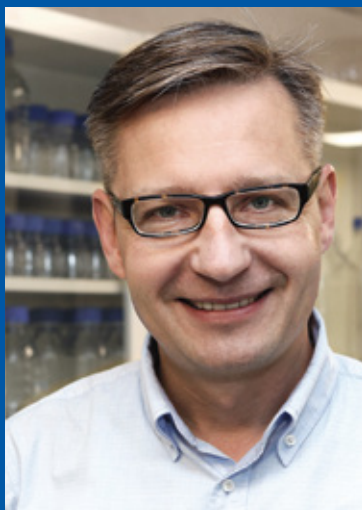




Fundacja na rzecz
Nauki Polskiej



LAUREACI
NAGRÓD FNP
2018



Wypełniając swoją misję wspierania nauki, Fundacja na rzecz Nauki Polskiej przyznaje co roku wybitnym uczonym indywidualne nagrody za osiągnięcia i odkrycia naukowe, które przesuwając granice poznania, otwierają nowe perspektywy badawcze, wnoszą wybitny wkład w postęp cywilizacyjny i kulturowy naszego kraju oraz zapewniają mu znaczące miejsce w nauce światowej.

Nagrodę FNP mogą otrzymać: uczeni, których osiągnięcie zostało dokonane w Polsce, uczeni pracujący poza granicami Polski, którzy dokonali odkrycia naukowego potwierzonego publikacjami afiliowanymi w polskiej jednostce naukowej oraz uczeni, których osiągnięcie dotyczyło problematyki polskiej.

Nagrody są przyznawane w czterech obszarach: nauk o życiu i o Ziemi, nauk chemicznych i o materiałach, nauk matematyczno-fizycznych i inżynierskich oraz nauk humanistycznych i społecznych. Przyznaje je Rada FNP.

W roku 2018 Nagrody FNP zostały przyznane po raz dwudziesty siódmy.

Grono laureatów, łącznie z laureatami tegorocznymi, liczy obecnie 99 osób.

Dzięki towarzyszącemu Nagrodom Fundacji zainteresowaniu środowiska naukowego i mediów, osiągnięcia laureatów Nagród FNP zyskują społeczne uznanie, przyczyniając się tym samym do promocji i budowania prestiżu polskiej nauki.

Chcielibyśmy, aby osoby laureatów, ich zaangażowanie w pracę badawczą i konsekwencja w realizowaniu powołania uczonego, stanowiły wzór i inspirację dla wszystkich pokoleń uczonych.

LAUREACI
NAGRÓD
FNP
2018

**W OBSZARZE NAUK
O ŻYCIU I O ZIEMI:**

PROF. ANDRZEJ DZIEMBOWSKI

z Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN w Warszawie

ZA WYJAŚNIENIE FUNKCJI KLUCZOWYCH ENZYMÓW DEGRADUJĄCYCH RNA,
KTÓRYCH ZABURZENIA PROWADZĄ DO STANÓW PATOLOGICZNYCH;

**W OBSZARZE NAUK
CHEMICZNYCH I O MATERIAŁACH:**

PROF. ANDRZEJ GAŁĘSKI

*z Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych
PAN w Łodzi*

ZA OPRACOWANIE NOWEGO MECHANIZMU DEFORMACJI PLASTYCZNEJ
POLIMERÓW;

**W OBSZARZE NAUK
MATEMATYCZNO-FIZYCZNYCH I INŻYNIERSKICH:**

PROF. KRZYSZTOF PACHUCKI

z Uniwersytetu Warszawskiego

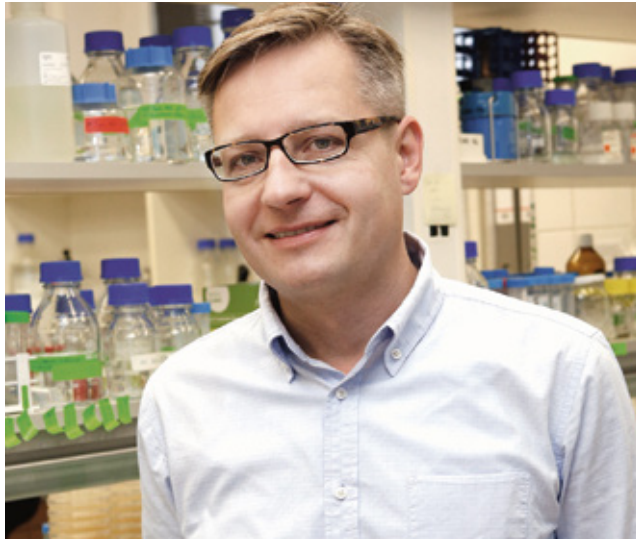
ZA PRECYZYJNE KWANTOWO-ELEKTRODYNAMICZNE OBLICZENIA SPEKTRO-
SKOPOWYCH PARAMETRÓW LEKKICH ATOMÓW I CZĄSTECZEK;

**W OBSZARZE NAUK
HUMANISTYCZNYCH I SPOŁECZNYCH:**

PROF. TIMOTHY SNYDER

z Uniwersytetu Yale

ZA ANALIZĘ MECHANIZMÓW POLITYCZNO-SPOŁECZNYCH, KTÓRE
W XX WIEKU DOPROWADZIŁY DO KONFLIKTÓW NARODOWOŚCIOWYCH
I LUDOBÓJSTWA W EUROPIE ŚRODKOWEJ.



fot. Magdalena Wiśniewska-Krasinska

Prof.
ANDRZEJ DZIEMBOWSKI

Laureat Nagrody FNP 2018 w obszarze nauk o życiu i o Ziemi za wyjaśnienie funkcji kluczowych enzymów degradujących RNA, których zaburzenia prowadzą do stanów patologicznych

Urodził się w 1974 roku. Jest biologiem molekularnym, biochemikiem oraz genetykiem.

Studiował i uzyskał stopień doktora na Wydziale Biologii Uniwersytetu Warszawskiego, gdzie wciąż prowadzi zajęcia ze studentami. Habilitację uzyskał w 2009 r., a tytuł profesora – w 2014 r. Kieruje niezależnym laboratorium

w Instytucie Biochemii i Biofizyki PAN w Warszawie. Przez kilka lat pracował w Centrum Genetyki Molekularnej CNRS w Gif-sur-Yvette.

Obok krajowych stypendiów i grantów zdobył prestiżowy grant Europejskiej Rady ds. Badań Naukowych (ERC) dla badaczy rozpoczynających obiecujący projekt naukowy oraz granty 6. i 7. Programu Ramowego UE. Za swoje prace otrzymał dwie Nagrody Premiera, Nagrodę Narodowego Centrum Nauki oraz Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski.

Publikował artykuły naukowe w prestiżowych czasopismach z zakresu biologii molekularnej: “Nature”, “Cell”, “Nature Structural and Molecular Biology”, “Nature Communications”, “Genes and Development”, “Molecular Cell”, “EMBO Journal” czy “EMBO Reports”. Jest współautorem wielu artykułów przeglądowych w recenzowanych czasopismach międzynarodowych i rozdziałów w specjalistycznych książkach. Sam również pełni funkcje recenzenta.

