FUNDUSZE dla najlepszych

WSPÓŁWYDAWCA:

FNP
Fundacja na rzecz Nauki Polskiej

TYGODNIK POWSZECHNY
Kraków 20 października 2013, nr 42 (3354)
DODATEK SPECJALNY
REDAKCJA Anna Mateja
PROJ. GRAF. MAREK K. ZALEJSKI

Unijne pieniądze zmieniają polską naukę

Fundacja na rzecz Nauki Polskiej od 1991 roku wspiera najlepszych polskich uczonych; od 2008 roku prowadzi programy, finansowane ze środków strukturalnych Unii Europejskiej. Dzięki tym pieniądzom modernizowana jest infrastruktura polskiej nauki, powstają laboratoria, zespoły badawcze, projekty naukowe, prowadzone są międzynarodowe studia doktoranckie, a pracę w Polsce podejmują wybitni naukowcy z ośrodków zagranicznych. Najważniejszym kapitałem polskiej nauki są bowiem ludzie – uczeni, których pracę pobudza niespożyta ciekawość świata.

pieniądze to nie wszystko.

Polska nauka i unijne pieniądze

FUNDACJA NA RZECZ NAUKI POLSKIEJ ze środków strukturalnych przyznanych na lata 2007–2013 wydała do tej pory 404,4 mln złotych. Pieniądze na rozwój polskiej nauki pochodzą z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego; Polska jest jego beneficjentem w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.
Do konkursów ogłoszonych przez FNP zgłosiło się 2821 kandydatów, z których 426 zostało laureatami. Wszystkich stypendystów było 1977; utworzono 84 zespoły badawcze. Zastrzyk finansowy przełożył się na konkretne sukcesy naukowe, czego wyrazem jest m.in. to, że kilkoro laureatów programów FNP otrzymało najbardziej prestiżowe granty naukowe w Europie przyznawane przez Europejską Radę Badań Naukowych.

Spośród kilkudziesięciorga laureatów konkursów Fundacji na stronach 5–11 przedstawiamy troje uczonych: dr Izabelę Chincińską, biotechnologa, dr. hab. Stefana Dziembowskiego, kryptografa, oraz dr. hab. Sebastiana Maćkowskiego, fizyka.

Zaś na zdjęciach poniżej i na następnych kolumnach – laureaci programów: HOMING PLUS, międzynarodowe studia doktoranckie (MPD), POMOST, WELCOME, TEAM, VENTURES.

KRZYSZTOF SORDYL / FNP

Prof. Tomasz Guzik, pierwszy po prawej, (WELCOME) i współpracownicy poszukują nowych metod leczenia nadciśnienia tętniczego.

MICHAŁ JĘDRAK / FNP

Dr Izabela Krejtz (POMOST) monitoruje postępy w terapii osób lękowych.

MICHAŁ JĘDRAK / FNP

Dr Dorota Pierścińska (POMOST) zajmuje się własnościami cieplnymi kwantowych laserów kaskadowych.

Koszyk złotych jajek

Prof. Maciej Żylicz, prezes Fundacji na rzecz Nauki Polskiej:

Prawa Maxwella o rozchodzeniu się fal elektromagnetycznych posłużyły jedynie Einsteinowi, który oparł na nich swoje fundamentalne odkrycia. Upłynęło przeszło sto lat, nim wykorzystano je na masową skalę – w telefonii komórkowej. Jeżeli więc powiem: „chcesz, by wykorzystywano twoje wyniki naukowe, najpierw musisz się postarać, by były oryginalne" – będę banalny. Ale tak właśnie jest: dźwignią innowacyjności, która tak się podoba politykom napędzanym wizją szybkiego sukcesu, nie są zamówienia z przemysłu, ale odkrycia naukowe, do których doprowadziła uczonych ich badawcza ciekawość.

Anna Mateja: Najcenniejszy kapitał Fundacji na rzecz Nauki Polskiej to...
Maciej Żylicz: Laureaci. I recenzenci, którym możemy zaufać.

Bo to oni oceniają projekty uczonych ubiegających się o finansowanie Fundacji?
Właśnie, to ponad 4 tys. naukowców z Polski i zagranicy, z których kilkuset jest systematycznie przez nas proszonych o ocenę wniosku albo udział w panelu dyskusyjnym z wnioskodawcami, których projekty okazały się najbardziej interesujące. Do tego grona dołącza wielu laureatów wyróżnień FNP, bo to osoby, których pracę badawczą wnikliwie oceniono w konkursie i to, że są świetnymi uczonymi, nie podlega dyskusji.

Najważniejsze jest jedno: jesteśmy w Fundacji pewni ocen tych ludzi – że są bezstronne i oparte na ich najlepszej wiedzy, że nie stanowią elementu rozgrywek między osobami czy instytucjami. W tym momencie, kiedy nasze wsparcie może wynosić nawet kilka milionów złotych, to rzecz nie bez znaczenia. Z tego też względu staramy się, by recenzentów spoza Polski było więcej.

Dlaczego spoza Polski, a nie z Polski?
By zagwarantować brak powiązań personalnych z polskimi instytucjami, dzięki czemu decyzje o wyborze wniosków, które uzyskają dofinansowanie, mogą być maksymalnie obiektywne. Tylko tak możemy dotrzeć do najwybitniejszych osób uprawiających naukę w Polsce. Co też ważne: za sprawą takiej procedury uczeni składający wniosek o sfinansowanie badań, którzy mają wyłącznie lokalne osiągnięcia, konfrontowani są z poziomem, na jakim uprawiana jest ich dziedzina w świecie. Nie jest to pozbawione ryzyka: każdy z recenzentów widzi tylko jeden wniosek i siłą rzeczy porównuje go z tymi, które piszą naukowcy np. na Harvardzie czy w Massachusetts Institute of Technology. Jeżeli jeszcze recenzent będzie bardzo wymagający, łatwo mu przyjdzie odrzucić pomysł, który wyda mu się nie dość nowatorski. Dlatego, po recenzjach, najlepsze wnioski są dyskutowane i porównywane z innymi podczas interdyscyplinarnych paneli ekspertów.

Porównanie z najlepszymi na świecie nie wypada źle. Maciej Wojtkowski, konstruktor tomografu optycznego, Sebastian Maćkowski, który zamierza wykorzystać materiały nieorganiczne w procesie sztucznej fotosyntezy, czy Stefan Dziembowski, znakomity kryptograf, chyba recenzentów nie zawiedli.
To świetni młodzi uczeni: po habilitacji, z istotnymi osiągnięciami, w wieku, średnio licząc, około czterdziestu lat. To dowód na to, że polska nauka ma wybitnych młodych ludzi – jeżeli mają kłopot z tym, by pokazać światu, na co ich stać, to między innymi dlatego, że w polskich warunkach niełatwo im się usamodzielnić naukowo i założyć własny zespół badawczy. Dlatego właśnie prowadzimy program TEAM – a kiedyś, na mniejszą skalę: FOCUS – dzięki którym uczeni zakładają pierwsze w życiu zespoły.

Wiek laureatów – największa grupa spośród nich to osoby, które granty otrzymały mając 35-39 lat, mimo że program nie przewiduje żadnych ograniczeń wiekowych! – pokazuje, jak bardzo jest potrzebne w polskiej nauce takie rozwiązanie. Co oczywiste, ci ludzie wygrywali nie dlatego, że byli młodzi – po prostu ich projekty w ocenie naszych recenzentów okazywały się najlepsze. I nieraz się zdarzało, że uczeni z dłuższym stażem przegrywali w konkurencji z młodszymi kolegami. Dodam, że całkiem liczne jest grono laureatów obu wymienionych programów, którzy w momencie uzyskania wsparcia FNP nie posiadali nawet stopnia doktora habilitowanego. Dorobek naukowy mieli jednak na tyle imponujący, że wiadomym było, iż uzyskanie stopnia naukowego jest w ich sytuacji kwestią najbliższego czasu.

Prof. Maćkowski pojawił się na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu jako „człowiek zni-

czego potrzebuje polska nauka?

kąd", bo cała jego kariera naukowa przebiegała gdzie indziej, oraz z tematem, którym nikt się na uczelni nie zajmował. Ale... zaufano mu i zatrudniono go. W Polsce to podobno ewenement?
W polskiej nauce króluje reguła hodowli wsobnej – większość ludzi po tzw. postdokach, czyli zagranicznych stażach podoktorskich, wraca do macierzystej uczelni, bo gdzie indziej nie byłoby dla nich etatu. To są zresztą nieraz świetne zespoły, ale uważam, że młody człowiek w ciągu dziesięciu lat pracy ze swoim profesorem może nauczyć się od niego wszystkiego, co możliwe – potem wchodzi w stan naukowej wegetacji. W każdym laboratorium obowiązują przecież pewne hipotezy, jest szkoła badawcza, którą tworzy profesor, a ta w żadnej dyscyplinie nie jest jedyną. Dlatego młody człowiek musi stykać się z innymi ludźmi, ideami, warunkami pracy nawet, by poczuć się jak samodzielny naukowiec, a nie podopieczny (bo tak przyzwyczaił się na niego patrzeć jego dawny promotor).

Zdarza się jednak, że fundusze, które młodzi uczeni otrzymują z Fundacji na naukowe usamodzielnienie się, bywają traktowane przez uczelnie jak kłopot. Oto przykład: młody doktor po stażu podoktorskim, który otrzymuje nasze stypendium, powinien być zatrudniony na uczelni – nam się wydawało, że jeżeli pojawia się zdolny młody człowiek z kilkoma milionami złotych na stworzenie zespołu badawczego, to podpisanie z nim umowy o pracę powinno być formalnością. Tym bardziej że FNP dodaje 5 tys. złotych nieopodatkowanego stypendium do pensji „postdoków". Tymczasem im uczelnia była większa i bardziej nobliwa, tym większe były z tym trudności. Ostatecznie zatrudniano tych młodych ludzi, ale za absolutne minimum – byle tylko się nazywało, że mają etat.

Bo uczelnie nie mają pieniędzy!
Skoro zatrudniają na wydziałach dziesiątki profesorów, trudno, by starczyło funduszy na etaty dla adiunktów, którym – jak tego chce ustawa o szkolnictwie wyższym – trzeba poza tym zapewnić pensum zajęć ze studentami. Ale jeżeli pojawia się świetna osoba, z pomysłem i z dużymi pieniędzmi, czy na pewno musi wypracowywać całe pensum? Przecież taka osoba ma co robić jako naukowiec. To błędne koło, które wielu młodych ludzi próbuje przerwać – a jeśli się nie uda, sfrustrowani wyjeżdżają za granicę. (Nawiasem mówiąc: to nie ustawa powinna regulować pensum dydaktyczne nauczycieli akademickich, ale uczelnia – indywidualnie wobec każdego z pracowników).

Ostatecznie we wszystkich programach udało nam się zatrudnić 211 „postdoków", ale prawie za każdym razem to był krwawy bój... Bo też Fundacja nie zostawia laureata samego z tym problemem – bierzemy na siebie negocjacje z władzami uczelni, staramy się, by ich zatrudniano, nie obniżając im pensji. To bywa pierwszy odruch wielu rektorów: skoro laureat programu FNP otrzymał tak duże pieniądze, na co mu jeszcze pensja uczelni? Równie trudno przekonać rektorów do możliwości zatrudniania współpracowników przez naszego laureata. Kiedy w 2008 r. pojawiła się możliwość pozyskiwania unijnych funduszy strukturalnych – a Fundacja dzięki tym środkom zaczęła wydawać na działalność programową w ostatnich latach około stu milionów złotych rocznie, czyli pięciokrotnie więcej niż w czasach, gdy korzystaliśmy jedynie ze środków wypracowanych z własnego kapitału – to była pierwsza rzecz do realizacji: usunięcie przeszkód, które utrudniały zatrzymywanie najlepszych adiunktów i „postdoków" na uczelni.

