



fot.: Katarzyna Paskuda

# NA ŚWIATOWYM POZIOMIE

Stworzył zespół interdyscyplinarnych specjalistów, by dotrzeć tam, gdzie innym się nie udało. **Prof. Maciej Wojtkowski**, twórca Międzynarodowego Centrum Badań Oka, wynalazł tomograf do badania dna oka i prowadzi badania mające powstrzymać degenerację gałki ocznej. Magdalenie Mądrzak opowiada, gdzie zdobywa fundusze na działalność Centrum, jak ostra jest konkurencja wśród naukowców i jakich trzeba wysiłków, by osiągać międzynarodowe sukcesy.

**J**est Pan najlepszym przykładem działania nauki w służbie ludzkości. Jak doszło do tego, że Pan, fizyk zajął się okiem ludzkim i jego potrzebami diagnostycznymi?

Taka potrzeba wyływa z wnętrza. W procesie edukacji nie byłem mocno sprecyzowany. Interesowałem się bardzo wieloma rzeczami, między innymi medycyną, ale też sztuką, muzyką, astronomią, fizyką, informatyką... Do

końca sam nie wiedziałem, kim chcę zostać. Wybrałem fizykę, bo wydawało mi się, że obejmuje wiele dziedzin i że zawsze będę miał czas na to, żeby się na coś zdecydować. Nie zrozumiałbym tego, gdybym nie miał pewnej książki w swojej bibliotece, czyli „Encyklopedii fizyki współczesnej”. Tam opisano także geofizykę i biofizykę. Zafascynowało mnie, że te dziedziny są w fizyce zawarte. Dlatego zdecydowałem się być fizykiem i przy pierwszej lepszej

okazji wskoczyłem w interdyscyplinarność. To było dla mnie naturalne.

**Ma Pan olbrzymi dorobek naukowy, doświadczenie, zjeździł Pan pół świata, dokształcając się i pracując naukowo. Który etap Pana życia był najbardziej naukowo istotny?**

Był to bardzo wczesny etap. Jako student miałem okazję wyjechać na rok na staż do Wiednia i tam byłem zwolniony z tradycyjnych obowiązków studenckich, takich jak wykłady, zaliczanie ćwiczeń i inne. W zamian za to miałem pracować w laboratorium. Wtedy otworzyły mi się oczy, czym jest praca w laboratorium i jak profesjonalnie wygląda jego zarządzanie. Przekonałem się naocznie, jak dużo rzeczy można zrealizować w krótkim czasie, kiedy współpracuje wiele osób. Przedtem sądziłem, że funkcjonuje swoisty model „mistrza” – mędrca o ogromnych zasobach wiedzy, wokół którego skupiają się uczniowie, żeby trochę tej wiedzy wydrzeć. Tam

zobaczyłem, że to nie musi tak wyglądać. Współcześnie tworzy się bardzo profesjonalne zespoły, w których każdy ma swoją wiedzę, specjalność, jest ekspertem wysokiej klasy i dzięki współpracy można stworzyć w krótkim czasie coś, nad czym jedna osoba musiałaby pracować całymi latami. To było dla mnie fenomenalne odkrycie, bo zobaczyłem też, jak szybko można się uczyć od innych, w interakcji, we wspólnym działaniu. To mnie mocno zmotywowało, żeby w ogóle zostać w świecie akademickim i kontynuować karierę. Myślałem o tym, jak niewykorzystane jest moje pokolenie wyżu demograficznego lat 70. Widziałem moich dużo zdolniejszych ode mnie kolegów, którzy ani nie zrobili karier, ani nie osiągnęli wspaniałych celów. Uświadomiłem sobie, że przy odrobinie chęci i dobrego zarządzania zespołami, przy formułowaniu wiedzy i projektów badawczych można by naprawdę dużo lepiej wykorzystać potencjał, jaki był, szczególnie w tej dość dobrze wykształconej młodzieży. Natchniony taką ideą wróciłem do Polski i robiłem wszystko, żeby organizować zespoły. Jeszcze wtedy nie miałem do tego zupełnie narzędzi, byłem młodym człowiekiem, ale znalazłem osoby, jak mój ówczesny szef, które były przychylnie tej idei.

