykańską agencję DARPA (*Defence Advanced Research Projects Agency*). Po tym jak Rosjanie w 1957 roku wyrzucili w kosmos swojego pierwszego sputnika, Amerykanie byli absolutnie zaskoczeni i pytali: co się dzieje, jakim sposobem Rosjanie dokonali tego wyczynu? W reakcji na to właśnie wydarzenie powołano DARPA. Bez tej agencji i prowadzonych dzięki niej badań nie byłoby wielu innowacyjnych rozwiązań. Dlatego agencję taką musimy stworzyć w Europie lub w Niemczech.

Musimy też wykreować naszą europejską kulturę naukową, różną od obecnej. Chcemy uruchomić – podobnie jak Amerykanie – naprawdę duże projekty. W Ameryce pojedynczy projekt ma wartość co najmniej 250 milionów Euro. Za takie pieniądze w Niemczech czy Polsce uruchamia się natomiast cały program, a tymczasem Amerykanie prowadzą projekty o wartości nawet miliarda dolarów.

Muszę jednak powiedzieć, że jako Instytut Fraunhofera umiemy – w porównaniu do innych niemieckich i europejskich organizacji naukowych – czerpać od 40 lat korzyści szeroko współpracując z DARPA. Otrzymujemy od nich pieniądze i wykonujemy dla nich badania. Na przykład, w ubiegłym roku Instytut Fraunhofera we współpracy z MIT, Stanfordinem i in-

nymi centrami naukowymi w USA wykonywał badania w zakresie mikroelektroniki.

Czyli, sumując, po pierwsze potrzebujemy agencji, która będzie odpowiedzialna za przełomowe, „zakłócające” technologie.

– **Jakie drugie wielkie wyzwanie stoi przed Europą?**

– Czujemy, że kolejny przełom w nauce i technologii będzie związany z biologizacją (po angielsku *biologization* – wzorowane na słowie *digitalization*). Biologizacja to zastosowanie praw biologicznych rządzących procesami zachodzącymi w organizmach żywych do innych dziedzin.

**„Disruptive innovation”, biologizacja, bezpieczeństwo... Musimy wykreować nową europejską kulturę naukową, różną od obecnej.**

Dlaczego biologizacja? Otóż wykorzystując możliwości, jakie stworzyła nam digitalizacja, możemy teraz lepiej zrozumieć procesy optymalizacyjne zachodzące w przyrodzie, procesy, które natura rozwijała na przestrzeni miliardów lat. Wcześniej nie mieliśmy narzędzi do pełnego opisu i zrozumienia tych niezwykle skomplikowanych procesów.

Spójrzmy na to imponujące drzewo za oknem. Jest ono przykładem udanego, optymalnego rozwiązania z zakresu konstrukcji lekkich (*light weight construction*). Wystarczy go dokładnie opisać i zbadać zależności, a wnioski mogą być niezwykle użyteczne dla konstrukcji wznoszonych ręką człowieka.

Albo weźmy przykład słonia poruszającego się po sawannie. Posiada on system koordynujący sta-

wianie nóg ale jednocześnie ma drugi, równoległy system koordynujący ruchy trąby. Pozwala to słoniowi jednocześnie poruszać się ale też zrywać i jeść liście lub owoce. Jest to inny typ niezwykle interesującej optymalizacji kinematycznej. My narzędzia działające według podobnego systemu byliśmy w stanie zbudować dopiero 10 lat temu. A to jest dopiero początek, dzięki technologiom *Big Data* możemy osiągnąć natury analizować niezwykle głęboko.

Biologizacja może dać nam w pierwszym rządzie nowe materiały. Uznaliśmy w Instytucie Fraunhofera, że należy zainicjować

wielki programów materiałów programowalnych. Ze swej istoty materiały te będą nie tylko spełniać funkcje konstrukcyjne, ale – dzięki wyposażeniu w sensory – uzyskają nowe właściwości użytkowe. Łącząc metal z materiałami biologicznymi i sensorami uzyskamy na przykład materiały zdolne nas informować o stanie swojego „zmęczenia”, czy przeciążenia. A dla użytkowników są to informacje kluczowe, pozwalające choćby na uniknięcie awarii, czy nawet katastrofy.