Nagrodą Fundacji na rzecz Nauki Polskiej 2018 zostały uhonorowane przełomowe odkrycia prof. Andrzeja Dziembowskiego dotyczące degradacji RNA w komórce. Uczony opisał molekularny mechanizm działania ważnego kompleksu białkowego - egzosomu- stanowiącego „centrum zarządzania” metabolizmem RNA. Mutacje w jednej z podjednostek egzosomu prowadzą do powstawania szpiczaka mnogiego (nowotwór szpiku kostnego). Wiedza o działaniu egzosomu doprowadziła do zaproponowania nowego podejścia terapeutycznego w leczeniu tej choroby. Prof. Dziembowski odkrył też funkcję innego enzymu degradującego RNA (DIS3L2), którego mutacje prowadzą

do zespołu Perlmana (zespół wad wrodzonych charakteryzujących się nadmiernym prenatalnym wzrostem).

Enzymy degradujące RNA odgrywają kluczową rolę w regulacji ekspresji genów. Jeśli pojawiają się mutacje negatywnie wpływające na funkcje tych enzymów, RNA nie jest prawidłowo rozkładane, a białka produkowane są przez komórkę w wadliwy sposób lub w nienaturalnych ilościach. To może powodować powstawanie nowotworów, jak w przypadku wspomnianego wcześniej zespołu Perlmana, objawiającego się gigantyzmem płodu i przerostem narządów prowadzącym do śmierci dziecka. Aby w przyszłości leczyć podobne choroby, naukowcy muszą dogłębnie poznać metabolizm RNA.

Kiedy prof. Dziembowski zaczynał swoje badania, wiedza o enzymach degradujących RNA nie była zbyt duża. Laureat Nagrody FNP opisał funkcję wielu takich enzymów, stając się światowym autorytetem w tej dziedzinie. Od prac z wykorzystaniem drożdży prof. Dziembowski przeszedł do badań nad modelami zwierzęcymi i ludzkimi. Organizmy wyższe wypracowały wiele ścieżek, czyli procesów prowadzących do degradacji RNA. Laureat opracował autorskie metody szukania nieznanymi czynników uczestniczących w tych procesach oraz identyfikowania genów związanych z metabolizmem RNA.

W ostatnich latach zainteresowania badawcze prof. Dziembowskiego poszerzyły się o inne aspekty metabolizmu RNA. Niedawno jego zespół opublikował wyniki badań pokazujące nieznaną dotąd sposób blokowania namnażania się sekwencji powtórzeniowych, LINE-1, w ludzkim DNA. Sekwencje te stanowią aż 17% naszego DNA i powielają się, wykorzystując RNA jako nośnik. Nowo opisana ścieżka zapewniła stabilność naszego genomu.

Z prof. Andrzejem Dziembowskim rozmawia Patrycja Dołowy

(dziennikarka i popularyzatorka nauki)

PATRYCJA DOŁOWY: Jesteśmy w podziemiach Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN, gdzie znajduje się Pracownia Biologii RNA i Genomiki Funkcjonalnej. To tu prowadzisz projekty badawcze, które mają nie małe znaczenie nie tylko dla nauki, ale i medycyny.

ANDRZEJ DZIEMBOWSKI: Bardzo zależy mi na tym, by podkreślić, że wszystko, co w ostatnich latach osiągnęliśmy, wypracowaliśmy razem jako zespół. Współpraca jest kluczowa. Nigdy nie jest tak, że jeden człowiek jest ojcem jakiegoś odkrycia. W laboratorium, które prowadzę, nie siedzę i nie wymyślam zagadnień, nie rozdzielam zadań. Wraz z moimi współpracownikami dyskutujemy uzyskane wyniki i wspólnie decydujemy, co w danym momencie jest najciekawsze i jakie pytania chcemy zadać.

Udało nam się opisać molekularny mechanizm działania egzozomu - ważnego kompleksu białkowego, który stanowi „centrum zarządzania” metabolizmem RNA. Mutacje w jednej z podjednostek egzozomu prowadzą do powstawania szpiczaka mnogiego, nowotworu szpiku kostnego. Dzięki tym badaniom mogliśmy zaproponować nowe podejście terapeutyczne w leczeniu szpiczaka. Natomiast medyczne zastosowanie wyników naszych doświadczeń nie było celem, lecz raczej ich następstwem. W tym, jak i w kilku innych przypadkach okazało się po prostu, że białka, które badamy, geny, które analizujemy, mają związek z medycyną - mutacje w nich powodują choroby. Zawsze interesowały nas podstawowe pytania dotyczące molekularnych procesów zachodzących w or-

ganizmach żywych: jak nasz genom jest regulowany, jak zachodzi ekspresja genów, w jaki sposób jest regulowana stabilność cząsteczek mRNA, z których powstają białka, dlaczego niektóre białka powstają, a inne nie, jak są degradowane niewłaściwe cząsteczki. Jesteśmy zespołem zajmującym się metabolizmem RNA. Kompleks egzozomu jest podstawowym enzymem, który degraduje RNA w komórkach. Jest bardzo dobrze zachowany w ewolucji – występuje u drożdży, roślin i u człowieka.

RNA jest kluczowe dla regulacji komórki?

Procesy komórkowe są regulowane przede wszystkim przez białka. Białka budują nasze komórki, tworzą enzymy, regulują kształt komórek, ich rozwój, biorą udział właściwie w każdym procesie. Białka są zakodowane w DNA, proces ich ekspresji jest skomplikowany. Najpierw mamy DNA, w którym są nasze geny kodujące białka. DNA w jądrze komórkowym musi być przepisany na RNA, który z kolei zostaje poddany skomplikowanej obróbce, a następnie przetransportowany do cytoplazmy. W cytoplazmie na rybosomach powstają białka. Dlatego poziom cząsteczek mRNA – matrycowego RNA, na którego matrycy powstają białka, jest bardzo ściśle regulowany. Poziom mRNA wpływa na to, ile danego białka powstaje. Stabilność cząsteczek mRNA jest więc kluczowa. Od siedemnastu lat próbujemy zrozumieć, w jaki sposób jest regulowana degradacja cząsteczek mRNA oraz innych rodzajów powstającego RNA. W ostatnich latach, dzięki rewolucjom technologicznym, w biologii eksperymentalnej nastąpił przełom. Okazało się, że nasz genom, oprócz białek, koduje wiele cząsteczek RNA, które pełnią funkcje regulacyjne. Wiemy dziś, że w komórce zachodzi proces, który po angielsku nazywa się *pervasive transcription* – wszech-

obecna transkrypcja. W jej wyniku ponad połowa naszego genomu jest przepisywana na RNA. W większości przypadków te cząsteczki RNA nie kodują białek. *Pervasive transcription* powoduje, że RNA powstaje w komórce bardzo dużo i musi być szybko degradowany. Nasze pytania badawcze dotyczyły enzymów degradujących RNA. Analizy przyczyniły się do zrozumienia, w jaki sposób następuje degradacja, jakie enzymy biorą w niej udział i jak działają. To zbliża nas do zrozumienia mechanizmów homeostazy komórki - jak to się dzieje, że w komórce regulowanych jest jednocześnie wiele różnych procesów.

Jaka jest droga od badań podstawowych do terapii nowotworowej?