### **Czy Międzynarodowe Centrum Badań Oka (MCBO), któremu Pan szeptuje, jest właśnie tak zorganizowane?**

Dokładnie. To centrum jest profesjonalną instytucją – podjednostką Instytutu Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk, w której działają duże zespoły badawcze, gdzie jest konkretna grupa zagadnień do rozwiązania i gdzie osoby są dobierane w zespołach według ich uzdolnień, ale też według aktualnych umiejętności, żeby się dopełniać. Zespoły muszą być dobrze zarządzane, bardzo dynamiczne i mają realizować zadane cele. Rzeczywistą ideą wspólną tego działania jest to, że grupa ludzi realizuje coś, czego jednostka nie byłaby w stanie zrobić.

Zespół ma przeskakiwać wymiar tego, co osiągalne, bo w nauce trwa walka ze szklanym sufitem. Cały czas się ścieramy z rzeczami niepoznanymi, które są nieprzewidywalne, więc to jest z natury bardzo nierówna walka.

### **Sufit czasem wygrywa?**

Sufit faktycznie wygrywa, to jest nieuniknione. Obserwując moich współpracowników, dostrzegam, że do pewnego momentu bardzo dynamicznie się rozwijają, ale zawsze w przebiegu kariery znajdzie się taki moment, kiedy trzeba się zetrzeć ze ścianą, bo trafia się na bardzo trudny problem. Są takie osoby, które przetamują ten impas. Tak długo będą walić głową w ścianę, aż ją przebiją, a są tacy, którzy odpadają i nigdy nie są w stanie sobie z tym poradzić. W naszej branży dobrymi „fighterami” mogą być tak kobiety, jak i mężczyźni – nasz personel składa się w połowie z kobiet i mężczyzn – to dotyczy tak naukowców, jak i kadry zarządzającej. Nauka potrzebuje cierpliwych i wytrwałych ludzi. Maria Skłodowska-Curie przekopywała tony rudy jak górnik po to, żeby wydobyć trochę pierwiastka, bo miała wizję, że on tam jest. Jak ktoś to obserwował z boku, myślał, że jej praca nie ma sensu, a przecież otrzymała podwójną nagrodę Nobla. Pamiętajmy, że naukowiec to człowiek z definicji nieszablonowy – niezgadający się z zastaną rzeczywistością. Nauka to ciągle nierówna walka z otaczającą nas rzeczywistością i z naturą. To ciągłe ujarzmianie konia, który bez przerwy wierzga. Trudno jest jednemu człowiekowi w naszych czasach temu poddać. Dochodzi jeszcze element konkurencyjności, bo jest dużo więcej naukowców, niż było sto lat temu, istnieje bardzo dużo profesjonalnych grup, które są świetnie zarządzane i my musimy z nimi konkurować. Jak pewnego popołudnia wpadniemy na genialną ideę, możemy być pewni, że przynajmniej trzech ludzi na świecie wymyśliło to właśnie, w tym samym czasie. Musimy tylko działać sprawniej

i szybciej, żebyśmy to my odnieśli z tego korzyść. W naszym centrum zatrudniamy najlepszych specjalistów skoncentrowanych na celu, którzy pracują z pełnym oddaniem i impetem. Dlatego nasze motto to stara rzymska sentencja: *Aut viam inveniam aut faciam*, czyli „albo znajdę drogę, albo ją sobie utworzę”.

### **W powszechnej opinii naukowiec to spokojna osoba, która siedzi i myśli, a tymczasem słyszę, że naukowiec jest jak bokser, wychodzi na ring i walczy. Ze swoimi słabościami i z konkurencją.**

Tak, w dzisiejszych czasach to zupełnie inaczej wygląda, to nie jest spokojna praca. Oczywiście mamy dużo komfortu w związku z nienormowanym czasem pracy, bo przecież nie możemy pracować w sztywnych ramach czasowych, musimy mieć więcej luzu. Jednak presja jest potworna, a to wymaga przygotowania psychicznego i intelektualnego do bycia konkurencyjnym.