– **To są sprawy fascynujące!**

– Absolutnie fascynujące! Na przykład z firmą Lamborghini (najtańszy samochód tej firmy kosztuje 370 000 euro, więc klientów stać aby zapłacić więcej) realizujemy pewien projekt, który pozwoli, pod wpływem pola magnetyczne-

go, na zmianę koloru karoserii w zależności od gustów użytkownika. Mąż menadżer uda się rano do pracy samochodem w kolorze czarnym, ale po południu, jadąc tym samym samochodem już z małżonką, zmieni jego barwę na ulubiony przez nią czerwony kolor *tornado-red*!

Dzięki biologizacji możemy mieć nową generację materiałów, wzorów i projektów, a także procesów. Stworzy to też na przykład zupełnie nowe szanse w zakresie dekarbonizacji procesów produkcyjnych.

– **Proponuję przejść do trzeciego wyzwania stojącego przed Europą.**

– Tym wyzwaniem jest zestaw zagadnień związanych z zapewnieniem szeroko rozumianego bezpieczeństwa publicznego. Potrzebne są jakościowo nowe rozwiązania i innowacje dotyczące bezpieczeństwa w zakresie IT (w kontekście ataków cybernetycznych, ale nie tylko), bezpieczeństwa infrastrukturalnego miast, zaopatrzenia w wodę i elektryczność, bezpieczeństwa systemów transportu drogowego i kolejowego. Musimy także inaczej spojrzeć na kwestie bezpieczeństwa miejsc publicznych, takich jak stadiony piłkarskie.

**Abym podolać tym trzem wielkim wyzwaniom Europa potrzebować będzie dobrych inżynierów. W czym, Pana zdaniem, tkwi tajemnica (sedno) dobrej edukacji inżynierskiej?**

– Kluczem jest interdyscyplinarność. Jako inżynier nie możesz być tylko specjalistą od fizyki, czy od chemii, nie możesz koncentrować się tylko na jednej dziedzinie. Inżynier musi umieć znajdować

# TRZY WYZWANIA PRZED EUROPEJSKĄ NAUKĄ

Z prof. **Reimundem Neugebauerem**, dyrektorem Instytutu Fraunhofera w Niemczech rozmawia Waldemar Siviński

**Profesor dr inż. hab. Reimund Neugebauer** od 2012 r. jest prezesem Instytutu Fraunhofera, odpowiada również za badania i politykę korporacyjną w IF. Studia inżynierskie w zakresie technologii chemicznej, a następnie doktorat i habilitację uzyskał na Politechnice Drezdeńskiej. Obecnie jest profesorem na Politechnice w Chemnitz, gdyż właśnie Chemnitz, decyzją władz rządowych, stało się wiodącym centrum badawczo-wdrożeniowym Instytutu Fraunhofera w zakresie rozwoju technologii produkcji. W 2015 roku Politechnika Wroclawska przyznała mu tytuł Doktora Honoris Causa.

Na zdjęciu: prof. R. Neugebauer i red. W. Siviński



## TRZY WYZWANIA PRZED EUROPEJSKĄ NAUKĄ

rozwiązania w sposób systemowy, zintegrowany, łącząc takie dyscypliny jak mechanika, mikroelektronika, biotechnologia i inne. W zakresie inżynierii produkcji kluczowa jest mechatronika, będąca połączeniem kilku innych dyscyplin. Zwłaszcza, że dzięki digitalizacji możemy tworzyć wiele nowych rozwiązań. Jest to ważne choćby w obszarze bezpieczeństwa cybernetycznego, w tym zwłaszcza w zakresie bezpieczeństwa danych (*data security*).

– **Przy nawiązywaniu współpracy kluczowy jest właściwy dobór partnerów. Jednym ze źródeł informacji o stanie nauki stają się rankingi uczelni. Jak Pan ocenia przydatność i znaczenie rankingów akademickich dla rozwoju międzynarodowej współpracy w zakresie nauki i innowacji?**

– Rankingi są niezwykle ważne. Patrząc szerzej, rankingi, zwłaszcza dotyczące konkretnych dyscyplin naukowych i inżynierskich, są bardzo silnym elementem tworzenia opinii o uczelni i jej międzynarodowej reputacji. Dlatego większość uczelni i większość badaczy oraz osób ze sfery zarządzania polityką naukową szczególnie rankingi śledzi. Nawet jeśli się do tego nie przyznaje!