A profesorowie nie pytali, dlaczego adiunkt ma zarabiać tyle, co oni?
Pytali. Podobnie jak o to, dlaczego doktorant otrzymuje z Fundacji stypendium w wysokości aż 3 tys. złotych, kiedy ich uczelnie wypłacały im 1 tys. złotych. Tłumaczyłem wówczas rektorom, że problemem nie jest to, że adiunkt czy doktorant dostaje za dużo, tylko że profesor zarabia za mało. I tak stajemy przed kolejnym zadaniem: pozyskiwania ludzi z zewnątrz, którym trzeba dobrze zapłacić – uznany ośrodek naukowy powstanie bowiem

PAWEŁ KULA / FNP

Prof. Maciej Żylicz

wówczas, gdy wśród naukowców zaczną pracować ludzie o innej kulturze i innym języku. Bo dopiero „tygiel kultur" jest najbardziej twórczy. Polsce do tego jest jeszcze daleko – liczba polskich studentów z obcym paszportem nie przekracza jednego procenta. W ramach naszych programów, finansowanych z pieniędzy unijnych, na 1977 udzielonych stypendiów udało nam się sprowadzić do Polski jedynie 155 laureatów i stypendystów obcokrajowców.

Jak przekonujecie uczonych, że prawdziwe naukowe wyzwania czekają na nich w Polsce?
A nie jest tak? To w Polsce wszystko jest jeszcze – w sensie naukowym – przed nami. Gdzie indziej, wcześniej czy później, ludzie dochodzą do „szklanego sufitu". Tak rozmawiał z Polakami pracującymi w Wielkiej Brytanii, na naszą prośbę, prof. Tomasz Dietl, znakomity, uznany na świecie fizyk, laureat Nagrody FNP. Profesor na pytanie: „wracać czy nie wracać?" odpowiedział tak: „jeżeli chcecie być jednymi ze stu-dwustu świetnych w danej dziedzinie naukowców za granicą, zostańcie; jeżeli macie ambicję bycia jedynymi i najlepszymi, wracajcie do Polski".

Wiem, że wielu młodych polskich uczonych pracujących za granicą z reguły planuje powrót do Polski. Przed podjęciem takiej decyzji często powstrzymuje ich lęk przed trudnościami, jakie zastaną w kraju. To dla nich właśnie Fundacja stworzyła program HOMING PLUS, który pomaga stworzyć w Polsce porównywalne do zagranicznych warunki pracy. Praca w Fundacji nauczyła mnie bowiem, że musimy inwestować w młodych ludzi – tylko oni są w stanie rozkruszyć skostniały system polskiej nauki. Wystarczy im zapewnić wolność działania. Uświadomiło mi to następujące doświadczenie: zdarzało nam się w programach adresowanych do dojrzałych naukowców konstatować, że chyba wybraliśmy już wszystkie złote jajka, więc czas zamykać program, bo naszym założeniem jest pomaganie najlepszym; w przypadku młodych ludzi „końca nie widać". Wciąż mamy fantastyczne kandydatury.

> W Polsce wszystko jest jeszcze – w sensie naukowym – przed nami. Polscy uczeni, którzy nie chcą być jednymi ze stu-dwustu świetnych w danej dziedzinie naukowców za granicą, ale mają ambicję bycia jedynymi i najlepszymi, powinni wrócić do Polski.

Prof. Magdalena Rakowska-Boguta, genetyk, która za wypłacone przez Fundację pieniądze z funduszy strukturalnych stworzyła wraz z prof. Martą Miączyńską międzynarodowe studia doktoranckie, przyznała: „wybrałam tylko Polaków, bo byli lepsi od kandydatów z zagranicy". Poza tym była pewna, że gdyby nie znaleźli się w gronie doktorantów tego programu, wyjechaliby z Polski.
Za granicą też są świetni kandydaci, tylko że oni do nas nie aplikują, niestety. Polska nie ma bowiem jeszcze renomy miejsca, gdzie można uprawiać dobrą naukę. Kiedyś zapytaliśmy naszych recenzentów, wśród których są też naukowcy bez większej wiedzy o życiu w Polsce: jakie warunki musielibyśmy spełnić, by zechcieli tu przyjechać i pracować naukowo? Oto odpowiedź: przyjechaliby, gdyby pracę w Polsce można było wpisać do CV – pochwalić się tym, po prostu. Zarobki znalazły się dopiero na trzecim miejscu. Ważniejsza od pieniędzy okazała się choćby swoboda dyskusji naukowej – na jej brak wskazywali przede wszystkim ci, którzy z Polski wyjechali i pamiętają, że po wykładach, a nawet podczas obrony doktoratu pytań się nie zadaje.

Po co, kiedy wszystko zostało powiedziane...
To przestaje być śmieszne, gdy uświadomimy sobie, że nauki nie można uprawiać bez rzeczowej dyskusji, czyli autentycznego zainteresowania tematem. Teraz proszę sobie wyobrazić młodego człowieka, który wraca z zagranicy napakowany wiedzą, chce się pochwalić swoimi publikacjami, a tu nikt o nic nie pyta, nie prosi się go nawet o wygłoszenie referatu na seminarium. Wrócił w to samo miejsce, gdzie był, do tego samego gabinetu, laboratorium, biurka...

Skąd wzięło się upodobanie polskich władz do klucza: info, bio, techno, według którego rozdzielano do tej pory fundusze strukturalne wspierające polską naukę?
Z naśladownictwa. Wyobraźnia wielu polityków opiera się na informacjach zaczerpniętych z mediów, gdzie przedstawia się naukę jak dziedzinę, która zapewnia odkrycia do szybkiego zastosowania. Potem słyszę pytania w rodzaju: dlaczego nie możemy zainwestować w biotechnologię, dzięki której Stany Zjednoczone zarabiają większe pieniądze niż w przemyśle informatycznym? Możemy, ale najpierw musimy zainwestować – w uczelnie, w projekty, w zespoły – pieniądze porównywalne z tymi, które w USA wyłożono 30-40 lat temu. Zwracam uwagę, że tam finansowano badania podstawowe i teraz odcina się od tego kupony. Polska nie jest w stanie nawet zbliżyć się do tego poziomu inwestycji, więc po co naśladować? Wolałbym stworzyć mapę, z której dowiem się, kto w Polsce, mimo mizerii finansowej, robi coś oryginalnego, co da się skomercjalizować. I właśnie tym zespołom naukowym dać pieniądze. W ten sposób nie będziemy naśladować innych, ale stworzymy nasze własne nisze, które zapewnią nam konkurencyjność.

Jeżeli upieramy się, że to nauki stosowane, a nie podstawowe, są ważniejsze.
Prof. Maciej W. Grabski, poprzedni prezes Fundacji, uważa ten podział za przestarzały – nauka jest jedna. Do odkryć naukowych dochodzi przecież dzięki ciekawości badawczej uczonych albo za sprawą wyznaczenia ambitnego celu, np. wysłanie promu kosmicznego na Marsa czy opracowanie terapii antynowotworowych. ➜

ciężka praca i łut szczęścia

Prof. Maciej Żylicz:
KOSZYK ZŁOTYCH JAJEK

W dobrze działającym systemie finansowania nauki powinna być zachowana równowaga między podejściem „oddolnym", gdy uczony proponuje tematykę badań naukowych i konkuruje z innymi pomysłami, a podejściem „odgórnym", gdy „sponsor", najczęściej państwo, proponuje tematykę badań naukowych.

„Sponsor" wyznacza ambitny cel i...
...byłoby świetnie, gdyby nie wytyczał drogi do jego osiągnięcia, pozostawiając to inwencji uczonych. Tyle że powodowani wyłącznie ciekawością naukowcy czasami dokonują odkryć, wobec których laikom brakuje wyobraźni, w jaki sposób można je wykorzystać. Prawa Maxwella o rozchodzeniu się fal elektromagnetycznych w ciągu 50 lat od sformułowania posłużyły jedynie Einsteinowi, który oparł na nich swoje fundamentalne odkrycia. Upłynęło przeszło sto lat, nim wykorzystano je na masową skalę – w telefonii komórkowej. Jeżeli więc powiem: „chcesz, by wykorzystywano twoje wyniki naukowe, najpierw musisz się postarać, by były oryginalne", będę banalny. Ale tak właśnie jest: to odkrycia naukowe, stymulowane oddolnie przez ciekawość uczonych, są najczęściej dźwignią innowacyjności, która tak się podoba politykom napędzanym wizją szybkiego sukcesu.

Tyle że politycy chcą sukcesu w ciągu jednej kadencji, a nie po stu latach!
Co więcej: wielu z nich nie wierzy, że długofalowe inwestowanie w naukę jest owocne. Czy w takiej sytuacji może dziwić, że 8-10 miliardów euro z funduszy unijnych, które Polska otrzymała na badania naukowe w ramach budżetu na lata 2014–2020, zostało przeznaczone na badania, które mają stymulować innowacyjność gospodarki? Zrodził się nawet trochę szaleńczy pomysł, by fundusze szły do instytucji badawczych poprzez firmy, tzn. by to one podsuwały pomysły naukowe, a instytuty je realizowały. Można i tak; w bogatych krajach, gdzie istnieją globalne firmy innowacyjne, taki pomysł miałby pewnie racjonalne uzasadnienie. Tyle że w Polsce większość firm to małe i średnie przedsiębiorstwa, które bazują na produkcji i sprzedaży nie więcej niż kilku produktów o niskich technologiach. Tam nie królują innowacyjne pomysły... Nawet w przemyśle farmaceutycznym i biotechnologicznym na przeszło 400 firm tylko kilka jest w stanie przedstawiać takie pomysły i współpracować przy ich realizacji z instytutami naukowymi.

To chyba pomysł urzędników na uprawianie nauki w Polsce...
Zgadza się – to wymyślili urzędnicy, i to z resortów mających niewielką styczność z nauką. Tymczasem środki finansowe powinny pobudzać kreatywność naukowców, a nie zamykać ją w klatce administracyjnie zdefiniowanych celów. Zaś pomysłów na inwestowanie nie brakuje. Wymienię trzy. Stworzenie trzech-pięciu międzynarodowych instytutów naukowych, gdzie uprawiano by naukę na światowym poziomie, przyciągając najbardziej obiecujące młode talenty. Powołanie „instytutów wirtualnych", które skupiałyby najlepszych ludzi z danej dziedziny, nie wyrywając ich z macierzystych jednostek badawczych i przez to pobudzając współpracę polskich zespołów naukowych z przemysłem (w tym momencie prawie jej nie ma). Dalej: tworzenie kampusów naukowych i konsolidacja uczelni (państwowych uczelni jest w Polsce ponad 130!). Bez tego nie wykształcimy przedsiębiorczych pracowników gospodarki. Nie wykorzystamy też istniejącej infrastruktury naukowej ani potencjału ludzkiego, a nasze najlepsze polskie uczelnie wciąż będą się plasować w połowie czwartej setki rankingu szanghajskiego.

> Wydawanie pieniędzy bez namysłu, co wyczuwam u wielu spośród tych, którzy są złaknieni szybkiego sukcesu naukowo-wdrożeniowego, powoduje, że wydaje się dużo, ale bez uzasadnienia i efektów.

Bez współdziałania polityków pomysły pozostaną na papierze, więc... obawiam się, że to nie stanie się za naszego życia. Chyba bardziej wierzę w filozofię działania FNP: wyłuskiwanie najlepszych ludzi i wspieranie konkretnych projektów.
Ale trzeba też wiedzieć, po co to wszystko. Na czym nam zależy? Filozofia działania Fundacji też nie jest pozbawiona dłuższej perspektywy. W otoczeniu naszych laureatów ukształtowało się już przecież pokolenie ludzi, którzy mieli okazję poznać inne myślenie o nauce. Sama idea fundacji, która zarządza posiadanym kapitałem tak, jakby to był kapitał żelazny, a więc wiecznotrwały, również wymusza długofalowe myślenie. Od chwili, kiedy FNP otrzymała fundusz założycielski, część zysków przeznaczamy na finansowanie programów, część odkładamy na zabezpieczenie posiadanych środków przed inflacją. Dzięki temu, zaczynając w 1991 r. od 95 mln złotych, mamy dziś blisko 350 mln złotych majątku, a do końca 2012 r. wydaliśmy na cele programowe 427 mln złotych. Pomnożyliśmy więc nasz fundusz założycielski kilkakrotnie. Wydawanie pieniędzy bez namysłu, co wyczuwam u wielu spośród tych, którzy są złaknieni szybkiego sukcesu naukowo-wdrożeniowego, powoduje, że wydaje się dużo, ale bez uzasadnienia i efektów.