Interesowały nas szczególnie podjednostki kompleksu egzozomu degradujące RNA. W 2012 roku, kiedy nastąpił ogromny rozwój metodologii służącej do sekwencjonowania i gdy zaczęto badać wszystkie możliwe mutacje występujące w nowotworach, okazało się, że gen kodujący białko DIS3, które jest jądrową podjednostką kompleksu egzozomu, jest zmutowany w około dziesięciu procentach przypadków szpiczaka mnogiego. I mutacje te są bardzo specyficzne. Takie białko zawierające mutacje jest częściowo niefunkcjonalne. DIS3 jest dużym białkiem, ma kilka różnych domen i aktywność zarówno egzozonukleazy, czyli degraduje RNA na zewnątrz, jak i endonukleazy, to znaczy - trawi RNA w środku. Mutacje zawsze hamują aktywność egzozonukleolityczną, a nie wpływają na endonukleolityczną. Mamy różne hipotezy dotyczące roli tych mutacji w powstawaniu szpiczaka i prowadzimy szeroko zakrojone badania, głównie na modelach mysich. Szpiczak mnogi jest bardzo specyficznym nowotworem, powstaje z dojrzałych limfocytów B, tzw. komórek pla-

zmatycznych, które produkują ogromne ilości przeciwciał. Powstawanie przeciwciał specyficznych dla konkretnych antygenów wymaga specjalnych procesów - najpierw następuje tasowanie kawałków przeciwciał, a potem zachodzi proces dojrzewania limfocytów B, hipermutacji i zmiany klas przeciwciał. Jest to proces, w trakcie którego powstają mutacje w genomie. W przypadku komórek szpiczaka wydaje się, że mutacje nie zachodzą tylko w tym miejscu, gdzie powinny, by przeciwciała stały się bardziej specyficzne, ale i w innych miejscach. To prowadzi do re-aranżacji w genomie i nadekspresji onkogenów, co z kolei inicjuje proces chorobotwórczy. Mutacje DIS3 hamują aktywność egzorybonukleolityczną. Pokazaliśmy, że jeżeli jednocześnie zahamujemy aktywność endonukleolityczną, wszystkie komórki nowotworowe umierają. A ponieważ podobne mutacje występują tylko w komórkach szpiczaka (kompleks egzozomu w zdrowych komórkach ma obie aktywności - egzo- i endonukleolityczną), zahamowanie domeny endonukleolitycznej będzie śmiertelne jedynie dla komórek raka. W pozostałych komórkach, mimo wyłączenia jednej z aktywności enzymu, będzie on nadal funkcjonalny. Stworzyliśmy myszy, które mają mutację hamującą aktywność endonukleolityczną DIS3, dla której szukaliśmy inhibitorów. Te myszy są zdrowe. Jest to więc idealny pomysł terapeutyczny – proces, który nazywa się syntetyczną letalnością – zabijamy komórki nowotworowe w celowanej terapii, która nie ma żadnego złego wpływu na normalnie funkcjonujące komórki.

To wygląda na terapię idealną!

Także dlatego, że znana jest struktura krystaliczna egzozomu. Jeśli chcemy poszukiwać nowych inhibitorów w sposób przemyślany, znajomość struktury jest kluczowa. Wiemy, jakie jest centrum aktywne enzymu i dzięki temu możemy projektować nowe inhibitory. Prowadziliśmy projekt badawczy we współpracy z polską firmą zajmującą się chemią medyczną. Niestety nie udało nam się znaleźć wystarczająco dobrych inhibitorów. Te, które znaleźliśmy, były za mało specyficzne. Nie można więc powiedzieć, by nasz pomysł terapeutyczny „wchodził do kliniki”. Jednak wciąż ma on bardzo duży potencjał.

Czyli to droga od badań podstawowych w drożdżach do pracy nad możliwymi zastosowaniami w terapii nowotworów?

W naszym przypadku - dość naturalna droga. Na początku chcieliśmy zrozumieć, jak zachodzą podstawowe procesy związane z metabolizmem RNA, a drożdże to doskonały, prosty model. Potem zaczęliśmy badać komórki ludzkie w hodowli, a w końcu - pracować nad szpiczakiem. Teraz często stosujemy jako model myszy zmodyfikowane genetycznie. Stosujemy technologię CRISPR/Cas9, żeby tworzyć myszy z konkretnymi mutacjami. Nawiązaliśmy współpracę z grupami badawczymi, które zajmują się poszukiwaniem nowych mutacji w chorobach dziedzicznych. Wciąż przede wszystkim staramy się zadawać pytania na poziomie badań podstawowych, które czasem mogą prowadzić do odkryć, w wyniku których można zaproponować nowe podejścia terapeutyczne.

A w jaki sposób wybieracie obiekty badawcze?

To jest bardzo dobre pytanie. Na pewno jest w tym wiele przypadku. Szczególnie na początku kariery nie ma się zbyt dużego wpływu na to, co się będzie badało. Natomiast potem głównym powodem wybierania takich, a nie innych obiektów czy tematów badawczych, jest po prostu ciekawość. Główną siłą napędową jest to, że coś nas interesuje, a kolejne pytania rodzą się z nowo zdobytej wiedzy. Jest jednak wiele ograniczeń technicznych, które trzeba brać pod uwagę, planując eksperymenty. Pewnych rzeczy nie da się zbadać w naszych warunkach. Warto jednak dodać, że w naszym kraju coraz łatwiej jest prowadzić badania. Wprawdzie część PKB przeznaczana na naukę jest bardzo mała, ale z drugiej strony, można uzyskać finansowanie poprzez system grantowy, który jest bardzo przejrzysty. Za granicą to też nie jest takie łatwe, jak mogłoby się wydawać.

Jak robić dobrą naukę w naszych warunkach?

Musimy stawiać na ludzi i ich pomysły. Kiedy zaczynamy nowe projekty, zawsze szukam osób z różnym doświadczeniem badawczym. W dzisiejszych czasach nie można prowadzić badań na wysokim poziomie bez pewnego rodzaju interdyscyplinarności. W moim zespole ważna jest współpraca biologów molekularnych, bioinformatyków oraz biochemików. Poza tym w nauce jest wiele ciekawych pytań, wśród nich takie, które zadają wszyscy. My staramy się omijać oczywiste pytania, bo brutalnie mówiąc, łatwo możemy zostać wyprzedzeni. Musimy też być racjonalni. Wśród pytań, które nas interesują, musimy wybrać takie, na które akurat w tym momencie będziemy w stanie odpowiedzieć. Uważam jednak, że wciąż możemy zadawać

wiele bardzo ciekawych pytań, których inni nie zadają. Nie uważam natomiast, że nasze dotychczasowe odkrycia są fundamentalne dla biologii molekularnej.

Fundacja na rzecz Nauki Polskiej się z Tobą nie zgadza.