### **W nazwie centrum, którym Pan zarządza, jest słowo „międzynarodowy”. Co to dokładnie znaczy? Przyjeżdżają do Was naukowcy z całego świata czy też współpracujecie z całym światem?**

Mamy ambicję ściągać najlepszych fachowców, bo dla nas nie ma znaczenia, kim jest człowiek, ważne, co umie, co potrafi i co może wnieść do naszej pracy. W tej kwestii nie ma żadnych granic. Mamy na tyle ciekawą ofertę płacową i jesteśmy na tyle dobrze zorganizowani, że praktycznie każda osoba będzie się czuła po prostu dobrze. Tworzymy warunki, aby współpracujący z nami naukowcy mogli wykorzystać swój potencjał. Jesteśmy równorzędnym partnerem dla każdego najlepszego instytutu badawczego czy uniwersytetu na świecie. Współpraca to również element bardzo istotny. Mamy sformalizowaną współpracę na poziomie całej instytucji, czyli Międzynarodowego Centrum Badań Oka, które zakładaliśmy wspólnie

z prof. Palczewskim, profesorem na University of California, w szkole medycznej. Mamy partnera strategicznego w postaci jednego z najlepszych uniwersytetów w Europie, University College London, którego podjednostka naukowa – Institute of Ophthalmology – zajmuje się badaniami oka z punktu widzenia biologii, genetyki, psychologii itd. To jest bardzo mocny partner, silnie związany z największym szpitalem okulistycznym w Europie, Moorfields Eye Hospital w Londynie, gdzie wdrażane są najnowsze terapie. Dzięki temu partnerstwu uzyskujemy przepływ standardów w zarządzaniu, w oddziaływaniu na tę dziedzinę. Nasze działania nadzorowane są od strony naukowej przez dziewięciu wybitnych europejskich naukowców. Ponadto prowadzimy wspólne badania z pierwszoligowymi ośrodkami naukowymi w Niemczech, Anglii, USA, Australii i innych krajach.

**Mówi się, że nauka jest niedoinwestowana, natomiast powiedział Pan przed chwilą, że macie możliwość ściągać zagranicznych naukowców i finansowo nie odczuwają różnicy, pracując dla MCBO. Pozyskiwanie funduszy to chyba nie jest łatwa sprawa?**

Pozyskiwanie pieniędzy to jest bardzo wymagające wyzwanie. Dla nas to być albo nie być. My wszyscy, ze mną włącznie, funkcjonujemy tylko w oparciu o granty naukowe. Będziemy mogli kontynuować naszą pracę, tylko jeśli pozyskamy środki. To zgodne z filozofią: *high risk – high gain*. Kiedy jest zagwarantowane stałe zatrudnienie, a zobowiązania są rozłożone na różne elementy, takie jak dydaktyka, nauka, wtedy poziom płac jest odpowiednio niższy, ale zapewnione jest bezpieczeństwo w postaci zatrudnienia i trwania w pewnej strukturze. Natomiast jeśli wychodzimy z tego schematu i nastawiamy się tylko na uprawianie nauki, trochę agresywnie w sensie finansowym, musimy na to pozyskać odpowiednie środki. Szczę-



fot.: Katarzyna Paskuda

śliwie należymy do Unii Europejskiej, więc mamy dostęp również do finansowania unijnego. Jest kilka programów krajowych, które wykorzystują środki unijne po to, żeby wesprzeć badania naukowe. Staramy się korzystać z tych środków, żeby funkcjonować w profesjonalny sposób. Jednym z takich programów jest program Międzynarodowych Agend Badawczych, organizowany przez Fundację na Rzecz Nauki Polskiej ze środków strukturalnych, który pozwala nam finansować nasze centrum.