W połowie lat 80., po kilkuletnim pobycie na uniwersytecie Utah oraz Stanforda, wrócił Pan na Uniwersytet Gdański. Rozpoczęte wówczas badania nad białkami szoku termicznego zakończyły się wielkim sukcesem, choć – inaczej niż laureaci programów FNP – nie miał Pan żadnych funduszy, oparcia w systemie, a pracę rozpoczynał do zera. To właściwie od czego zależy sukces w nauce?
Od ciężkiej pracy, od kojarzenia faktów, które wszyscy znają, ale nie potrafią ze sobą połączyć. Od szczęścia, oczywiście. Ja mu pomagam zatrudniając osoby, które wiedzą to, czego ja nie wiem, bo są inaczej wykształcone – razem możemy stworzyć dodatkową nieoczekiwaną wartość. Ważna jest także pokora – w zespole badawczym każdy może wpaść na dobry pomysł, a od myślenia jest nie tylko jego szef. Więcej: to najmniej doświadczone, ale twórcze osoby miewają najbardziej nowatorskie pomysły.

A jak uczony żyje bez nauki, „tracąc" czas na zarządzanie FNP?
Nie może żyć, więc się z nauką nie rozstaje. Codziennie po 14.00 pojawiam się w Międzynarodowym Instytucie Biologii Molekularnej i Komórkowej, choćby po to, by porozmawiać ze studentami, przejrzeć ostatnie wyniki badań. Na własne prace, czytanie doniesień naukowych, pisanie publikacji czy grantów mogę poświęcić tylko weekend, i z tego nie zrezygnuję. Gdybym to zrobił, byłbym chyba dużo gorszym prezesem Fundacji, bo straciłbym kontakt z rzeczywistością.

Dużo pracuję, więc czasami słyszę: że też się panu chce... Owszem, miewam chwile spadku formy, ale wiem, że dzięki tej aktywności wiem więcej... Jak w nauce: cały czas się uczę i to jest chyba w tym najlepsze. ◆

ROZMAWIAŁA **ANNA MATEJA**

Prof. **MACIEJ ŻYLICZ** (ur. 1953) jest biochemikiem (ukończył biologię i fizykę doświadczalną na Uniwersytecie Gdańskim, z którym był związany przez większą część kariery naukowej). Jako uczony zajmuje się biologią molekularną białek szoku termicznego (m.in. pracuje nad opisaniem ich roli w procesie transformacji nowotworowej). Jest autorem blisko 90 prac naukowych. Pracuje w Międzynarodowym Instytucie Biologii Molekularnej i Komórkowej na Uniwersytecie Warszawskim; od 2005 r. pełni funkcję prezesa FNP.

Polska nauka i unijne pieniądze

MICHAŁ SIKORSKI / FNP

Dr hab. Katarzyna Radwańska (POMOST) bada znaczenie kolców dendrytycznych w powstawaniu pamięci.

MAGDALENA WIŚNIEWSKA-KRASIŃSKA / FNP

Prof. Wiesław Gruszecki, po prawej, (TEAM) z zespołem usiłują poznać przyczyny niepożądanej toksyczności antybiotyków przeciwgrzybicznych.

MAGDALENA WIŚNIEWSKA-KRASIŃSKA / FNP

Prof. Alina Ciach, w środku, (MPD) prowadzi międzynarodowe studia doktoranckie w Instytucie Chemii Fizycznej w Warszawie.

KRZYSZTOF SORDYL / FNP

Dr Anna Hebda (POMOST) bada wartość genetyczną karpackich populacji jodły.

moje życie, moja nauka

Stefan Dziembowski, informatyk i kryptograf: Dwustu ludzi na świecie

„Jest niemożliwe rozłożyć sześcian na dwa sześciany, czwartą potęgę na dwie czwarte potęgi i ogólnie potęgę wyższą niż druga na dwie takie potęgi; znalazłem naprawdę zadziwiający dowód tego, jednak margines jest za mały, by go pomieścić" – napisał matematyk, Pierre de Fermat, w 1637 r. Aż do 1993 r., kiedy Andrew John Wiles z Wielkiej Brytanii na stu stronach papieru A4 udowodnił jego prawdziwość, kolejne pokolenia matematyków usiłowały znaleźć tego dowody. 350 lat krążenia wokół tego samego tematu... Rozgrywające się wyłącznie w ludzkim mózgu operacje myślowe nie były podejmowane w imię jakichkolwiek celów pragmatycznych. Chodziło po prostu o to, by dowiedzieć się, jak jest... O tym, że matematyka to sztuka znajdywania rozwiązań dla skomplikowanych zadań i przeprowadzania „eleganckich" dowodów, opowiada dr hab. Stefan Dziembowski z Uniwersytetu Warszawskiego.

MICHAŁ JĘDRAK / FNP

Dr hab. Stefan Dziembowski z zespołem. Instytut Informatyki Uniwersytetu Warszawskiego, czerwiec 2011 r.

Dlaczego matematyka?

To proste: chodzi o to, żeby w pracy myśleć – przez wiele miesięcy, czasami lat, próbując rozwikłać zadanie, które jest interesujące matematycznie, a więc ma nietrywialne rozwiązanie, do tej pory przez nikogo nie zaproponowane. Matematyka to jedna z niewielu dziedzin naukowych, której nie sposób uprawiać, jeżeli nie stać nas na głębokie myślowe skupienie. To nie są eksperymenty, jak w naukach przyrodniczych, kiedy naukowcy poświęcają długie miesiące na żmudną pracę laboratoryjną. Matematyka jest sztuką, bo, podobnie jak w humanistyce czy sztukach artystycznych, sens jej uprawiania opiera się na własnej twórczości. To stworzenie czegoś, co do tej pory nie istniało, siłą własnego umysłu – drogą zawiłych rozważań teoretycznych. I to mnie najbardziej intryguje.

W matematyce wszyscy mają równe szanse – to też mi się podoba. Tutaj nie można powiedzieć, że sukces jest poza naszymi możliwościami, bo mamy słabo wyposażone laboratorium albo za niskie nakłady na naukę. Do przeprowadzenia dowodu wystarczy plik kartek i długopis albo komputer, a powodzenie zmagań zależy od możliwości ludzkiego umysłu.

Matematyka to dziedzina zaborcza – mimo możliwości pracy zespołowej angażuje każdego z osobna, indywidualnie. Trudno to opowiedzieć, nie popadając w banał. Z grubsza wygląda to tak, że człowiek siada nad jakimś problemem i na początku nic z tego nie rozumie. Ani na jotę. Czuje się jak w ciemnym pokoju. Po paru miesiącach już coś wie, stawia pierwsze hipotezy, udowadnia je. Okazuje się, że to nie tędy droga, więc stawia następne tezy. A potem kolejne... Krąży, szpera, szuka...

Często czuję się tak, jakbym miał w głowie wielką strukturę, w której ustawicznie zachodzą jakieś operacje – nic tam nie odpoczywa ani się nie wyłącza, wciąż trwają próby. Myślenie o rozwiązaniu zadania staje się obsesją. Życie toczy się dalej: podróżuję, prowadzę zajęcia, jem kolację z kobietą swojego życia... Gdzieś w tle wciąż jednak myślę o problemie. Aż do dnia, kiedy przekonuję się, że zadanie nierozwiązywalne jednak rozwiązanie posiada – jest przejrzyste, daje się zapisać w kilku zdaniach, i tak proste, że powinien je zrozumieć dziesięciolatek. Całość tej wielomiesięcznej, a bywa, że wieloletniej operacji rozgrywa się w mózgu człowieka. I to też mi się podoba.

W trakcie rozmowy na temat tego samego problemu z innym matematykiem, który zajmuje się nim równie intensywnie, nabieramy przekonania, że rozumiemy się jak mało kto. Mimo że poruszamy się na takim poziomie abstrakcji, iż nasza rozmowa staje się niezrozumiała dla kogokolwiek innego. My dwaj spośród całej ziemskiej populacji wiemy jednak, o czym mówimy, i rozumiemy się lepiej, niż to kiedykolwiek się zdarza istotom ludzkim... Także dlatego wiele lat temu wybrałem matematykę.

Koniec końców wszystko, co opowiedziałem, to i za dużo, i za mało. Za mało, by opowiedzieć o tym, co w tej dziedzinie najważniejsze. A za dużo słów przede wszystkim. Bo tak naprawdę chodzi o to samo, co pchało czwórkę himalaistów, którzy wdrapywali się na Broad Peak w marcu 2013 r. To przekonanie, podszyte w równym stopniu dumą, jak próżnością, że umiem zrobić to, czego inni nie potrafią. Czasami „spadam" – wtedy, gdy rozwiązanie znajduje ktoś inny, sprawniejszy. Ale szczytów do zdobycia przecież nie brakuje... I tak jak himalaiści mówią o górach: „zdobywamy je, bo są", z matematykami jest podobnie: rozwiązujemy problemy dlatego, że istnieją.

Jak znaleźć klucz?

Z dwóch studiowanych dziedzin: matematyki i informatyki, ostatecznie wybrałem tę drugą – jej tematy podsuwają bowiem realne ludzkie problemy. Sama matematyka też zresztą nie opiera się wyłącznie na motywacji uczonych, których intryguje sama naukowa atrakcyjność problemu, bez związku z rzeczywistością. Starożytni Grecy fascynowali się geometrią, bo ich ustalenia znajdywały zastosowanie w architekturze i budowie statków. Mechanika i fizyka dały podwaliny pod osiągnięcia wieku pary i elektryczności. Dzisiejszy rozwój internetu generuje problemy, których rozwiązań może dostarczyć wyłącznie matematyka.

Teoria liczb – laikom podpowiem, że zajmuje się ona pytaniami dotyczącymi liczb całkowitych – przez ponad 2 tys. lat była jedynie rozrywką intelektualną, bo kogo niby, poza matematykami, miałyby obchodzić liczby całkowite i ich podzielność? Dzisiaj odwołujemy się do tej wiedzy niemal na co dzień, choćby w trakcie pobierania pieniędzy w bankomacie. Na założeniach teorii liczb opiera się bowiem cała bankowość elektroniczna, a także moja dziedzina, czyli kryptografia.

Moim polem działania są urządzenia kryptograficzne działające na podstawie pewnego algorytmu (programu działania). Każdy algorytm jest z kolei stworzony w oparciu o klucz. Algorytm jest jawny, klucz – nie; jest losowany tak, aby dla każdego algorytmu był inny. Zadaniem „przeciwnika" jest złamanie klucza i rozszyfrowanie algorytmu. Mogę zbadać promieniowanie elektromagnetyczne, emitowane przez urządzenie kryptograficzne, albo poznać pobór mocy, i na tej podstawie usiłować coś wywnioskować na temat klucza, który jest w środku. Mogę też pracować nad takim rodzajem oddziaływania na urządzenie, dzięki któremu – mówiąc kolokwialnie – przeskoczy w środku jakiś bit, dzięki czemu urządzenie zachowa się w sposób przez nas oczekiwany. ➜

moje życie, moja nauka

Polska nauka i unijne pieniądze

KRZYSZTOF SORDYL / FNP

Prof. Leslie Kozak (WELCOME) wyjaśnia molekularne mechanizmy powstawania otyłości.

KRZYSZTOF SORDYL / FNP

Dr Joanna Ortyl (VENTURES) pracuje nad sondami fluoroscencyjnymi, które pomogą obserwować procesy polimeryzacji.

MAGDALENA WIŚNIEWSKA-KRASIŃSKA / FNP

Prof. François Béguin (WELCOME) przyjechał do Poznania, by tutaj pracować nad przyjaznym dla środowiska kondensatorem energii.