Odkryłem parę istotnych rzeczy, ale to nie są odkrycia zmieniające drogę nauki, jak było to w przypadku zeszłorocznej nagrody dla profesora Andrzeja Trautmana za pierwsze teoretyczne wykazanie fal grawitacyjnych albo wcześniejszej nagrody dla profesora Andrzeja Tarkowskiego, który jako pierwszy stworzył chimery mysie. Tamte doświadczenia odwracały bieg biologii czy fizyki. My działamy w ramach dość wąskich dziedzin, zadając dość szczegółowe pytania. Pamiętam początki nowoczesnej biologii molekularnej, to, ile można było odkrywać w latach 80. i 90. To był wspaniały czas - przeglądało się „Nature” i w każdym wydaniu było coś ważnego i ciekawego.

Ale czy nadal można w nauce robić tak przełomowe rzeczy?

Można. Jest kilka przełomów, np. rewolucja w mikroskopii elektronowej czy CRISPR/Cas9. Są odkrycia, które przenoszą naukę na kolejny poziom. W moim przypadku najważniejsze jest chyba przyczynianie się do zrozumienia mechanizmu działania kompleksu egzozomu, który zresztą początkowo oczyściliśmy w zupełnie innym celu. Ten kompleks jest najważniejszym enzymem degradującym RNA. To był początek mojej grupy badawczej po powrocie do Polski. Udało nam się na ten temat opublikować pracę w „Nature”. Potem właśnie zainteresowaliśmy się podjednostkami katalitycznymi egzozomu w ludzkich komórkach. Kiedy zsekwensjonowano genomy szpiczaka,

to oprócz dobrze znanych onkogenów zidentyfikowano mutacje w genie kodującym podjednostkę egzozomu DIS3. Częste mutacje były również w genie FAM46C kodującym inne białko o zupełnie nieznannej funkcji. Przyjrzelśmy się tej rodzinie białek i wtedy okazało się, że są one poli(A) polimerazami, czyli enzymami dotaczającymi do jednego końca nici RNA ciągi adenzyn, tzw. ogon poli(A). Częsteczki mRNA mają regulowaną stabilność, zawierają na końcach pewne specyficzne struktury, które chronią je przed degradacją. Na jednym końcu jest dotaczana tzw. czapeczka, a na drugim właśnie ogon poli(A). FAM46C stabilizuje mRNA kodujące białka wydzielane na zewnątrz komórki, jak np. przeciwciała, których komórki szpiczaka produkują ogromne ilości. Rodzina FAM46 u kręgowców ma cztery geny, o których funkcji niewiele wiadomo. Dzięki technologii CRISPR/Cas9 uzyskaliśmy myszy pozbawione tych genów (tzw. myszy typu *knock-out*). Fascynujące jest to, że otrzymaliśmy dużą ilość ciekawych fenotypów (czyli zestawów cech, które możemy mierzyć lub obserwować), co świadczy o tym, że aktywność tych białek reguluje w komórkach tak różne procesy jak: wydzielanie hormonów w przysadce mózgowej, zmiana zachowania myszy czy gametogeneza. Ale droga od identyfikacji fenotypu do zrozumienia „jak to działa”, to będą kolejne lata. Na pewno jest to ważna rzecz.

Powiedziałeś, że technologia w 2012 roku mocno przesunęła biologię naprzód. Też mam wrażenie, że bardzo dużo się zmieniło: dziś możecie odpowiedzieć na pytania, które wcześniej umieliście zadać, ale nie mieliście narzędzi, by je przeanalizować.

Na pewno jesteśmy na etapie absolutnych, niesłychanych możliwości technologicznych. Biologia molekularna jest

jedną z najszybciej rozwijających się dziedzin. Ciągłe badamy metabolizm RNA, ale zmieniamy modele badawcze, bo interesują nas nowe rzeczy. W naszym zespole często używamy drogiej specjalistycznej aparatury, ale zazwyczaj eksperymenty polegają na przelewaniu małych objętości z jednej probówki do drugiej. Dziś dzięki technologii możemy na przykład zbadać wszystkie cząsteczki RNA w komórce. Tworzymy biblioteki RNA i sekwencjonujemy całe RNA w danej komórce, w której wcześniej coś zmanipulowaliśmy, np. tworzymy myszy z konkretną mutacją, izolujemy tkanki czy komórki i sprawdzamy, co się w nich zmieniło. Często rozpoczynamy projekty od tego, że np. widzimy, że jest to jakieś ciekawe białko. Gdy obserwujemy jakiś fenotyp, staramy się zrozumieć jego związek z funkcją zmutowanego genu. W pewnym sensie dużo w tym przypadku, bo to dziedzina eksperymentalna. Bywało, że coś nam się wydawało niezwykle obiecujące, stworzyliśmy mutację w komórkach i nic się nie wydarzyło. A są i odwrotne przypadki.

Jaka jest Twoja recepta na dobrą naukę?

Uważam, że pomysły biorą się z wiedzy, a dokładnie, z poszukiwania w niej luk. Żeby znaleźć lukę, trzeba dużo wiedzieć – zwłaszcza współczesna biologia jest taką dziedziną. Jeżeli ktoś mi mówi, że studia biologiczne powinny uczyć tylko korzystania ze źródeł, to ja się z tym kompletnie nie zgadzam. Bez wiedzy i analitycznego podejścia nie ma podstaw do tego, by w naszej dziedzinie, przy jej stopniu rozwoju, wymyślać nowe projekty. Oczywiście, że część odkryć jest przypadkowa, ale jeśli chce się zacząć projekt oparty na pomysle, to te pomysły nie rodzą się w próżni. Żeby coś zauważyć w wynikach, trzeba rozumieć wiele różnych rzeczy. Z drugiej strony, im więcej

się wie, tym bardziej można sobie tłumaczyć, że czegoś badać nie należy - to jest hamujące. Gdy wchodzi się w nową dziedzinę, ma się czasami szalone pomysły, które bardzo wiele dają. Jednak nawet te szalone pomysły wymagają podstaw. Ja zawsze bardzo lubiłem się uczyć. Biologią molekularną zainteresowałem się na początku liceum. Jedną z najważniejszych książek, jakie w życiu przeczytałem, była *Molecular Biology of the Cell*. W trzeciej klasie liceum, nie znając dobrze angielskiego, siedziałem ze słownikiem i czytałem. To było dla mnie absolutnie fascynujące. Najpierw interesowałem się rozwojem muszki owocowej, a konkretnie genami, które regulują jej rozwój. Duży wpływ miał na mnie najpierw profesor Piotr Stępień, a potem szef mojego stażu podoktorskiego, profesor Bertrand Séraphin.

Trzeba pewne rzeczy zauważyć. W naukach eksperymentalnych otrzymujemy wynik i trzeba się zastanowić, co on może znaczyć. Biologia jest dziedziną pełną artefaktów, nieprawidłowych elementów wyniku badania. Nie należy przyjmować wiedzy tak, jak ona została podana.

To jest problem naszej edukacji.