**Gdyby miał Pan do dyspozycji fortunę Elona Muska, w jakie dziedziny nauki inwestowałby Pan te pieniądze?**

Przede wszystkim na badanie naszej percepcji i fizycznego znaczenia czasu, to są moje prywatne fascynacje. Te dziedziny nauki nadal pozostają słabo poznane. Natomiast działania, które są dla wszystkich najpotrzebniejsze, to rozwój nowych terapii przeciw chorobom. W chwili wybuchu pandemii Covid-19, reakcja świata naukowego była natychmiastowa. Były gotowe sposoby stabilizacji mRNA, które jeszcze kilka lat temu wydawały się niepotrzebne. Nagle tworzenie szcze-

ponki okazało się najważniejsze. Praca związana z nowymi terapiami jest czymś koniecznym, bo ten wirus jest niebezpieczny, ale jednak nie zabijał 90% populacji. Są takie, które potrafią to robić. Musimy być przygotowani i umieć sobie z tym poradzić. To jest priorytet. Trzeba zrozumieć lepiej organizm człowieka, który jest kosmosem sam w sobie, jest nieskończenie skomplikowany. To intensyfikuje rozwój nowych technologii, które są konieczne, żeby wspierać metody naprawy, leczenia i monitorowania chorób. Te techniki są również bardzo ważne dla codziennego życia ludzi i myślę, że będą coraz ważniejsze.

**Odnosi Pan spektakularne sukcesy. Ma Pan na koncie wiele patentów, dokonań naukowych, odebrał Pan wiele nagród i odznaczeń. Czy najważniejszym Pana sukcesem jest tomograf do nieinwazyjnego badania oka?**

Na tę chwilę tak. Poczucie największego sukcesu miałem, kiedy pracowałem w klinice w Stanach Zjednoczonych. Tam funkcjonował jeden z pierwszych moich prototypów. Pierwszy został w Polsce, ale kiedy wyjechałem do Stanów Zjednoczonych na staż

podoktorski, zbudowałem tam kolejny prototyp. Mierzyłem pacjentów w codziennej rutynie klinicznej. Mój prototyp wyglądał dość zabawnie, bo był to zbiór różnych śrubek i elementów optycznych, przykryty kartonowym pudełkiem. Pacjenci pytali, czym jest to pudełko i po wyjaśnieniach moich i lekarza okulisty wpadali w zachwyty. Widziałem w ich oczach uznanie. Przychodzili do lekarza z problemem i dzięki temu, że siadali przed pudełkiem, które zrobił chłopak z Europy Wschodniej, mieli od razu postawioną diagnozę, a lekarz ordynował sposób leczenia. To było naprawdę ogromne źródło satysfakcji, bo wiedziałem, że po coś żyję, a coś, co zrobiłem, rzeczywiście jest przydatne. To jest kwintesencja. Wszystkie inne odznaczenia i powody uznania są wtórne wobec takich doświadczeń.

#### **Czy ten prototyp w kartonowym pudełku zaowocował później powstaniem tomografu?**

Tak, to były prototypy tomografów. Nasze pudełkowe urządzenie firmy przerabiały później na takie, które teraz są powszechnie dostępne w każdej klinice. Gwarantuję, że jeśli ktoś z państwa czytelników będzie miał problem z okiem, będzie mierzony za pomocą tomografu optycznego, nad którym kiedyś pracowałem. Dziś to standardowy przyrząd diagnostyczny, który jest w tej chwili powszechnie używany i który zmienił sposób realizowania diagnostyki medycznej, pozwolił rzeczywiście zobaczyć coś, co było wcześniej niewidoczne.

#### **Nad czym pracują Państwo teraz?**

Jestem ekspertem od obrazowania i tym się głównie zajmuję. Poprzednio rozwijaliśmy metody, które miały pomóc w diagnostyce, teraz rozwijamy metody, mające pomóc we wprowadzeniu terapii. Jak się zresztą okazało, tomograf optyczny też pomógł we wprowadzaniu terapii, dlatego teraz się na tym ogniskuję. To był zbieg okoliczności, że akurat powstała terapia,