MAGDALENA WIŚNIEWSKA-KRASIŃSKA / FNP

Dr hab. Agnieszka Chacińska (WELCOME) zgłębia tajniki mitochondriów – centrów energetycznych komórki.

Stefan Dziembowski:
DWUSTU LUDZI NA ŚWIECIE

Pomysłów na poznanie tajemnicy urządzenia kryptograficznego nie brakuje, ale ja jestem po drugiej stronie – myślę o opracowaniu ogólnej metody zabezpieczania się przed atakami aktywnymi – takimi, które na skutek działań zewnętrznych doprowadzają do częściowej modyfikacji urządzenia. Podyktowany praktycznymi względami problem daje się przetłumaczyć na język czysto matematyczny: co zrobić, gdy „przeciwnik" przystawi do naszego klucza funkcję, która zmieni jego treść na inną? I algorytm, a za nim całe urządzenie, zacznie działać inaczej, niż byśmy oczekiwali?

Tego typu ataki kryptografia zaczęła uwzględniać w formalnej analizie bezpieczeństwa urządzeń szyfrujących dopiero w ostatnich latach. Wtedy też zaczęto opracowywać protokoły odporne na „aktywne ataki". Wbrew pozorom tego, czym się zajmuję, nie da się więc zastosować jutro, czy nawet za rok. Ale za dziesięć lat, dlaczego nie? Na dzisiaj takie osiągnięcie potrafi docenić najwyżej 200 osób na całym świecie (w Polsce tymi zagadnieniami nie zajmuje się nikt poza moim zespołem). I to są te osoby, na których opinii zależy mi najbardziej. To ze względu na nich rozwiązanie, które zaproponuję, powinno być eleganckie matematycznie, czyli... proste, zrozumiałe nawet dla laika, jeżeli włoży odrobinę wysiłku w zrozumienie tych zagadnień. Mówię jak artysta, ale estetyka w matematyce nie jest bez znaczenia – jest właściwie elementem składowym przeprowadzanego dowodu.

W Polsce łatwiej?

Mogłoby się wydawać, że jeżeli zdecydowałem się poświęcić życie na myślenie, taki akt poprzedzała świadoma decyzja. Nic z tego... To były dziesiątki drobnych kroków i wyborów, które ostatecznie doprowadziły mnie do ułożenia sobie życia w ten sposób. Na pewno od szkoły podstawowej lubiłem rozwiązywać trudne zadania matematyczne. Także podczas studiów matematycznych i informatycznych na Uniwersytecie Warszawskim bardziej mnie interesowały przedmioty, w których pojawiał się „problem do rozwiązania". Nie przeszkadzało mi, że rozwiązuję zadanie tydzień albo dłużej, a czasami przerasta ono moje matematyczne zdolności. Do dziś przecież mierzę się z problemami badawczymi, które próbuję rozwikłać od paru lat. Tyle że teraz to nie są bezinteresowne zmagania – wiem, że w tym samym czasie inni ludzie też próbują to zadanie rozwiązać. Czuję oddech konkurencji na plecach...

A wracając do mojej ścieżki zawodowej: to wyszło samo z siebie, że chcę się w życiu zajmować rozwiązywaniem zadań uchodzących za nierozwiązywalne. Dlatego napisałem pracę magisterską u prof. Damiana Niwińskiego, a potem wyjechałem na studia doktoranckie do – traf chciał – bardzo dobrego ośrodka kryptograficznego w Danii. Kryptografia bardzo mnie zainteresowała, więc dalszą naukę – w Szwajcarii, a później we Włoszech – jej właśnie podporządkowałem. Z rzymskiego uniwersytetu La Sapienza wróciłem na Uniwersytet Warszawski.

Doświadczenia zagraniczne, przede wszystkim włoskie, były bardzo pouczające – tam przekonałem się, że nierzadkie w Polsce przekonanie o szczególnie trudnych warunkach uprawiania nauki nad Wisłą jest więcej niż przesadzone. Na pewno są kraje, w których system naukowy jest zorganizowany sprawniej niż w Polsce, ale nie można powiedzieć, że polskie talenty marnują się w trakcie zmagań z przeszkodami biurokratycznymi albo z powodu braku pieniędzy. Środki finansowe są – trzeba tylko zadać sobie trud ich pozyskania; także biurokracja nie jest bardziej dokuczliwa niż gdzie indziej. We Włoszech moi koledzy stawali się samodzielni naukowo niemal w przededniu 40. urodzin, żyjąc za skromną pensję. Byli w stanie poświęcić bardzo dużo, byle robić w życiu to, co uważali za ważne. To w Polsce spotykam się z postawą roszczeniową: „skończyłem studia, napisałem doktorat, więc – należy mi się". Oczywiście, mogłoby być lepiej, ale mimo wszystko kaprysimy, nie doceniając tych możliwości, które już są.

A że są spore, przekonałem się po powrocie z zagranicznych staży podoktorskich. W 2011 r. otrzymałem dofinansowanie – na stypendium dla siebie i na stworzenie grupy badawczej – z Fundacji na rzecz Nauki Polskiej w ramach programu WELCOME, który wspiera projekty naukowe realizowane przez uczonych z zagranicy tworzących zespoły naukowe w Polsce. To była nie tylko duża pomoc, która pozwoliła mi zatrudnić czterech współpracowników. W tym jest coś więcej – jakkolwiek sentymentalnie to zabrzmi: poczułem, że ktoś o mnie dba. Po kilku latach nieobecności w polskim życiu naukowym, kiedy nic na mnie nie czekało, to był ważny argument, by jednak wrócić do Polski i uprawiać naukę tutaj.

Wydział, na którym pracuję, zdobył już tytuł KNOW – Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego; to z kolei program ministerialny, który zapewnia jednostkom objętym takim patronatem finansowanie pozwalające na zatrudnienie osób po doktoracie. Także z zagranicy, bo stypendium jest konkurencyjne. I jeżeli z czymś mam kłopot, to właśnie z zatrudnieniem interesujących ludzi po doktoracie, szczególnie informatyków. Ci, których kariera jest obiecująca, bo są zdolni, inteligentni, na dodatek cierpliwi i wytrwali, mają dorobek naukowy, są rozchwytywani (nie tylko przez uczelnie). I nawet o Polsce nie myślą. Wolą wybrać Harvard, Yale, Massachusetts Institute of Technology albo którąś z liczących się korporacji programistycznych, typu Google, Facebook. Tak myślą zarówno Hindusi, wśród których nie brakuje osób o wybitnej inteligencji i jako nacja liczą się coraz bardziej w nauce światowej, jak i Europejczycy, którzy z reguły zdają sobie sprawę, że Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki na Uniwersytecie Warszawskim to na mapie nauki europejskiej miejsce nieprzypadkowe. Najlepsi chcą pracować na uczelniach z najwyższą renomą – nie dziwi mnie to, choćby dlatego, że tylko tam znajdą znakomitych doktorantów.

Jak widać, moim problemem nie są pieniądze – raczej pozyskanie głównego zasobu badań kryptograficznych, czyli... mózgów. A przecież jesteśmy dużym krajem, więc na pewno dysponujemy odpowiednim potencjałem intelektualnym. W kryptografii bowiem – jak w ogóle w dziedzinach matematycznych – różnica między człowiekiem bardzo dobrym a trochę dobrym jest znacząca. Tych znakomitych, którzy potrafią samodzielnie rozwiązywać problemy, jakie przed nimi stawia mój projekt – formalna analiza bezpieczeństwa protokołów kryptograficznych, z uwzględnieniem ataków fizycznych na urządzenia kryptograficzne – nie jest wielu. Czasami porównuję swoją sytuację z możliwościami, jakie pod tym względem ma mój brat – biolog molekularny. Nawet jeżeli jego współpracownik nie jest najlepszy, znajdzie miejsce w grupie badawczej i się zrealizuje. U mnie tak nie ma – matematyk czy informatyk może być świetny, ale jeśli nie będzie w stanie się zmierzyć z poziomem skomplikowania zadań, którymi się zajmujemy w moim zespole badawczym, jest nieprzydatny do niczego.

> Jeżeli matematyk ma czegoś dokonać, to tylko przed czterdziestką. To jak w sporcie: trzeba mieć w sobie – poza zdolnościami intelektualnymi – podobną zadziorność, skłonność do ryzyka w stawianiu nieoczekiwanych hipotez, wytrwałość, ambicję, odporność na stres i niepowodzenia...

Co to jest „sukces w nauce"?

Nie czuję się spadkobiercą polskiej szkoły kryptograficznej, czyli takich kryptologów jak Marian Rejewski, Jerzy Różycki i Henryk Zygalski, którzy w latach 30. XX wieku złamali kod niemieckiej maszyny szyfrującej „Enigma". Nie tylko dlatego, że edukację kryptograficzną odebrałem poza Polską, ale, co równie ważne, w matematyce nieformalne „prawo dziedziczenia" odbiera się od promotora swojej pracy doktorskiej. Istnieje nawet matematyczne drzewo genealogiczne uwzględniające wszystkich doktorów matematyki; korzenie większości z nas sięgają, oczywiście, Gaussa. Z racji tego, jak wyglądała powojenna historia Polski, trójce wybitnych polskich kryptologów nie było dane pozostawić wychowanków. Ponieważ ich prace musiały być utajnione, nie mieli też szans na otrzymanie Medalu Fieldsa, który jest przyznawany co pięć lat najwybitniejszym matematykom przed 40. rokiem życia.

> Tego, czym się zajmuję, nie da się zastosować jutro, czy nawet za rok. Ale za dziesięć lat, dlaczego nie? Na dzisiaj takie osiągnięcie potrafi docenić najwyżej 200 uczonych na świecie, i to są te osoby, na których opinii zależy mi najbardziej.

Ograniczenie wiekowe ma zapobiec przyznawaniu tej nagrody za zasługi i osiągnięcia życiowe. Medal Fieldsa ma bowiem honorować za niepodważalnie wybitne osiągnięcia, a w mojej dziedzinie panuje przekonanie, że jeżeli matematyk ma czegoś dokonać, to tylko przed czterdziestką. To jak w sporcie: trzeba mieć w sobie – poza zdolnościami intelektualnymi – podobną zadziorność, skłonność do ryzyka w stawianiu nieoczekiwanych hipotez, wytrwałość, ambicję, odporność na stres i niepowodzenia. Można założyć, że te cechy – z grubsza składające się na psychologiczny profil osoby, której zależy na tym, by pokazać innym, że jest od nich lepsza – w większym stopniu należą do ludzi młodych niż ustatkowanych. Dla nich matematyka nie jest już całym światem, bo sprawdzają się jako pedagodzy, mają rodziny albo osiągnęli na tyle dużo, że nie muszą nikomu niczego udowadniać. I parcie na sukces też wtedy u nich słabnie...

I choć wiem, jakie cechy musi mieć matematyk, nigdy nie mówię, który z moich studentów czy doktorantów będzie naukowcem, jakie osiągnięcia są im pisane. Miałem na studiach wielu zdolnych kolegów, którzy odpadali właśnie dlatego, że nie potrafili pracować nad tematem na przykład przez rok. Odpuszczali, bo ich to nużyło. Z drugiej strony, nadmiar ambicji też bywa zgubny: historia zna matematyków, którzy w wyniku niepowodzeń naukowych popełniali samobójstwo... Sytuacja, kiedy ktoś inny dał sobie radę z problemem, nad którym pracowali, powodowała, że czuli się za głupi, by żyć. Większości matematyków, sądzę, oszczędzone są tak ekstremalne przeżycia i jeżeli tylko potrafią funkcjonować ze świadomością, że inni okazali się w tej konkurencji lepsi, lądowanie w życiowych sprawach (znalezienie pracy i dobrej pensji) jest miękkie.