Bardzo mi się ten system nie podoba. Edukacja składa się u nas głównie z podawania wiedzy, a nie pokazywania drogi do niej. Powinniśmy rozumieć, skąd wiedza się wzięła. W naszej edukacji nawet na studiach nie jesteśmy uczeni drogi do wiedzy. A przecież musimy przyswoić nie tylko, jak coś jest zbudowane, ale też - jak do tego dochodziliśmy. Tylko wtedy możemy mieć pewność, że niczego nie przeoczyliśmy, albo wręcz przeciwnie, że jest coś jeszcze do zbadania. Według polskiego systemu edukacji wiedza jest nadana. A to nieprawda. Zaczynamy przez to

traktować ją dogmatycznie. W nauce trzeba się naprawdę dużo napracować i trzeba lubić robić eksperymenty. Jeżeli ktoś nie lubi spędzać czasu na, dajmy na to, pipetowaniu, to nie da rady, bo to jest dziedzina eksperymentalna. Trzeba mieć do tego talent. To wcale nie znaczy, że manualny, raczej umiejętność długotrwałej koncentracji. Większość nieudanych eksperymentów polega na drobnych błędach, które zdarzają się, gdy traci się koncentrację. Do tego ważne jest planowanie i odpowiedni dobór kontroli, bez których eksperyment nie jest informatywny. Trzeba myśleć o potencjalnych artefaktach, bo czasem z powodu jednego traci się dwa lata. No i trzeba mieć szczęście. Bywa, że wspaniałe pomysły nie wychodzą. Ktoś spędza pięć lat nad projektem, który do niczego nie prowadzi. Potem już trudno jest wrócić. To przykre, ale w nauce liczy się czas. Jeśli się czegoś nie opublikuje w określonym czasie, drogi kariery mogą się zamykać.

Nauka nie jest łatwa. Wymaga determinacji. Nie można się załamywać, zniechęcać. Ja akurat miałem szczęście, nie miałem żadnych spektakularnych porażek. Pewnie dlatego udało mi się w miarę wcześniej założyć grupę badawczą.

Czyli trzeba mieć entuzjazm, a jednocześnie pokorę, bo to, co się odkryło może być artefaktem. Jak znaleźć w tym złoty środek?

Trzeba pamiętać, że bardzo dużo wyników, które otrzymujemy, to nie dowody, lecz korelacje. Trzeba projektować kolejne doświadczenia, stawiać pytania. Żyjemy w czasach, o których się mówi: „a lot of data, not so many ideas.” To jest kwestia intuicji. Mamy za to wiele możliwości.

Kiedy rozmawiam ze starszymi naukowcami, zawsze opowiadają, jak musieli sobie radzić w trudnych czasach, np. za PRL-u. Sprowadzali próbówki, one jechały przez morze. Czasem ginęły. Żeby przeczytać oryginalny artykuł też trzeba było na niego czekać miesiącami, aż ktoś go prześle.

Ja nie miałem takich trudności. Dziś granice wyznaczają bardziej możliwości intelektualne. Ważne jest, czy mamy ekspertyzę, czy umiemy coś zrobić. To dobry czas dla nauki. I można wreszcie docenić trud samej pracy eksperymentalnej. Wydaje mi się, że to, co robimy, ma jakiś sens. Że ludzie pracujący w nauce mogą coś odkryć: czasem mniejszego, czasem większego. Dla mnie wspaniałą rzeczą jest to, że grupa ludzi razem robi coś ciekawego.

Dlaczego chciałeś robić naukę w Polsce?

Robienie dobrej nauki tutaj naprawdę ma znaczenie. To, co robimy, wpływa na naszą rzeczywistość, a więc pobudki są patriotyczne. Cieszę się z sukcesów moich współpracowników, którzy odchodzą i zakładają swoje grupy badawcze. To jest coś bardzo ważnego. Aspekt samego tworzenia nauki jest dla mnie ważniejszy niż to, co odkryliśmy.



fot. Magdalena Wiśniewska-Krajska

Prof.
ANDRZEJ GAŁĘSKI

Laureat Nagrody FNP 2018 w obszarze nauk chemicznych i o materiałach za opracowanie nowego mechanizmu deformacji plastycznej polimerów

Urodził się w 1945 roku. Jest absolwentem Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Łódzkiego. Pracę doktorską w dziedzinie nauk technicznych obronił na Wydziale Chemii Politechniki Łódzkiej, tam również uzyskał habilitację. Odbił staż podoktorski na Uniwersytecie Case Western Reserve w Cleveland. Tytuł profesora nauk chemicznych otrzymał w 1993 r.

Przez 2,5 roku pracował w Massachusetts Institute of Technology. Był profesorem wizytującym na prestiżowej francuskiej politechnice École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers w Paryżu oraz w Institute of Technology and Rheology of Polymers, CNR w Neapolu i Pizie we Włoszech. Obecnie kieruje grupą badawczą w Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi. Wcześniej był kierownikiem Zakładu Fizyki Polimerów.

Ma na swoim koncie wiele wyróżnień i nagród. W 2010 r. otrzymał medal i prestiżową nagrodę „The Paul J. Flory Polymer Research Prize” przyznaną przez Komitet Naukowy World Forum on Advanced Materials za oryginalny wszechstronny wkład w naukę o polimerach.

Opublikował około 200 artykułów naukowych w prestiżowych czasopismach, takich jak „Nature”, „Science”, „Macromolecules”, „Progress in Polymer Science”, „Polymer” i in. Były one cytowane około 6000 razy.

Nagroda Fundacji na rzecz Nauki Polskiej 2018 została przyznana prof. Andrzejowi Gałęskiemu za zidentyfikowanie i wyjaśnienie mechanizmów odkształcania plastycznego tworzyw polimerowych.

Tworzywa polimerowe to obecnie ogromna klasa materiałów wykorzystywanych we wszystkich dziedzinach gospodarki i używanych codziennie. Najczęściej stykamy się z nimi w postaci opakowań, ale większość tych materiałów jest wykorzystywana w budownictwie, instalacjach elektrycznych, wodociągowych i kanalizacyjnych, rolnictwie, pojazdach komunikacyjnych itd. W Polsce zużywa się ponad 3 mln ton tworzyw sztucznych rocznie. Objętościowo ich zużycie dawno przekroczyło zużycie metali.

Przy tej skali produkcji i zużycia nawet drobne innowacje stają się niezwykle cenne.

Tworzywa polimerowe potocznie nazywa się plastikami, jednak przez lata plastyczność tworzyw sztucznych nie była w pełni rozumiana. Wydawało się, że za odkształcenie trwałe odpowiada topnienie kryształów polimerowych i ich ponowna krystalizacja. Prof. Andrzej Gałęski przeanalizował procesy odkształcania plastycznego i stwierdził, że odpowiedzialne za to są poślizgi krystalograficzne. To całkowicie zmieniło naukowe spojrzenie na procedury uzyskiwania nowych materiałów. Dzięki pracom prof. Gałęskiego zaczęły powstawać tworzywa sztuczne, na jakie od lat czekał przemysł lotniczy i motoryzacyjny.

Laureat Nagrody FNP podjął w swych badaniach dwa ważne wyzwania naukowe. Po pierwsze, uczony odkrył, opisał i nazwał ważne zjawisko zwane kawitacją. Kawitacja jest odpowiedzialna za widoczne gołym okiem bieleńnię tworzywa polimerowego podczas nadmiernego zginania, rozciągania lub uderzania. Fizyk dogłębnie zbadał to zjawisko i nauczył się je kontrolować. Sterując kawitacją, otrzymał pręty i taśmy bardziej wytrzymałe niż stal.