którą trzeba było testować i pojawiły się urządzenia diagnostyczne pozwalające szybciej ją wprowadzić. Chodzi o zastrzyki, które powstrzymują tworzenie naczyń krwionośnych w przebiegu zwyrodnienia plamki, związane go z wiekiem. To choroba, którą każdy będzie miał. Nie wszyscy dożywają do tej choroby, ale jeżeli każdy by mógł dożyć, to zachoruje, bo to jest naturalne dla naszego oka. Musi nastąpić moment, w którym oko się zdegeneruje. Ta choroba jest w tej chwili powstrzymywana lekami, które były oryginalnie opracowywane dla powstrzymywania chorób nowotworowych, bo w jej przebiegu też tworzą się naczynia krwionośne. Jeżeli następuje uszkodzenie siatkówki, to naczynia krwionośne z naczyńówki zaczynają rosnąć w oku w dziki sposób – jak chwast. Trzeba powstrzymać ten proces, bo w przeciwnym razie kompletnie zniszczą siatkówkę.. W tej chwili leczenie oka wchodzi w zupełnie nowy etap, ponieważ naukowcy dobrze poznali mechanizmy, które regulują cykl widzenia. Wiedzą wystarczająco dużo na temat starzenia się oka i tego, w jaki sposób ewentualnie można kontrolować i opóźnić ten proces. Te terapie będą coraz bardziej powszechne, ale wymagają jeszcze dokładniejszego monitorowania, czy dany fotoreceptor działa, czy coś się psuje w tym działaniu i jak to się przekłada na faktyczny proces

widzenia. Rozwijamy metody, które pozwalają tam zajrzeć. Oko jest zamkniętą fabryką chemiczną, która zajmuje się przetwarzaniem wielu molekuł. Niestety, jest odseparowana od układu krwionośnego i cały odpad toksyczny, produkowany w wyniku reakcji, musi zostać w oku. To jest przyczyna, dla której oko się starzeje bardzo szybko, bo zdolność do kumulacji odpadu toksycznego jest skończona. Opóźnienie tego procesu, neutralizowanie odpadu chemicznego to jest bardzo ważna kwestia, aby nasze oko popracowało kilkadziesiąt lat dłużej i było zdrowe.

#### **Jak wygląda współpraca między Państwem a branżą medyczną? Czy dzwoni do pana lekarz okulista i mówi: „Potrzebuję konkretnego rozwiązania problemu”?**

Tak też się zdarza i jeżeli od lekarzy okulistów wyptywa inicjatywa, to staramy się wyjść jej naprzeciw. Potrzebna jest jednak stała współpraca, żeby powstało odpowiednie środowisko, ekosystem, żeby pomysły mogły się tworzyć. Ja też jako osoba, która była wyedukowana w kierunku fizyki, nauk technicznych, nie miałem zielonego pojęcia o tym, czym jest medycyna, czym jest okulistyka. Pracując w Stanach Zjednoczonych częściowo w laboratorium, a częściowo w klinice, miałem bezpośrednią, codzienną styczność z okulistami. Mogłem się dowiedzieć, co jest rzeczywiście potrzebne. Dlatego ciągła współpraca i stała obecność okulistów u nas i nas w okulistyce jest niezbędna. Chcielibyśmy przyciągać przede wszystkim tych lekarzy, których interesują nowe, niesprawdzone technologie. Futuryści i pasjonatów, mających cierpliwość, żeby pracować z urządzeniami i technologiami na wczesnym etapie ich rozwoju. Mamy w tej chwili cztery różne urządzenia laboratoryjne, które w najbliższym czasie będą przeniesione do pracy w warunkach klinicznych. Taka walidacja jest wymagającym procesem, ale bardzo ważnym. W jej trakcie pacjenci i lekarze mają dostęp



**Mamy w tej chwili cztery różne urządzenia laboratoryjne, które w najbliższym czasie będą przeniesione do pracy w warunkach klinicznych.**



foto: Katarzyna Paskuda

do najnowszych na świecie osiągnięć technicznych. Na tych technologiach można też zarobić. Kilka firm wprowadzających nowe techniki, nad którymi my też pracowaliśmy, zostało wykupionych za kwotę 100 mln dolarów. W Polsce mamy przykład z firmą Optopol, która produkuje tomografy optyczne i sprzedaje je z sukcesem na całym świecie.