Przekonałem się o tym, gdy kilka lat sam się zastanawiałem, czy nie zrezygnować. Trzy znaczące firmy, zatrudniające matematyków i informatyków, wysłały do mnie zaproszenie: „Zaaplikuj do nas". Jedno pochodziło od dużej firmy programistycznej, która kusiła udziałem w ciekawych projektach i dobrymi warunkami pracy. Drugie wysłała firma zajmująca się prowadzeniem gry na giełdzie, gdzie większość operacji jest oparta na algorytmach. Interesujące, ale... Poza tym, że wątpliwe etycznie, dla mnie byłoby to przelewanie z pustego w próżne. Szukałem pracy, która by posiadała społecznie ważny sens, nie sprowadzając się do pomnażania pieniędzy. I wyszło na to – a moją ambicję wsparł wart ponad 3 mln złotych grant Fundacji na rzecz Nauki Polskiej – że taką pracę znajdę na uczelni. I faktycznie, tu czuję, że mój mózg jest wykorzystany w stu procentach. Tutaj mam szansę stworzyć liczącą się na świecie grupę kryptograficzną, bo udało mi się pozyskać zdolnych współpracowników, którzy ciężko na to pracują, nawet w weekendy. Zależy mi, by zajmowali się tym, co społecznie istotne, nie uciekając jednak od trudnych problemów teoretycznych, ważnych dla tych dwustu ludzi na świecie, o których wspominałem. By kontynuowali karierę naukową, znajdując swoje miejsce na gałęziach matematycznego drzewa genealogicznego, choć już na innych uczelniach i w stworzonych przez siebie zespołach badawczych.

I to byłby dla mnie „sukces w nauce". Inny to liczący się wynik naukowy opublikowany na znakomitej konferencji lub w czasopiśmie. Co za tym idzie: uznanie wśród kolegów z branży – wśród tych dwustu osób na świecie, które się na tym znają i potrafią to docenić. Chyba jest w tym trochę próżności, ale... nawet matematycy pogrążeni w abstrakcyjnych rozważaniach nie żyją na samotnej wyspie. Tym, co ich pcha do kolejnych zadań, jest przecież także chęć zaimponowania innym i sprowokowanie reakcji. ◆

WYSŁUCHAŁA I NAPISAŁA **AM**

→ Dr hab. **STEFAN DZIEMBOWSKI** (ur. 1973) jest pracownikiem naukowym Instytutu Informatyki Uniwersytetu Warszawskiego. W 2011 r. został laureatem programu WELCOME Fundacji na rzecz Nauki Polskiej.

GRZEGORZ KRZYŻEWSKI / FNP

Sebastian Maćkowski, fizyk: Na prawach wariata

W jednym z laboratoriów Instytutu Fizyki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu powstaje hybryda – bateria, która wykorzystuje właściwości organizmów posiadających chlorofil i pozyskujących w trakcie fotosyntezy energię słoneczną. I tak: rośliny i glony wychwytują światło w zakresie 400–700 nanometrów; prokarioty, czyli np. jednokomórkowe sinice, które musiały przystosować się do życia w głębszych, a więc i ciemniejszych partiach oceanów i mórz, potrafią pochłaniać podczerwień – światło o fali dłuższej niż 700 nanometrów. A gdyby wymyślić coś, co pozwoliłoby zabrać światu więcej światła? Poszerzyć ten zakres, nie pozostawiając żadnych dziur? Sebastian Maćkowski pomyślał, że jest na to sposób: można spróbować połączyć układ fotosyntetyczny ze stworzonymi w laboratorium nieorganicznymi nanostrukturami – to obiekty milion razy mniejsze od milimetra. Na ludzkim włosie zmieściłoby się ich kilkaset tysięcy...

Co wie fizyk o roślinach?

Podczas stażu podoktorskiego na uniwersytecie w Cincinnati, czyli – jak powiedział mój ówczesny szef, prof. Jacek Kossut: na środku pola kukurydzianego – zrozumiałem, że czas kropek kwantowych powoli się wypełnia... Doszedłem do takiego wniosku, mimo że Instytut Fizyki PAN był pierwszym miejscem w Polsce, w którym otrzymano kropki kwantowe, a mój doktorat na ich temat uznano za udany. Niewtajemniczonym powiem, że kropki kwantowe to uzyskiwane z półprzewodników nanostruktury, z których każda liczy od kilku do kilkudziesięciu tysięcy atomów. Są one wykorzystywane w laserach, diodach luminescencyjnych i detektorach promieniowania elektromagnetycznego.

W USA na corocznej konferencji fizyków, na którą przyjeżdża blisko 10 tys. specjalistów z różnych dziedzin, od optyków po materiałoznawców, uświadomiłem sobie, jak oszałamiająca jest prędkość życia naukowego. Tematy pojawiają się jak supernowe, z czasem stając się domeną kilku wyspecjalizowanych laboratoriów; dla reszty brakuje już pola do wykazania się. Polska nauka z wielu powodów nie ma dużych szans, by konkurować z najlepszymi. Można jednak znaleźć atrakcyjną niszę, która zapewni warte trudu wyzwania i pozycję choćby klasy średniej w światowej nauce. Na to na pewno nas stać.

Na prywatny użytek postawiłem sobie po tamtej konferencji kilka pytań: w jaki sposób mam się wyróżniać na rynku naukowym i przekonać liczące się instytucje naukowe, że zyskają na moim zatrudnieniu? Czy za kilka lat będę w ogóle konkurencyjny? Jakkolwiek dziwnie brzmią w moich ustach takie sformułowania, bo nie jestem fanatykiem wolnego rynku, to był pierwszy *turning point* – moment, kiedy podjęte decyzje sięgały konsekwencjami daleko w przyszłość. Pragmatycznie patrząc: musiałem przedstawić projekt badawczy, na który znajdę dofinansowanie. I tak, gdy starałem się o drugi staż podoktorski – już w Europie – nie szukałem ośrodka, gdzie naukowcy badali kropki kwantowe, tylko... coś zupełnie innego. W 2006 r. złożyłem aplikację do grupy naukowej, która zajmowała się między innymi fotosyntezą. Co fizyk ma do powiedzenia na temat fotosyntezy? Niemało, bo fizyka jest przecież ➜

moje życie, moja nauka

Polska nauka i unijne pieniądze

MICHAŁ JĘDRAK / FNP

Dr Beata Nowakowska (HOMING PLUS) identyfikuje nowe geny odpowiedzialne za zespół DiGeorge'a.

MICHAŁ JĘDRAK / FNP

Dr Tomasz Rygiel (HOMING PLUS) bada regulację odpowiedzi odpornościowej w rozwoju chorób zapalnych i nowotworowych.

MAGDALENA WIŚNIEWSKA-KRASIŃSKA / FNP

Dr Mirosław Szczepański (HOMING PLUS) jest otolaryngologiem i dla prowadzenia badań w Polsce wrócił z USA.

MAGDALENA WIŚNIEWSKA-KRASIŃSKA / FNP

Dr hab. Ewa Zuba-Surma, w środku, (TEAM) pozyskuje mikrofragmenty z komórek macierzystych do regeneracji tkanek.

Sebastian Maćkowski:
NA PRAWACH WARIATA

wszystkim. Pytanie, jak głęboko trzeba sięgnąć, by to zobaczyć. Ale mówiąc bardziej skromnie: zaczynałem od nowa. Wśród ludzi, którzy nie znali ani mnie, ani moich szefów. Z wiedzą na temat fotosyntezy na poziomie dość elementarnym.

Moi koledzy, znakomici biolodzy z Ludwig Maximilians University w Monachium, tłumaczyli, czym jest chlorofil i białko, jak wygląda fotosynteza od strony biologa. Inspirowany artykułem Josepha Lakowicza na ten temat, pomyślałem: a co się stanie, jeśli układy fotosyntetyczne odpowiedzialne za zbieranie światła, położymy na warstwie pofałdowanego metalu? Okazało się, że te układy absorbują więcej światła, niż gdyby je położyć na innym materiale. I to jest właśnie myślenie fizyka. Biolog skupia się zwykle na tym, by zrozumieć proces fotosyntezy i raczej nie zastanawia się, jak można tę wiedzę wykorzystać inaczej (chociaż i to podejście się zmienia). Fizyk działa w tych okolicznościach na prawach wariata – wymyśli nową strukturę, tam przyłączy, tu rozłączy... I okazuje się, że z układem biologicznym można zrobić coś więcej.

Zmiana tematu nie musiała się udać – gdyby mi się nie poszczęściło, do kropek kwantowych wrócić bym już raczej nie mógł, bo przy tak dynamicznym rozwoju wiedzy trudno byłoby mi się odnaleźć w tej dziedzinie. Ale poszło dobrze. Choć ta niszowa działalność naukowa wymaga wiedzy chemicznej (by stworzyć struktury metaliczne), biologicznej (by zrozumieć, czym jest fotosynteza) i spektroskopowej (bo potrzebne są narzędzia, które pozwalają zbadać występujące oddziaływania) – udało się. Dość szybko pojawiły się moje pierwsze publikacje naukowe, tematem zainteresowali się inni uczeni. I pomyśleć, że do specjalistów od fotosyntezy przystałem właściwie przez przypadek – bo tam mnie chcieli, po prostu.

Kiedy dajemy z siebie wszystko?

Mógłbym zgłębiać tajniki wykorzystania fotosyntezy do pozyskiwania energii słonecznej za granicą, gdyby nie to, że kiedy wyjeżdżaliśmy z żoną w 2002 r. z Polski, założyliśmy, że musimy tutaj wrócić. Osiedlaliśmy się w USA dokładnie wtedy, kiedy CNN, CBS, FoxNews i wiele stacji za nimi zapewniały, że Irak ukrywa pod piaskami zasoby broni chemicznej i arsenał jądrowy. Stanom Zjednoczonym miały zagrażać wszystkie satrapie świata. To było przerażające... Przypomniała mi się polska telewizja z lat 80; wszystkie stacje mówiły dokładnie to samo – jednakowość w rzekomej różnorodności. Jak nigdy wcześniej poczułem się Europejczykiem i wiedziałem, że za oceanem jesteśmy tylko na chwilę. Żyć chcemy gdzie indziej.

Powrót do Polski po kilku latach nieobecności i to jeszcze do miejsca innego, niż to, w którym pisałem doktorat, nie był jednak tak prosty, jak może się wydawać osobom, które o funkcjonowaniu polskiego świata naukowego nie wiedzą zbyt wiele. Realia są zwykle takie: wracasz, skąd wyszedłeś (do tego samego szefa, laboratorium, tematów), i czekasz, aż pozwolą ci założyć własny zespół badawczy, dzięki któremu zaczniesz zajmować się tym, co ciebie interesuje. A tymczasem prowadzisz zajęcia dydaktyczne, choćbyś nie miał do tego talentu za grosz, bo trzeba wypracować pensum. Kierownik musi udzielić zgody na wszystko, nawet na kupno papieru do drukarki czy dwóch długopisów. Wspaniała perspektywa, czyż nie?

Żarty na bok. Powrót po stażu podoktorskim do miejsca, skąd się wyjechało, to próba włożenia starych butów na stopy, które urosły o numer albo dwa. Tak wyjątkowe talenty jak prof. Maciej Wojtkowski, też fizyk i mój kolega z UMK, czy prof. Piotr Garstecki z Instytutu Fizyki Chemicznej w Warszawie, którzy po zagranicznych stażach podoktorskich wrócili do macierzystych placówek, to wyjątki potwierdzające istnienie zupełnie innej reguły. O wiele częściej „powrót do siebie" to frustracja młodych ludzi i marnowanie talentów. Ja nie chciałem wpychać stopy numer 44 do dziecięcego bucika... Wiem, o czym mówię: przy moim projekcie pracuje dzisiaj niemal 20 osób, głównie studentów i doktorantów. Obserwuję więc na co dzień, ile ludzie potrafią z siebie dać, jeśli tylko im się zaufa i stworzy warunki do samodzielnego rozwinięcia skrzydeł.

Studia ukończyłem na Uniwersytecie Warszawskim, doktorat napisałem w Instytucie Fizyki PAN, na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu pojawiłem się więc znikąd. Ale z pomysłem. I uczelnia w Toruniu ten pomysł „kupiła" (w Polsce to jest zachowanie niestandardowe, z reguły „obcych" się nie przyjmuje): zatrudniono mnie, przydzielono jeden pusty pokój. Ze strony uczelni to był „zakup na kredyt" – wiedziałem, że muszę go spłacić: stworzeniem grupy badawczej, publikacjami, promocjami doktorskimi, osiągnięciami naukowymi wreszcie.