**Rozmawiał  
WALDEMAR SIWIŃSKI**

## Fraunhofer

Niemieckie Towarzystwo Fraunhofera (Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.) jest jedną z największych organizacji badawczych na świecie. Prowadzi badania naukowe, które znajdują bezpośrednie zastosowanie w przemyśle i życiu codziennym. Jego głównym celem jest zwiększenie konkurencyjności przedsiębiorstw poprzez wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań opartych na najnowszych technologiach. Fraunhofer prowadzi działalność poprzez 69 instytutów i jednostek badawczych, zatrudnia 24,5 tysiąca pracowników, a jego roczny budżet na badania przekracza dwa miliardy euro.



## TRZY FILARY INNOWACYJNOŚCI

Rozmowa z prof. **Reimundem Neugebauerem**, dyrektorem Instytutu Fraunhofera w Niemczech



– **Panie Profesorze, rozmawiamy w Opolu, gdzie Instytut Fraunhofera otwiera, we współpracy z Politechniką Opolską, swoje nowe Centrum Badawcze. Co zadecydowało o tym wyborze?**

– Chcemy rozwijać Unię Europejską, jako wspólny krąg krajów, które podobnie rozumieją swoje interesy i chcą żyć na zbliżonym poziomie rozwoju. Oczywiście będzie wtedy dla wszystkich wartość dodana wynikająca z ich członkostwa. Polska jest nie tylko jednym z największych krajów UE i wielkim rynkiem, ale również krajem z wielkim potencjałem. I choć mamy znakomite kontakty z hiszpańskimi partnerami, to przecież do Polski jest nam o wiele bliżej!

Wybraliśmy Opole, gdyż jest tu znakomity mikrokosmos. Politechnika Opolska współpracuje ściśle z uczelniami niemieckimi, w szczególności z Uniwersytetem Technologicznym w Chemnitz. Są osoby łączące oba te środowiska naukowe, takie jak prof. **Lothar Kroll**. Jest tu solidna baza badawcza i przemysłowa niezbędna dla współpracy, reprezentowana przez firmę Tower Automotive i jej dostawców.

Ale na podjęcie współpracy wpłynęły też przesłanki „miękkie”. Wszędzie na świecie o sukcesie

decydują kontakty osobiste. Nie byłoby nas tutaj gdyby nie aktywność prof. **Marka Tukiendorfa**, rektora Politechniki Opolskiej i **Arkadiusza Wiśniewskiego**, prezydenta Opola, a także wsparcie ze strony prezesa **Pära Malmhagena**, który był wcześniej szefem Tower Automotive Europe, a teraz kieruje z Detroit całością operacji Tower Automotive International.

Politechnika Opolska i władze miasta, Tower Automotive i Instytut Fraunhofera jako innowacyjna siła napędowa, to trzy filary, na których będziemy budować naszą obecność w Opolu.

– **Jakie są dotychczasowe doświadczenia współpracy Instytutu Fraunhofera z partnerami polskimi?**

– W latach 2011-16 Instytut Fraunhofera współpracował z 95. polskimi partnerami przemysłowymi, z którymi zrealizował projekty na łączną kwotę prawie 9 milionów euro. Główne obszary tej współpracy to materiały chemiczne (przemysł gumowy) oraz towary konsumpcyjne, osobiste i domowe (w tym meble). Jest wielce prawdopodobne, że w większości polskich domów wykorzystywane są technologie opracowane z naszym wsparciem!

Znaczącą była także współpraca w zakresie doskonalenia podzespołów do samochodów

Podpisanie umowy o powołaniu Centrum Badawczego Fraunhofera w Opolu. Od lewej: prof. Reimund Neugebauer, dyrektor Instytutu Fraunhofera, Sabina Haake, konsul Niemiec, prof. Dirk Landgrebe, dyrektor Fraunhofer-Institute IWU w Chemnitz, Arkadiusz Wiśniewski, prezydent Opola, Marcin Ociepa, przewodniczący Rady Miasta Opola, prof. Marek Tukiendorf, rektor Politechniki Opolskiej

i pojazdów oraz produkcji samochodów dostawczych i samolotów. Jestem głęboko przekonany, że jest to dobra baza do rozszerzenia współpracy w dziedzinie technologii motoryzacyjnych na jakościowo nowym poziomie.