Po drugie, prof. Gałęski pokonał skomplikowane zjawisko splątania makrocząstek. Badacz znalazł sposób na to, by bardzo długie cząsteczki w polimerach nie splątywały się. Uzyskał tworzywo tak plastyczne, że można je odkształcać do poziomu nanowłókien i wzmocnić tymi nanowłóknami inny polimer. Tak powstały obiecujące, super wytrzymałe nanokompozyty. Są one wykorzystywane w postaci pianek nanokompozytowych jako części do samochodów wyścigowych, samolotów, jachtów motorowych i śmigieł elektrowni wiatrowych.

Badania prowadzone przez Laureata dotyczyły także nanomateriałów przyjaznych dla środowiska. Otrzymany przez niego materiał w postaci taśmy, wykonany z polilaktydu jest biodegradowalny w kompoście, choć trwały i wytrzymały w normalnych warunkach. Takie tworzywo może zastąpić tradycyjne materiały w różnorodnych zastosowaniach – od lekkich i wytrzymałych neseserów podróżnych, poprzez opakowania i części samochodowe.

Prace prof. Gałęskiego i kierowanego przez niego zespołu naukowego z Łodzi były inspiracją dla badaczy w laboratoriach całego świata. Dzięki laureatowi Nagrody FNP Polacy zaczęli przodować w światowych badaniach nad polimerami.

Z prof. Andrzejem Gałęskim rozmawia Karolina Duszczyk

(„Nauka w Polsce” PAP)

KAROLINA DUSZCZYK: Odnalazł Pan w ramach fizyki – nauki opisującej prawa natury – miejsce na pracę twórczą, na kreowanie materiałów, jakich nie ma w przyrodzie. Jak zaczęła się ta droga?

ANDRZEJ GAŁĘSKI: Od patrzenia w niebo i czytania Stanisława Lema. Jako młody chłopak często wybierałem książki popularnonaukowe, byłem też członkiem Klubu Astronomii w obserwatorium miejskiego domu kultury. Obserwowałem gwiazdy, planety. Dotąd mam teleskop, niebo cały czas jest dla mnie interesujące, to moje hobby. A kiedy wybierałem studia, zdecydowałem się na fizykę. Bo fizyka tłumaczy wszystko o świecie.

Zmienił Pan jednak skalę z astronomicznej do nano... Co jest fascynującego w plastyczności tworzyw sztucznych?

Takie były wówczas tendencje. Nanoskala okazała się bardzo ważna. Pracuję w Dziale Polimerów w Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi, wyposażonym w bardzo dobrą aparaturę - najlepszą w tej części Europy. Doktorat zrobiłem o zastosowaniu światła laserowego do badania struktury polimerów i tę tematykę rozwijałem przez długie lata. Moje badania pokazały, że zachowanie mechaniczne polimerów bardzo zależy od struktury. Okazało się, że kryształy polimerowe są bardzo plastyczne. Naturalnych kryształów soli czy cukru nie można łatwo deformować plastycznie, przynajmniej w warunkach domowych, kiedy używamy ich w kuchni. Po prostu są kruche i pękają. Natomiast tworzywa polimerowe odkształcają się plastycznie, czyli mogą zmieniać kształt bez destrukcji kryształów. To dzieje się wskutek tzw. generacji defektów, które potrafią wędrować przez kryształy. To odkrycie było nie tylko fascynujące naukowo, ale otworzyło niemal nieograniczone możliwości zastosowań.

Na przestrzeni lat nauczyliśmy się tworzyć np. taśmy z polimerów, powszechnie w tej chwili używane - o wytrzymałości dobrej stali. Trzeba zaznaczyć, że ta wytrzymałość dotyczy tylko konkretnego kierunku deformacji. W poprzek taśmy wytrzymałość nie jest taka duża, natomiast wzdłuż jest bardzo wysoka. Tak powstały znakomite sznurki, taśmy i liny. Materiały polimerowe nazywano plastikami, bo widać było, że są giętkie i plastyczne, ale dopiero naukowcy wyjaśnili, dlaczego tak się dzieje.

Jak wpadliście na pomysł „szukania dziury w całym” czyli kawitacji?

Polimery poddane mechanicznemu odkształceniu bieleją, tak jak rączka od wiaderka będzie się bieleła w miejscu zgięcia. Okazało się, że przyczyną bielenia są malutkie pęcherzyki powstające wskutek rozrywania materiału amorficznego otaczającego kryształy polimerowe. Bezpośrednią przyczyną bielenia jest rozpraszanie światła na tych pęcherzykach. Poprzez analogię do podobnego zjawiska w wodzie i innych cieczach nazwaliśmy to zjawisko kawitacją. Oczywiście proces kawitacji w polimerach jest bardziej skomplikowany niż w wodzie. Fragmenty makrocząsteczek tworzą kryształy, a tam, gdzie fragmenty makrocząsteczek są nieuporządkowane, pojawiają się dziury. Mimo to analogia do cieczy pomogła nam dokonać kilku dalszych odkryć.

Co zrobić, żeby dziurek było mniej i polimer nie pękał? Pęcherzyki kawitacyjne powstają blisko drobnych domieszek, dodatków i zanieczyszczeń. Nazywamy to „zarodkowaniem” kawitacji. Postanowiliśmy zatem usunąć z polimerów ewentualne zanieczyszczenia czy dodatki, które mogłyby być „zarodkami kawitacji”. Sądziliśmy, że pozbędziemy się dziur, a tu okazało się, że jest ich jeszcze więcej! Tak właśnie odkryliśmy, że kawitacja w polimerach jest inicjowana czymś innym - powodują ją malutkie, puste przestrzenie w fazie amorficznej. To doprowadziło nas do wniosku, że stłumimy kawitację dopiero wtedy, kiedy wypełnimy te puste fragmenty cząsteczkami substancji organicznej, która potrafi przylegać do polimeru. Tę ideę rozwija obecnie mój wychowanek dr Artur Różański. Pra-

kuje nad tym, jak modyfikować fazę amorficzną, żeby nie było kawitacji i żeby materiał nie pękał.

Pokonał Pan także zjawisko splątania makrocząstek. Po prostu pozbył się Pan splątania, niczym Aleksander Wielki przecinający węzeł gordyjski. Dlaczego to było wyzwanie naukowe?

Teoria splątania, nad którą pracował również laureat Nagrody Nobla, Pierre-Gilles de Gennes, głosi, że polimery splątane znacznie różnią od tych niesplątanych. Jednak w czasie, gdy noblista pracował nad swoją teorią, nie było dokładnie wiadomo, jaki to jest polimer niesplątany. Znano tylko jeden przykład politetrafluoroetyleny, który po polimeryzacji był niesplątany. Był on polimeryzowany w stosunkowo niskiej temperaturze i łańcuch makrocząsteczki, kiedy rósł, od razu krystalizował i nie miał szansy splątać się z innymi rosnącymi makrocząsteczkami. Nam się to udało z polietylenem polimeryzowanym w temperaturze pokojowej lub niższej. Taki polietylen jest zupełnie inny niż ten, który można kupić w hurtowniach tworzyw sztucznych. Dziś potrafimy też pozbyć się splątania przez rozpuszczenie w rozpuszczalniku i strącanie.

Do czego są nam potrzebne niesplątane polimery?