Była jesień 2008 r. – w Fundacji na rzecz Nauki Polskiej złożyłem projekt na temat nanostruktur hybrydowych, które mają nam pomóc w stworzeniu wydajnej sztucznej fotosyntezy. Rok później – w ramach programu WELCOME, który wspiera naukowców powracających z zagranicy i tworzących zespoły badawcze w polskich jednostkach naukowych – otrzymałem dofinansowanie w wysokości ponad 4 mln zł ze środków strukturalnych. Jesienią 2009 r. wszedłem do przydzielonego mi pustego pokoju z pierwszymi studentami. Dzisiaj mogę powiedzieć, że to pomieszczenie to moja „wisienka na torcie"... Wiem, skąd wyszedłem i ile kosztowało mnie to, o czym mogę teraz opowiadać.

> Angażując studentów czy doktorantów do zespołu, nigdy nie zaglądam do indeksów, nie jestem też zbyt czuły na ambicjonalne priorytety niektórych absolwentów. Mnie interesuje co innego: wytrwałość, pracowitość, umiejętność pracy zespołowej.

Jak pozyskać prąd z bakterii?

Sztuczna fotosynteza jako źródło energii to nasze przeznaczenie, bo Słońce, inaczej niż np. minerały kopalne i gaz ziemny, poświeci jeszcze kilka miliardów lat. Nie zbudujemy w Toruniu urządzenia – uniwersytet nie jest od tego. My zamierzamy dać światu *proof of concept* – pomysł, który pokaże, że sprzęganie naturalnych układów biologicznych z tym, co potrafimy wytworzyć w laboratorium, może poprawić funkcjonowanie tych pierwszych. Problemy są niemałe, tymczasem całość tych subtelnych mechanizmów rozgrywa się... w skali nano, czyli milion razy mniejszej od milimetra. Układy biologiczne nie zawsze dobrze znoszą wyjęcie z organizmu, które je wytworzył, z reguły szybko się degradują. A nam zależy na tym, by chlorofile, które siedzą w białkach, wydrelować jak pestki z wiśni i włożyć tam układy nieorganiczne, zsyntetyzowane przez chemików, które będą działać zgodnie z tym, jak zostaną zaprogramowane w laboratorium.

Pracujemy na układach uzyskiwanych z alg i bakterii, ponieważ są one proste w budowie. W liściu roślin, które pochłaniają najwięcej światła, i byłyby w naszych eksperymentach najbardziej efektywne, znajduje się tyle cząsteczek chlorofili wzajemnie na siebie oddziałujących, że wzmocnienie ich właściwości sztucznymi nanostrukturami przekraczałoby dzisiaj nasze możliwości. Chlorofile pozwalają bakteriom zbierać określoną ilość energii słonecznej, która następnie jest przekazywana do centrum reakcyjnego fotoukładu, gdzie dochodzi do wybicia elektronu. Gdyby otoczyć taki układ odpowiednimi nanostrukturami, powinny one automatycznie pochłaniać więcej światła, a układ hybrydowy naturalną koleją rzeczy powinien wytwarzać więcej elektronów. To one właśnie staną się źródłem prądu elektrycznego.

Nasz układ hybrydowy, dzięki metalicznym nanostrukturom, miałby pochłaniać światło o długości fali do

400 nanometrów. Rośliny chwytałyby światło widzialne, bakterie z kolei zagarniałyby podczerwień. W ten sposób moglibyśmy wykorzystywać całe pasmo słoneczne, a dzięki metalicznym nanocząstkom umielibyśmy pochłanianie światła wzmocnić.

Najtrudniej uzyskać powtarzalność wyników. Zbudowanie urządzenia opartego na układzie hybrydowym, dostatecznie wydajnego, też będzie wymagało nie lada wysiłku. Ale przecież nie jestem sam! Mój zespół jest tak liczny, że musiałem go już podzielić na cztery podgrupy. Wszyscy znaleźli się w tym laboratorium, bo tego chcieli, a moja rozmowa z nimi upewniła mnie w przekonaniu, że warto im zaufać. Angażując studentów czy doktorantów, nigdy nie zaglądam do indeksów, nie jestem też zbyt czuły na ambicjonalne priorytety niektórych absolwentów, zainteresowanych np. liczbą konferencji, na które zamierzam ich wysłać... Chyba umiem poznać się na ludziach, bo trzy osoby kończą dzisiaj pisanie doktoratów, powstały liczne prace magisterskie i inżynierskie, nie brakowało publikacji, wyjazdów na staże zagraniczne i konferencje naukowe. I to nie za własne oszczędności, jak mnie się to zdarzało w czasie pisania doktoratu, ale za fundusze FNP, które zapewniły godne warunki do uprawiania nauki.

W osobach, które przyjmuję do zespołu, nie oceny mnie więc interesują, tylko wytrwałość, pracowitość, umiejętność pracy zespołowej. Może dlatego, że sam byłem studentem miernym (tak w ogóle to znalazłem się na fizyce dlatego, że nie dostałem się na inną uczelnię) do momentu, kiedy prof. Marian Grynberg wstrząsnął mną tak mocno, iż słuchając wykładów o tajnikach fizyki ciała stałego, uświadomiłem sobie, że to właśnie tym chcę się zajmować. Po tej decyzji nie miałem już trójek, uczyłem się tylko na piątki. Wszystko jest kwestią motywacji...

Przez dwa lata odbywał w moim zespole staż podoktorski biolog z Czech. Teraz mój doktorant, po obronie, rozpocznie staż u niego. Jak ja jestem z tego dumny... W takich chwilach uświadamiam sobie, jak daleko znalazłem się od pustego pokoju, który zajmowałem jesienią 2009 r. Ile dobrego się wydarzyło... Choćby to, że w tym zespole wielu młodych ludzi na własnej skórze poczuło, że uprawianie nauki to nie jest mozolne zmaganie się z materią. To może dawać satysfakcję, a nawet być przyjemne!

Pierwszym sprzętem, który kupiłem, był wielki stół optyczny. Mikroskopy stojące na nim dzisiaj składali sami studenci, którzy o optyce za dużo wówczas nie wiedzieli. Uczyli się więc z instrukcją obsługi w ręku i kierując się intuicją, także w ten sposób, że gdy już zbudowali jeden mikroskop, kazałem im go przestawić na drugi koniec stołu, by mieli miejsce rozłożyć cały sprzęt na części pierwsze, i zbudować go raz jeszcze. Potem jeszcze raz i jeszcze raz. Jaki ma sens robienie kilka razy tego samego? Ależ to za każdym razem było coś zupełnie innego! Kiedy kilka razy słuchamy tego samego utworu muzycznego, raz usłyszymy głębokie basy, które wcześniej nam umknęły, kiedy indziej ciekawą frazę w wokalu... A przecież wciąż słuchamy tego samego. Wracając do stołu optycznego: teraz jest zbudowany tak, jak chciałbym go widzieć, a precyzja, z jaką poznali ten sprzęt moi współpracownicy, pozwala im opowiadać o nim z zamkniętymi oczami.

Kiedy naukowiec traci cierpliwość?

W listopadzie 2012 r. byłem na konferencji naukowej z udziałem prof. Johana Hofkensa, fizyka z uniwersytetu w Leuven. Na końcu świetnej prezentacji, bo to znakomity naukowiec, prof. Hofkens wyliczył źródła finansowania swoich badań: jeden grant Advanced ERC (Europejskiej Rady Naukowej) – 2 mln euro, trzy granty Starting ERC – 4,5 mln euro, wsparcie ze swojego landu – ok. 10 mln euro przez cztery lata. Usiadłem... Ale nie po to, by przeliczyć swoje „aktywa" i zacząć się porównywać. Pomyślałem: człowieku, jak ty to ogarniasz? Ja mam dwa projekty i gdybym miał jeszcze jeden, za chwilę nie wiedziałbym, jak się nazywam... Prof. Hofkens daje radę, bo ma administrację, która mu pomaga. „Pomaga" – to słowo kluczowe.

W Polsce różnie bywa. Gdy zgłaszam w rektoracie realizację nowego projektu, entuzjazmu nie czuję... Bo to kolejne pieniądze do rozliczenia, mnóstwo biurokratycznej roboty. Pół biedy, jeśli grant przyznało Narodowe Centrum Nauki albo Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, bo administracja wie, jak się nim zająć. Dofinansowanie przyznane przez Europejską Radę Nauki wzbudziło taki zamęt, że przez dwa miesiące nie potrafiono ustalić nawet tego, która z komórek rektoratu – dział współpracy międzynarodowej, dział nauki, dział funduszy strukturalnych – ma to wziąć na siebie.

Projektem finansowanym przez FNP zajął się z kolei – z jak najbardziej własnej inicjatywy – urząd skarbowy, który podczas audytu zamierzał prześwietlić zakupy z ostatniego półrocza. Inspektor sprawdzał, czy kupując np. papier do drukarki albo kwas solny, na pewno porównywałem ceny, czy może dostałem od jednej firmy długopis w promocji i dlatego podpisałem z nią umowę... To nie jest śmieszne, gdy dzieje się naprawdę i jest się zmuszonym podpisać kilkanaście jednobrzmiących oświadczeń, że przed każdym zakupem wziąłem pod uwagę najbardziej korzystny współczynnik jakości do ceny. Dlaczego jestem traktowany jak potencjalny złodziej? Przecież z każdej złotówki muszę się rozliczyć przed Fundacją na rzecz Nauki Polskiej. Co najważniejsze: to wyniki naukowe winny świadczyć o tym, czy warto było wesprzeć mój projekt tak poważną sumą. A tych nie mamy powodu się wstydzić.

> Jeżeli prowadzimy badania za pieniądze publiczne, nie powinniśmy zamykać się w pismach dla specjalistów, ale mówić o tym wszystkim, których mogłoby to zainteresować. A wyniki badań nie powinny być patentowane.

Po co ludziom nauka?

Z każdej sumy trzeba się rozliczyć, niemniej w nauce nie powinno wszystko kręcić się wokół pieniędzy. I takie wątki do dyskusji o nauce też trzeba wprowadzać, np. ideę *open access* – o nauce powinno się pisać przystępnie, ale nietrywialnie, tak by tekst dotyczący specjalistycznej tematyki można było opublikować w ogólnodostępnym czasopiśmie. Jeżeli prowadzimy badania za pieniądze publiczne, nie powinniśmy zamykać się w pismach dla specjalistów, ale mówić o tym wszystkim, których mogłoby to zainteresować.

Kolejny temat to patenty. Jednego z moich kolegów, Marcina Drąga, biochemika z Politechniki Wrocławskiej, po wystąpieniu na temat jego najnowszych wyników badań uświadomiono, że są warte, lekko licząc, 50-70 mln dolarów rocznie, więc: czy pomyślał już o patencie? Kolega odpowiedział: nie, bo jego „dogma", jak to określił, jest inna – udostępnianie procedur, protokołów – wszystkiego, co naukowo sprawdzone. Tego nauczył go jego szef, kształtując w nim poczucie, że jako uczony ma dług społeczny do spłacenia, misję do wypełnienia. Dla mnie – człowieka z prostej, robotniczej rodziny z Gorzowa Wielkopolskiego, którego rodzice byli niezadowoleni, że zamiast studiować w Warszawie np. medycynę, wziąłem się za „nieżyciową" fizykę – ta argumentacja trafia do przekonania.

Kiedyś bardziej się interesowałem polityką. Teraz uważam, że powinienem patrzeć na wielkie sprawy przez pryzmat swoich obowiązków i poczucia odpowiedzialności wobec ludzi – także tych ode mnie zależnych. Obserwacja, jak się rozwijają, zaczynają myśleć, to dla mnie jako naukowca największa nagroda. ◆

WYSŁUCHAŁA I NAPISAŁA **AM**

→ Dr hab. **SEBASTIAN MAĆKOWSKI** (ur. 1973) jest pracownikiem naukowym Instytutu Fizyki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Stypendysta programów FNP: START (2001) i WELCOME (2008) oraz Fundacji Alexandra von Humboldta.