**Jak wygląda kształcenie młodych kadr? Czy w Pana dziedzinie polskie uniwersytety przygotowują młodych do tego, żeby współpracowali na przykład z Panem, na światowym poziomie?**

Nasza dziedzina jest tak nietypowa, że osoby, które są bardzo utalentowane i dobrze wyedukowane, potrzebują około roku, półtora dodatkowego przygotowania się do tematu, żeby wejść w pełni i rozpocząć projekt jako doktorant. Tutaj widzę pewien deficyt – brak doświadczenia laboratoryjnego. Być może jest on związany z faktem, że to, czym się zajmujemy, jest dość specyficzną kombinacją wielu dziedzin. Wiele wydziałów od jakiegoś czasu wprowadziło programy interdyscyplinarne i to poprawia sytuację, ale akurat w naszej dziedzinie to jest trudna kombinacja połączenia medycyny z inżynierią, z fizyką, informatyką. Wiem, że takie programy dydaktyki funkcjonują. Między

MIT a Harvardem jest taki program, w którym studenci z jednej strony poznają tajniki inżynierii w pięcioletnim programie, a później przechodzą kurs normalnej szkoły medycznej. Dlatego my zachęcamy studentów, żeby angażowali się w prace laboratoryjne u nas już na studiach, aby byli gotowi rozpoczynać projekty doktorskie bez potrzeby tracenia roku na przygotowania.

**Czego życzy Pan sobie i Centrum, któremu Pan szefuje, na najbliższe lata?**

Trzeba życzyć, żebyśmy byli w stanie stworzyć ekosystem, który będzie niezbędny do funkcjonowania i żebyśmy mogli wdrożyć nasze pomysły w życie oraz rozwijać się w oparciu o to, co w tej chwili tworzymy. Żebyśmy mieli kolejne pomysły, żebyśmy mogli gromadzić kolejne grupy badawcze, które będą nad nimi pracowały. Trzeba też życzyć tego, żebyśmy osiągnęli taki dobry poziom zarządzania naszą aktywnością, który będzie nas pozycjonował jako profesjonalnego partnera i w świecie

cie naukowym, i w świecie biznesu. Chciałbym, żeby rzeczywistość wokół nas się zmieniła i finansowanie było bardziej zbalansowane z jednej strony ze środków publicznych, ale też ze strony sponsorów prywatnych. Tego ciągle nam bardzo mocno brakuje. Nie dlatego, że środków publicznych jest za mało, ale te środki – jak wszędzie na świecie – są obciążone biurokracją, „spowolnioną efektywnością”. To się nie zmieni, bo z definicji środki publiczne będą zawsze bardziej kontrolowane. Tak powinno być, taka jest ich rola. Natomiast wszędzie na świecie w działaniach na styku nauki i przemysłu, w nowych technologiach musi być wsparcie środków prywatnych, które są o wiele bardziej elastyczne w wydatkowaniu i pozwalają na o wiele bardziej dynamiczne działanie. Jednak muszą być to też pieniądze, które nie są związane z nierealistycznymi oczekiwaniami. Wielu inwestorów uważa, że perspektywa inwestycyjna na 3-5 lat jest wystarczająca. Natomiast w moim obszarze działań to są ramy czasowe 10-15 lat inwestowania wysokiego ryzyka, żeby potem rzeczywiście produkt mógł być wdrożony. Mimo naszej dynamiki perspektywa 15 lat wobec kilkudziesięciu tysięcy lat rozwoju cywilizacji naprawdę nie jest długą perspektywą. Wydaje, że wszystko można zrobić w trzy lata, a to nieprawda. Słyszymy, że Dropbox w pięć lat po wejściu zrobił zawrotną karierę na giełdach, jednak mało kto wie, że wcześniej przez dziesięć lat chłopcy siedzieli z pizzą i programowali pod kocami, zanim ten produkt powstał. Musieli przez te dziesięć lat mieć pieniądze na pizzę. Nie chodzi o to, żeby jeździć mercedesami, ale żeby mieli co jeść.



Projekt Międzynarodowe Centrum Badań Oka (MAB/2019/12) jest realizowany w ramach programu Międzynarodowe Agendy Badawczej Fundacji na rzecz Nauki Polskiej współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.