Kiedy splątania jest o wiele mniej albo nie ma ich wcale, to taki polimer potrafimy rozciągnąć nawet 1000 razy! To powoduje, że z małego ziarenka polimeru potrafimy uzyskać bardzo długą i cienką nitkę – o grubościach nanometrowych. Jest ona niezwykle wytrzymała. Wykorzystujemy tu siłę wiązania chemicznego węgiel-węgiel. To jedno z najmocniejszych wiązań, jakie występują w przyrodzie. Jeśli

próbowałibyśmy rozerwać je mechanicznie, okazałoby się, że ma ono wytrzymałość rzędu 400 gigapaskali. Dla porównania - struna fortepianowa, stal najwyższej jakości, ma wytrzymałość 2 gigapaskali. I kiedy takie makrocząsteczki poukładają się wzdłuż kierunku odkształcenia to takie włókienko może mieć wytrzymałość nawet 200 razy lepszą niż najlepsza stal. Mamy zatem podwójną korzyść: rozplątany polimer po pierwsze łatwo się odkształca, a po drugie, dochodzimy do nanowłókien o bardzo wysokich wytrzymałościach. Pracując w Polsce pokazaliśmy, że takie coś jest możliwe. Opatentowaliśmy sposób otrzymywania takich włókien poprzez odkształcenia w wytłaczarce - typowej maszynie przetwórczej.

Jak liczny jest teraz Pana zespół?

Niektórzy moi doktoranci po zakończeniu badań do dysertacji wyemigrowali i pracują w europejskich i amerykańskich uczelniach. Inni po doktoratach trafili do firm, gdzie są doskonale opłacanymi inżynierami na kierowniczych stanowiskach. Obecnie mój zespół liczy 7 osób, wcześniej było ich 10, ale jeden z moich podopiecznych, wspomniany już dr Różański, stworzył własny zespół. Trzy nowe osoby są jeszcze na początku drogi i muszą się wiele nauczyć; pochodzą z Iranu.

Jesteście bardziej teoretykami czy praktykami?

Trudno jest nas sklasyfikować w taki sposób. Powiedziałbym, że jestem eksperymentatorem. Łączę inicjatywę z doświadczeniami, planuję eksperyment, staram się przewidzieć jego przebieg, a otrzymane wyniki interpretuję w odpowiedni sposób. Jeśli to się udaje, można albo rozwinąć wiedzę o zjawiskach, albo znajdować zastosowania i nawiązywać współpracę z przemysłem.

Nasze pierwsze wdrożenia miały miejsce już wiele lat temu. Rocznie produkowano 10 tys. polipropylenu napełnionego kredą. Ziarenka kredy były pokryte polimerową cieczą po to, żeby kreda łatwo się oddzielała od polipropylenu i robiła dziurki, czyli powodowała kawitację. Z tego materiału wytłaczano porowate taśmy, rozciągano je i z takich pasemek tkano worki. Nasz patent już wygasł, ale na bazie tej technologii wciąż produkuje się worki na piasek wykorzystywane przeciwpowodziowo. U uruchomiliśmy także instalację do produkcji taśmy z recyklatu z butelek.

Plastiki produkowane w wielkich ilościach nie korespondują z tendencjami ekologicznymi. Czy można coś na to poradzić?

Badania nad biodegradowalnymi polimerami rozpoczęliśmy 10 lat temu. Wspólnie z Instytutem Biopolimerów próbowaliśmy syntezy poliestru alifatyczno-aromatycznego. Badaliśmy właściwości takiego polimeru, robiliśmy też kompozycje, które mogłyby mieć praktyczne zastosowanie. Można było z niego robić kubeczki, widelczyki, talerzyki, torebki. Ale warto podkreślić, że biodegradacja nie ma samych zalet i nie zastąpi nam zbierania śmieci. Polimer jest biodegradowalny tylko wtedy, kiedy się go umieści w kompoście, czyli w specjalnej przemysłowej instalacji, gdzie znajdują się specjalnie dobrane grzyby i enzymy niszczące plastik. Materiały biodegradowalne potrafią zniknąć, ale wtedy znika również energia włożona w ich wyprodukowanie. Żeby ją odzyskać, trzeba by taki materiał raczej zgazować i spalić niż biodegradować. To ważne, żebyśmy wiedzieli, że biodegradacja nie rozwiąże naszych problemów z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego i nie zastąpi zbierania śmieci.

Czy w Pana rodzinie są inni naukowcy?

Moja żona Ewa Piórkowska-Gałęska również jest profesorem w Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN. W zeszłym roku otrzymała Nagrodę Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za badania nad rozwojem materiałów polimerowych, biodegradowalnych i nanokompozytowych, którymi interesuje się przemysł opakowań i rolnictwo. Nasz syn właśnie obronił doktorat na Politechnice w Zurychu – z fizyki nadprzewodników i właściwości magnetycznych, od nowego roku zaczyna pracę w Instytucie Maxa Plancka.

Znajduje Pan czas na coś jeszcze poza badaniami?

Jestem pszczelarzem-amatorem, mam 6 uli. W tym roku z powodu gorącego lata nie było dobrego zbioru, uzbierałem raptem 10 litrów miodu. Mam małą winnicę, gdzie hoduję różne winogrona na wino. Hoduję też drzewa i krzewy iglaste, szczególnie jestem dumny z mojego cedru, który jest już dużym drzewem. Lubię też Francję, Włochy, Wyspy Kanaryjskie – miejsca, gdzie można spokojnie odpocząć i pozwiedzać.



fot. Magdalena Wiśniewska-Krasinska

Prof.
KRZYSZTOF PACHUCKI

Laureat Nagrody FNP 2018 w obszarze nauk matematyczno-fizycznych i inżynierskich za precyzyjne kwantowo-elektrodynamiczne obliczenia spektroskopowych parametrów lekkich atomów i cząsteczek

Urodził się w 1963 roku. Jest fizykiem teoretycznym, ekspertem w dziedzinie teorii atomowej i molekularnej spektroskopii. Ukończył fizykę na Uniwersytecie Warszawskim. Po obronie rozprawy doktorskiej w Instytucie Fizyki PAN (wyróżnionej nagrodą III Wydziału PAN) wyjechał na trzyletni staż podoktorski do Instytutu Maxa-Plancka

w Niemczech. Następnie wrócił na macierzystą uczelnię, gdzie uzyskał habilitację wyróżnioną Nagrodą Premiera. W 1999 r. otrzymał tytuł naukowy profesora.

Do dziś pracuje naukowo i wykłada na Uniwersytecie Warszawskim. W 2005 r. został członkiem Amerykańskiego Towarzystwa Fizycznego. Pełni też funkcję współprzewodniczącego CODATA Task Group on Fundamental Physical Constants. Zdobywał liczne prestiżowe granty, w tym NIST Precision Measurement Grant, zaś w 2011 r. odebrał nagrodę im. Marii Skłodowskiej-Curie przyznaną przez PAN.

Osiągnięcia prof. Krzysztofa Pachuckiego zostały docenione przez międzynarodową społeczność naukową. Uczony opublikował wiele przełomowych prac teoretycznych jako jedyny autor, a w publikacjach współautorskich był czołowym teoretykiem. Jego 180 artykułów naukowych cytowano łącznie ponad 5700 razy, zaś każdego roku jego prace są cytowane około 500 razy.