Polska nauka i unijne pieniądze

MAGDALENA WIŚNIEWSKA-KRASIŃSKA / FNP

Prof. Magdalena Rakowska-Boguta (MPD) stworzyła studia doktoranckie dla młodych genetyków.

GRZEGORZ KRZYŻEWSKI / FNP

Dr hab. Barbara Klajnert-Maculewicz (TEAM) wraz z zespołem bada możliwości zastosowania dendrymerów w medycynie.

TOMASZ SOROWKA, STUDIO 22 / FNP

Agnieszka Kowalczyk (VENTURES) opracowała recepturę kleju strukturalnego, konkurencyjnego dla produktu firmy 3M.

GRZEGORZ KRZYŻEWSKI / FNP

Dr Bartłomiej Szafran (MPD) koordynuje badania z zakresu nanostruktur doktorantów z fizyki, chemii i elektroniki.

moje życie, moja nauka

MICHAŁ SIKORSKI / FNP X2

Dr Izabela Chincińska z córkami Anią i Marysią.
Laboratorium Katedry Fizjologii i Biotechnologii Roślin Uniwersytetu Gdańskiego, marzec 2013 r.

Izabela Chincińska, biotechnolog: Prosty pomysł

„Łatwo nie jest" – myśli czasami dr Izabela Chincińska. Wtedy, kiedy o czymś zapomina, np. o zbliżającym się terminie złożenia sprawozdania z ostatnich sześciu miesięcy realizacji swojego projektu naukowego. Albo gdy odbiera Anię i Marysię z przedszkola chwilę przed jego zamknięciem o 17.30. Albo gdy artykuły naukowe doczytuje w tramwaju, stojąc w korku, bo w domu nie było czasu. Albo gdy... I wtedy przypomina sobie, że zaczynała od zera – od przyniesienia własnego tematu, od pisania projektu, licząc na dofinansowanie, od znalezienia ludzi, od kupna odczynników do badań. I wtedy wychodzi na to, że nie ma na co narzekać.

Jak wygląda życie?

Po każdej rozmowie o pracę uspokajała mnie jedna myśl: że jeśli znowu nic z tego nie wyjdzie, zabieram męża, córki, Anię i Marynię, pakujemy torby i wracamy do Berlina. Tam, gdzie spędziłam siedem bardzo udanych lat, obroniłam doktorat z biotechnologii na Uniwersytecie Humboldta, poznałam ciekawych uczonych. I właśnie dlatego, że tyle czasu spędziłam poza krajem, bo od ostatniego roku studiów począwszy, prowadziłam pracę naukową za granicą, teraz nie miałam do czego wracać. Nie miałam ani „swojej" katedry, ani promotora, nawet uczelnia była inna – przed wyjazdem do Niemiec studiowałam w Poznaniu, po powrocie osiedliliśmy się z mężem w Gdańsku. A w Polsce – inaczej niż na uczelniach zachodnioeuropejskich czy amerykańskich – normą nie jest migracja po napisaniu doktoratu, tylko trwanie. Bez instytucjonalnego oparcia, jako człowiek spoza istniejącej na uczelni struktury, szanse na pracę naukową miałam niewielkie.

Ania miała trzy lata, a Marysia pół roku, gdy zaczęłam rozsyłać do instytucji badawczych listy motywacyjne i CV, umawiać się na pierwsze rozmowy kwalifikacyjne. Najczęściej słyszałam: „mamy komplet kadry", „nikogo nie szukamy", a ktoś nawet powiedział: „sami nie mamy pracy, a pani oczekuje zatrudnienia". Bo ja akurat miałam co robić! Mój plan był następujący: podczas rozmowy z potencjalnym pracodawcą przedstawiałam projekt naukowy – badanie możliwości wykorzystania tkanki łyka do produkcji białek rekombinowanych – na który chciałam pozyskać grant Fundacji na rzecz Nauki Polskiej. Zatrudniając mnie, instytut automatycznie stawałby się współuczestnikiem badań.

A pomyśleć, że kiedy postanowiliśmy z Tomaszem wracać do Polski, zapewniałam męża, który jest historykiem: miejsce pracy dla ciebie jest ważniejsze, bo ja, jako biotechnolog, znajdę zatrudnienie wszędzie... Wybraliśmy Gdańsk właśnie dlatego, że Tomasz znalazł pracę w Muzeum II Wojny Światowej. U mnie złą passę pomógł odwrócić prof. Julian Świerczyński z Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego, którego mój projekt produkcji białek rekombinowanych zainteresował na tyle, że przyjął mnie do pracy. Co prawda na rok i tylko na pół etatu jako asystenta, ale to już było coś! Po zdobyciu dofinansowania mieliśmy myśleć o rozszerzeniu etatu. Tyle że nie uzyskałam wsparcia FNP za pierwszym razem.

Co było dalej? Życie, po prostu. Dwa razy w tygodniu prowadziłam zajęcia ze studentami drugiego roku na wydziale lekarskim, uczyłam się biochemii człowieka, poprawiałam projekt dla Fundacji, przygotowując się do kolejnego podejścia. Dużo czytałam, starałam się poznać gdańskie środowisko naukowe, na własną rękę szukając kontaktów, bo byłam tu przecież zupełnie obca.

Były oczywiście Ania i Marynia, które przekazywaliśmy sobie z Tomaszem niemal z rąk do rąk. Tomek pracował bowiem do południa, moje zajęcia odbywały się po południu. Pomysł zatrudnienia opiekunki nawet nie przyszedł nam do głowy, bo... nie mieliśmy na to pieniędzy. Dziadkowie byli daleko: Tomek pochodzi z Grudziądza, ja z Dolnego Śląska. Logistyka każdego dnia była karkołomna – bywało, że wydawała mi się ponad siły. Teraz patrzę na to inaczej – mogłabym nawet powiedzieć: warto było tak się męczyć. Poznaliśmy z mężem swoje możliwości, trudności nas nie złamały, oboje dojrzeliśmy. A ja sprawdziłam, czy na pewno chcę się zajmować w życiu nauką. I wyszło mi, że tak.

Do czego służy terminator?

Gdyby nie program POMOST, nie byłoby nas już w Polsce. W 2012 r. kolejny raz starałam się o stypendium Fundacji na rzecz Nauki Polskiej – sukces przyszedł w samą porę. Otrzymałam pieniądze na badania w ramach programu, który stworzono dla rodziców łączących pracę naukową z wychowaniem dzieci. Wtedy, dzięki pomocy prof. Zbigniewa Tukaja oraz wsparciu kolegów, pracowałam już w Katedrze Fizjologii i Biotechnologii Roślin Uniwersytetu Gdańskiego.

Pamiętam, że czytałam gazetę – nie było to na pewno fachowe czasopismo naukowe. Opisywano historię dziecka chorego na mukowiscydozę, które zażywa lek zawierający rekombinowaną ludzką deoksyrybonukleazę pierwszą (DNaza I) – enzym produkowany przez trzustkę i odpowiedzialny za trawienie DNA zawartego w jedzeniu. Lek jest drogi, jego działanie natomiast – nie do przecenienia: DNaza I pomaga bowiem odkrztuszać silnie lepką substancję, która zbiera się w płucach osób chorych na mukowiscydozę. Wydzielina pochodzi z rozpadu białych krwinek i zawiera dużo DNA (stąd m.in. bierze się jej zabójcza dla chorych lepkość). DNaza I podawana w formie roztworu do inhalacji tnie DNA na kawałki, rozrzedzając substancję i ułatwiając jej wykrztuszenie z płuc.

Mnie, oczywiście, zainteresowała strona biotechnologiczna całego przedsięwzięcia. Otóż lek ten jest produkowany przy użyciu metod inżynierii genetycznej (stąd słowo „rekombinowany" w nazwie) z wykorzystaniem linii komórkowej jajnika chomika chińskiego. Wykorzystanie zmodyfikowanych genetycznie komórek ssaczych do komercyjnej produkcji ludzkiej DNazy I jest bardzo drogie, ale uzyskujemy lek względ-

nie dobrze tolerowany przez chorych. Udowodniono, że ludzką DNazę I można również otrzymać z hodowli genetycznie zmodyfikowanego gatunku pierwotniaka z rodziny *tetrahymena*. Oczywiście pierwotniak zaczął wytwarzać potrzebny enzym po tym, gdy wcześniej w laboratorium skład nukleotydowy ludzkiego genu deoksyrybonukleazy przystosowano do budowy genomu *tetrahymena*. Skomplikowane? Tylko pozornie. Wytłumaczę to na przykładzie roślin.

Każdy, kto co nieco pamięta z podstaw genetyki przyswajanych na licealnych lekcjach biologii, to wie: ludzki gen natywny, a więc niezmieniony, przeniesiony np. do rośliny, zostanie z dużym prawdopodobieństwem zdezaktywowany. Różnic między genomem ludzkim a roślinnym jest bowiem na tyle dużo, że roślina (by ułatwić przekaz, będę mówić o roślinie tak, jakby była istotą myślącą) „odróżnia" odmienny skład nukleotydowy. I jeżeli pewne jego sekwencje w genie jej się „nie spodobają" – automatycznie je odrzuci. Trzeba więc ten gen zmienić na tyle, by ją oszukać – by roślina zaczęła go traktować jak swój. Dopiero po takiej modyfikacji (nazywamy to optymalizacją budowy transgenu) otrzymamy w odpowiednich ilościach potrzebne białko rekombinowane. Prawda, że proste?

Do produkcji tych białek zamierzam wykorzystać tkankę łyka roślin dyniowatych, czego do tej pory nie robiono. W publikacjach naukowych znalazłam wskazówki potwierdzające możliwość przeprowadzania takich eksperymentów, na pewno warto je sprawdzić (potwierdziły to też nasze pierwsze analizy). Teraz czas powiedzieć, czym jest tkanka łyka, bo bez jej właściwości, które najłatwiej wykorzystać posługując się roślinami dyniowatymi, mój projekt naukowy nie miałby szansy powodzenia. Łyko, zwane też floemem, to trudna do zbadania, bo ukryta głęboko w roślinie i otoczona innymi tkankami, sieć mikrorureczek, przez które transportuje się różne substancje między liśćmi a resztą rośliny. Jeszcze bardziej skomplikowane jest zbadanie soku floemowego, który przez rurki łyka przepływa. A jest to substancja nie byle jaka – wiem, o czym mówię, bo badałam sok floemowy, przygotowując pracę doktorską.

Biolodzy roślin przez długi czas zakładali, że najważniejszą funkcją soku floemowego jest przewodzenie materiałów odżywczych. Głównie cukrów, które wytworzone w liściu w procesie fotosyntezy muszą trafić do tych części roślin, które nie są samożywne, np. do korzenia. Teraz coraz większe uznanie zdobywa teoria, że łyko jest tkanką integracyjną rośliny – w dużym uproszczeniu można powiedzieć, że łyko dla rośliny jest tym, czym układ krwionośny dla człowieka. To łyko bowiem przewodzi hormony albo cząsteczki regulatorowe dające roślinie sygnał np. do wypuszczenia pąków kwiatowych. Także w łyku powstają substancje, które mają chronić roślinę przed wirusami. Jestem pewna, że to nie wszystko – że przed nami jeszcze sporo właściwości tej tkanki do odkrycia. Mój projekt, mimo że podyktowany konkretnym „problemem do rozwiązania", jest po temu dobrą okazją.

Sam pomysł wytworzenia systemu, który umożliwi produkcję białek rekombinowanych, jest prosty: zakładam, że w odpowiednio dużej ilości soku floemowego, i wykorzystując dostatecznie silne promotory i terminatory (czyli mówiąc w uproszczeniu: układ sterujący aktywnością genu), jest możliwe otrzymanie białka rekombinowanego. Wykonanie tego prostego pomysłu jest jednak okupione godzinami żmudnych laboratoryjnych prac, np. nad udoskonaleniem metody pobierania z osiemnastu gatunków roślin dyniowatych, jakie badamy, soku floemowego w dużych ilościach. A gdyby jeszcze udało się doprowadzić do tego, że wytworzona przez nas deoksyrybonukleaza nie będzie musiała być izolowana z soku floemowego, by drogą inhalacji móc być podana chorym na mukowiscydozę... To na razie marzenie.