Warto wiedzieć, że w Unii Europejskiej nasz Instytut jest trzecim co wielkości uczestnikiem w programie „Horyzont 2020”. W ramach tego programu realizujemy 403 projekty, w tym wiele z udziałem polskich partnerów. Jesteśmy szczególnie dumni z uczestnictwa w trzech europejskich konsorcjach, na kwotę prawie 12 mln euro, które są koordynowane przez liderów z Polski.

– **Instytut Fraunhofera jest obecnie w Polsce także bezpośrednio.**

– Oczywiście, mamy długą historię dwustronnej współpracy. Bazując na udanej integracji instytutów byłej Akademii Nauk NRD i ich pozytywnych doświadczeniach współpracy z polskimi partnerami, przenieśliśmy te doświadczenia do instytutów w zachodnich landach. Kamieniem milowym w rozwoju współpracy dwustronnej było powołanie w 2008 roku we Wrocławiu pierwszego Centrum Badawczego Fraunhofera w Polsce specjalizującego się w zakresie *laserowych technologii wytwarzania*. Doświadczenia tej współpracy oceniamy bardzo pozytywnie.

Dlatego jestem głęboko przekonany, że nowe Centrum Badawcze Fraunhofera, powołane we współpracy z tak znakomitą uczelnią



Od lewej: prof. Marek Tukiendorf, rektor Politechniki Opolskiej i Pär Malmhagen, dyrektor generalny Tower Automotiv International.



Pär Malmhagen, dyrektor generalny Tower Automotiv International

jak Politechnika Opolska stanowi właściwe podejście do pogłębiania współpracy pomiędzy naszym Instytutem i wiodącymi polskimi partnerami w obszarze doskonałości naukowej.

– **Na czym będzie polegać działanie Centrum Badawczego Fraunhofera w Opolu?**

– Centra badawcze Fraunhofera mają na celu połączenia tego co najlepsze w dwóch światach – badań naukowych najwyższej jakości oraz sprawdzonych możliwości wdrożeń przemysłowych. Partnerska uczelnia uzyskuje dostęp do sprawdzonego przez nas modelu współpracy przemysłowej, a także do sieci instytucji partnerskich Fraunhofera.

Aby zbudować „Fraunhofer Project Center”, uczelnia partnerska powołuje grupę zadaniową, która będzie pracować – razem ze wskazanym instytutem partnerskim Fraunhofera – nad wspólnym tematem badawczym.

Wizyta w fabryce Tower Automotive w Opolu. Od lewej: dr Eberhard Alles, kanclerz w Chemnitz University of Technology, prof. Reimund Neugebauer, dyrektor Instytutu Fraunhofera, Pär Malmhagen, dyrektor generalny Tower Automotiv International, Andreas Meyer, dyrektor Tower Automotive Europe, prof. Lothar Kroll, dziekan w Chemnitz University of Technology.



Partnerzy wspólnie będą prowadzić badania i wspólnie pozyskiwać zlecenia na realizację projektów, zarówno ze źródeł publicznych, jak i od przemysłu. Umowa z uczelnią ustanawia ramy prowadzenia działalności i wspólnej prezentacji uzyskanych rezultatów pod logiem „Fraunhofer Project Center”. Partnerzy finansują swoje działania ze źródeł własnych, pochodzących od władz publicznych na poziomie municypalnym, wojewódzkim lub krajowym.

Ogólnie rzecz biorąc Centrum Fraunhofera jest doskonałym narzędziem do rozpoczęcia współpracy na aktualnie dostępnym poziomie. A pewnego dnia Centrum takie może przekształcić się w Polski Instytut Fraunhofera z prawdziwego zdarzenia!

– **Trzymamy kciuki za sukces! Serdecznie dziękuję Panu Profesorowi za rozmowę.**

**Rozmawiał  
WALDEMAR SIWIŃSKI**