Plany mamy jednak ambitne, m.in. spróbujemy wytworzyć w soku floemowym także inne białka o znaczeniu terapeutycznym. Wszystko zależy od tego, jakie jego tajemnice uda nam się jeszcze poznać. Nam, czyli mnie i moim dwóm współpracowniczkom, które

> Tuż przed urodzeniem starszej córki prowadziłam intensywne badania, potrzebne do napisania pracy doktorskiej. Nosiłam wiaderka z ziemią, wynosiłam moje rośliny ze szklarni. Niektórzy łapali się za głowę... Ja nie: uważałam, że skoro mam pewne rzeczy do zrobienia, muszę je dokończyć; ciąża mi w tym nie przeszkadzała, chociaż brzuch miałam duży.

zaangażowałam do realizacji projektu dzięki ponad 400 tysiącom złotych stypendium FNP: Anicie Czarneckiej (studentce biotechnologii, ale też zapracowanej mamie) i doktorantce Kamili Kuczyńskiej.

Czy nauka wymaga poświęceń?

Ulubioną zabawką moich córek są kucyki Pony. Marynia ma pieska, z którym nie rozstaje się od czwartego miesiąca życia. Trzeba uważać, by moje dziewczęta nie malowały sobie paznokci białym korektorem... To ważne zdania. Jedne z wielu, jakie mogłabym powiedzieć o Ani i Maryni. Bo choć sporą część mojego życia pochłania zgłębianie tajników soku floemowego, te zdania świadczą o tym, że nie umyka mi nic, co najważniejsze z dorastania moich dzieci.

Kiedy bezskutecznie szukałam zatrudnienia jako biotechnolog, a mój projekt wciąż nie mógł otrzymać dofinansowania, czasami pojawiała się myśl, że przecież mam także inne talenty, więc może niepotrzebnie upieram się przy tym, co może wcale nie jest mi pisane. Całkiem poważnie zaczęłam się zastanawiać, czy nie wykorzystać talentów artystycznych, otwierając pracownię krawiecką. Pomysłów miałabym chyba równie dużo, co przy badaniu możliwości tkanki floemowej... Pozostałam wierna nauce, między innymi dlatego, że nie lubię marnotrawstwa. Jeżeli poświęciłam biotechnologii tyle lat, tak dużo się nauczyłam – chciałam wreszcie móc to wykorzystać.

Przed urodzeniem starszej córki prowadziłam intensywne badania, potrzebne mi do napisania pracy doktorskiej. Na tydzień przed przyjściem Ani na świat nosiłam wiaderka z ziemią, wynosiłam moje rośliny ze szklarni. Niektórzy łapali się za głowę... Ja nie: uważałam, że skoro mam pewne rzeczy do zrobienia, muszę je dokończyć; ciąża mi w tym nie przeszkadzała, chociaż brzuch miałam duży. Ale... dobrze się z tym czułam. Pisałam doktorat, mając małe dziecko i będąc w ciąży z drugą córką; mnóstwo czasu, który mogłam poświęcić rodzinie, przeznaczyłam na naukę. Ze względu na szacunek, jaki do nich mam, i miłość nie mogłabym zrobić czegoś, co podważyłoby sens tamtych wyrzeczeń.

Nie ma we mnie bakcyli destrukcyjnej ambicji – to też zasługa moich dzieci. Ciekawe pomysły badawcze, publikacja w liczącym się piśmie naukowym, udane projekty są ważne, ale posiadanie rodziny pomaga ustawić wszystko w odpowiedniej kolejności. Sukces za wszelką cenę smakuje gorzko. Tymczasem dzięki łączeniu ognia z wodą, czyli wychowywania dzieci z intensywną pracą zawodową, przekonałam się, że kiedy mam więcej obowiązków, jestem lepiej zorganizowana. Chyba stałam się sprawniejszym naukowcem, dzięki operatywności, jakiej wymaga ode mnie łączenie pracy w laboratorium z wychowywaniem Anuli i Marysi. Przekonałam się, że doba ma naprawdę 24 godziny, że czas warto przeznaczać na to, co na to zasługuje, i jak się dobrze zakręcić, nawet przyjaciele nie muszą czuć się zaniedbani.

A jak twórczy potrafi być taki płodozmian obowiązków... Zaręczam: monokultura jest nudna nie tylko w przyrodzie. Oczywiście są minusy. Żyję z grafikiem w ręku i listą „spraw do załatwienia" – inaczej nie zdążyłabym ze wszystkim albo bym zapominała np., o konieczności uzyskania zgody rektoratu na każdy, nawet najmniejszy zakup, czy o ogłoszeniu nowego konkursu na stypendystę. Brakuje mi spontaniczności. Sypiamy z mężem po pięć godzin na dobę. Trudno. Kiedyś odeśpimy.

Czy są kryzysy? A kto ich nie ma? Jestem jedyną osobą w mojej katedrze, której projekt naukowy jest realizowany dzięki funduszom europejskim – program POMOST jest bowiem finansowany przez oparty na unijnych pieniądzach Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka. Wielu zagadnień, przede wszystkim dotyczących obsługi administracyjnej projektu, muszę się uczyć sama. Myślę, że nie przesadzam, porównując realizację takiego projektu z założeniem firmy – podobna skala wyzwań, odpowiedzialności, dużo nauki, ale jaka samodzielność... I czasami ta moja „firma" wymaga ode mnie kilkunastu godzin pracy dziennie. Wtedy nie mam już czasu na wychowywanie, tym musi się zająć kto inny, czyli... Tomasz, mój mąż.

Jak świat uczynić lepszym?

Dzięki nauce mogę poczuć się jak pionier – poznaję coś po raz pierwszy, wypełniam białą plamę konkretem wiedzy, nawet jeżeli chodzi o tak wyspecjalizowaną dziedzinę jak molekularna fizjologia roślin. To jest w tym najlepsze.

Koniec końców jest tak, jak sobie wymarzyłam. Mimo to... ciągnie mnie w świat. Gdańskie mieszkanie zajmujemy od dwóch lat, ale ani Tomasz, ani ja nie jesteśmy pewni, czy to jest to miejsce, które jest nam pisane, i tu powinniśmy osiąść po wszystkich naszych peregrynacjach. Może jednak, gdy zakończymy projekty, które trzymają nas w Gdańsku, wyjedziemy? Może do Niemiec, a może na drugi koniec świata? Dopóki córki są małe, jest to możliwe. Po siedmiu latach życia w Berlinie, gdzie podczas pracy w laboratoriach zaprzyjaźniłam się m.in. z Hinduską, Egipcjaninem i Chinką, uświadomiłam sobie, jak bardzo skurczył mi się świat. Może to wcale nie banał, że jest na wyciągnięcie ręki? Moje życie zależy przecież od tego, co mam w sobie, a nie od miejsca, gdzie przyszło mi je spędzić. Wiem, że mogę żyć wszędzie i po swojemu.

Z Pielgrzymki niedaleko Złotoryi, z domu rodziców, sprzed którego widać błyszczący w słońcu biały szczyt Śnieżki, przeszłam długą drogę do miejsca, w którym jestem. Moi rodzice odmawiali sobie wygodnego życia, byle tylko mnie i moim dwóm młodszym braciom ułatwić zdobycie wykształcenia. Uważali, że wiedza to przepustka do lepszego świata. I chyba nie mieli na myśli tego, żeby nam ułatwić start, tzw. urządzenie się. Ich przekonanie rozumiem szerzej: wiedza pozwala ten świat uczynić lepszym, choć każdy z nas pojmuje to wyzwanie na swoją miarę. ◆

WYSŁUCHAŁA I NAPISAŁA **AM**

→ **DR IZABELA CHINCIŃSKA** jest adiunktem w Katedrze Fizjologii i Biotechnologii Roślin Uniwersytetu Gdańskiego. Stypendystka berlińskiej fundacji wspierającej młodych naukowców (NaFöG); laureatka programu POMOST (2012) Fundacji na rzecz Nauki Polskiej.

OGŁOSZENIE WŁASNE WSPÓŁWYDAWCY

WSPIERAĆ NAJLEPSZYCH, ABY MOGLI STAĆ SIĘ JESZCZE LEPSI

FNP
Fundacja na rzecz Nauki Polskiej

www.fnp.org.pl

FUNDACJA NA RZECZ NAUKI POLSKIEJ ISTNIEJE OD 1991 ROKU I JEST NIEZALEŻNĄ SAMOFINANSUJĄCĄ SIĘ INSTYTUCJĄ POZARZĄDOWĄ,KTÓRA REALIZUJE MISJĘ WSPIERANIA NAUKI. JEST NAJWIĘKSZYM W POLSCE POZABUDŻETOWYM ŹRÓDŁEM FINANSOWANIA NAUKI.

***Dr Krishnendu Ganguly**, laureat programu Homing Plus*

FUNDACJA REALIZUJE SWOJE CELE STATUTOWE POPRZEZ:

- Wspieranie wybitnych naukowców i zespołów badawczych
- Modernizację warsztatów badawczych we wszystkich dziedzinach nauki
- Wspieranie innowacyjnych projektów, komercjalizacji odkryć i wynalazków naukowych

***Dr hab. Joanna Trylska**, laureatka programów Focus i Team*

JAK DZIAŁAMY?

- Wspiercie kierujemy bezpośrednio do naukowców i zespołów badawczych
- Wszystkie subwencje, nagrody i stypendia przyznajemy na zasadach konkursu
- Najważniejszym kryterium decydującym o przyznaniu wsparcia jest doskonałość naukowa
- Osiągnięcia i dorobek uczestników konkursów FNP jest oceniany przez uznanych w swoich dziedzinach uczonych – polskich i zagranicznych (system **peer-review**)
- Udzielamy wsparcia zgodnie z zasadą „trudnego pieniądza" (wysoka konkurencyjność przy wyborze laureatów)

NASZE OSIĄGNIĘCIA

- Przekazaliśmy ponad **667 mln** zł na wspieranie nauki (ze środków własnych FNP i funduszy strukturalnych).
- Na realizację programów finansowanych z funduszy strukturalnych, w ciągu ponad sześciu lat wykorzystywania przez FNP tych środków, wydaliśmy prawie **291 mln zł**.
- Jako beneficjent programów kluczowych **Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka** FNP otrzyma **421 mln zł** (środki te są wydatkowane w latach 2007-2015). Na realizację programu w ramach **Program Operacyjny Kapitał Ludzki** w latach 2011-2015 Fundacja otrzyma **36 mln zł**.
- Mamy już ponad **8 tys. laureatów** nagród, stypendiów i subsydiów z wszystkich dziedzin nauki.
- Dzięki finansowaniu FNP powstało prawie **100 nowych zespołów** zatrudniających młodych badaczy i realizujących projekty w polskich placówkach naukowych.
- Przekazaliśmy prawie **177 mln zł** na rozwój warsztatów naukowych oraz poprawę infrastruktury i bazy technicznej placówek badawczych w całej Polsce.
- Wsparliśmy biblioteki i archiwa naukowe kwotą około **35,5 mln zł**
- Sfinansowaliśmy publikację ponad **160 monografii** z nauk humanistycznych i społecznych w serii „Monografie FNP".
- Współpracuje z nami ponad **4200 recenzentów**, w tym ponad **2100 zagranicznych**.
- Nasi laureaci odnoszą **międzynarodowe sukcesy**, publikują w najbardziej cenionych czasopismach naukowych, zdobywają prestiżowe nagrody, granty i stypendia w Polsce i za granicą (m.in. wszyscy polscy zdobywcy prestiżowych grantów European Research Council to laureaci programów FNP).
- Promujemy **dobre praktyki** w środowisku naukowym - jesteśmy pierwszą instytucją w Polsce, którą Komisja Europejska wyróżniła znakiem **HR Excellence in Research**.
- Dzięki naszemu zaangażowaniu powstaje Katedra Polska na Uniwersytecie Columbia w Nowym Jorku.