Nagrodą Fundacji na rzecz Nauki Polskiej 2018 zostały wyróżnione przeprowadzone przez prof. Krzysztofa Pachuckiego precyzyjne obliczenia własności atomów i molekuł pozwalające na testowanie oddziaływań fundamentalnych poprzez krytyczne porównanie z pomiarami. Osiągnięcia te mają ścisłe przełożenie na praktykę – są podstawą dokładnego wyznaczania fundamentalnych stałych fizycznych.

Stała fizyczna to występująca we wzorach fizycznych wielkość o niezmienniej wartości, stanowiąca podstawę ilościowego opisu zjawisk fizycznych. Stałe fizyczne uniwersalne mają fundamentalne znaczenie dla całej fizyki,

a ich wartość określa zachowanie się ciał w bardzo wielu różnych działach – w optyce, mechanice, termodynamice. Prof. Pachucki we współpracy z fizykami doświadczalnymi, w tym z noblistą prof. Theodorem Hänschem, doprowadził do najbardziej precyzyjnego określenia podstawowych stałych natury. Rozwiązał też skomplikowane teoretyczne problemy związane z określeniem widm różnych jonów i cząsteczek, takich jak: pozytronium, mionium, wodór mionowy, atom helu i cząsteczka wodoru. Noblista Steven Weinberg, jeden z twórców Modelu Standardowego fizyki, uwzględnił naukowe osiągnięcia Polaka w swoim podręczniku kwantowej teorii pola.

Już w trakcie studiów doktoranckich prof. Krzysztof Pachucki opracował nową metodę obliczania efektów elektrodynamiki kwantowej wyższego rzędu poprzez nowatorski podział skal energii. Obliczenia te stały się przyczynkiem do stworzenia bardzo popularnej obecnie poddziedziny badań, jaką jest nierelatywistyczna elektrodynamika kwantowa. Uczony dokonał przełomu w teorii przesunięcia Lamba, czyli niewielkiego rozszczepienia najniższego poziomu wzbudzonego atomu wodoru, mającego podstawowe znaczenie w rozwoju elektrodynamiki kwantowej (QED).

Prace laureata tegorocznej Nagrody FNP zainspirowały do obliczeń liczne grupy naukowców na całym świecie oraz dały impuls eksperymentalistom do przeprowadzenia precyzyjnych pomiarów widm układów atomowych i zapewniły interpretację tych pomiarów. Tak powstały najbardziej precyzyjne testy elektrodynamiki kwantowej. Co więcej, obliczenia prof. Pachuckiego pozwoliły na wyznaczenie promieni ładunkowych lekkich jąder atomowych, w tym promienia protonu, co jest obecnie jednym z naj-

bardziej krytycznych testów uniwersalności oddziaływań fundamentalnych.

Teoria prof. Krzysztofa Pachuckiego może w przyszłości doprowadzić do odrzucenia lub potwierdzenia „piątej siły” w fizyce. Naukowcy od lat poszukują piątej siły natury – kolejnego oddziaływania podstawowego, tuż obok oddziaływania grawitacyjnego, elektromagnetycznego, słabego i silnego.

Z prof. Krzysztofem Pachuckim rozmawia Karolina Duszczyk

KAROLINA DUSZCZYK: Fascynacja obliczeniami pojawiła się sama, czy może z inspiracji jakiegoś mistrza?

KRZYSZTOF PACHUCKI: Matematyka interesowała mnie już kiedy miałem pięć lat. Uczyłem się jej sam, zachęcany przez moją mamę. Nie miałem wtedy pojęcia, że istnieje coś takiego, jak fizyka. Zacząłem ją poznawać w szkole podstawowej. Wcześniej rozumiałem, że fizyka teoretyczna niewiele różni się od matematyki. Używamy tych samych narzędzi, podobnego języka. Mimo że jestem z Trójmiasta, postanowiłem studiować na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Chciałem mieć najlepsze wykształcenie. Od piątego roku studiów moim mentorem stał się prof. Iwo Białynicki-Birula, który pracował w Zakładzie Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk (obecnie: Centrum Fizyki Teoretycznej PAN). Niestety, po obronie pracy magisterskiej nie mogłem iść na studia doktoranckie, ponieważ miałem

dwie poprawki – z języka rosyjskiego i z „wojska”.

A jednak wojsko nie pokonało naukowej pasji...

Początki mojej kariery były nietypowe. Zatrudniłem się na Wydziale Farmacji Akademii Medycznej, gdzie uczyłem studentów matematyki i fizyki. Potem właśnie „wzięło mnie” wojsko, urodziły mi się dzieci. Podczas służby wojskowej skontaktowałem się z prof. Białynickim-Birulą. I zdałem egzamin na studia doktoranckie, odbywając roczną służbę wojskową w Kostrzynie nad Odrą. Tak znalazłem się na swoim miejscu, w CFT PAN. Przez pierwsze dwa lata nie robiłem nic poza uczeniem się. Dopiero na trzecim roku znalazłem ciekawy problem naukowy i go rozwiązałem. Tak w ciągu roku zrobiłem cały doktorat.

Co było tak ciekawe?

Zająłem się problemem samo-oddziaływania elektronu w atomie wodoru. Powoduje ono, że poziomy energetyczne atomu wodoru podlegają drobnym przesunięciom. Nazywa się to przesunięciem Lamba. Zainspirowało nas ono do stworzenia takiej pięknej teorii zwanej elektrodynamiką kwantową. Ja, poprzez moje obliczenia, weryfikowałem, na ile ta teoria jest dokładna. W tym samym czasie w Garching niedaleko Monachium doktorant Theodora Hänscha, późniejszego noblisty, dokładnie mierzył to zjawisko. Skończyliśmy pracę niemal równocześnie i mogliśmy porównać jej efekty. Wyniki bardzo ładnie nam się zgodziły. Sprawdziliśmy, że teoria – elektrodynamika kwantowa - bardzo dokładnie opisuje atom wodoru, czyli przesunięcia energii pod wpływem samooddziaływania. Moja praca doktorska pozwoliła mi znaleźć drogę, po której szedłem we wszystkich następ-

nych pracach. Rozwijałem obliczenia dotyczące prostych układów atomowych.

Czy takie obliczenia to praca samotna, czy potrzebny jest do niej zespół naukowy? Jak doszło do współpracy z Theodorem Hänschem?

Na początku prowadziłem badania w samotności. Bardzo ceniłem współpracę naukową z prof. Białynickim-Birulą. Miał bardzo szeroką wiedzę i dzielił się nią ze mną, kiedy tego potrzebowałem. Uczyłem się w samotności, więc pojawiały się pytania. A on potrafił na każde z nich odpowiedzieć.

Po doktoracie wyjechałem do Instytutu Maxa Plancka w Garching. To właśnie tam dokonano pomiarów w atomie wodoru, a ja wykonałem dla nich obliczenia. Przez trzy lata pracowałem jako jedyny teoretyk w grupie doświadczalnej. Choć wtedy jeszcze nie mówiło się o Nagrodzie Nobla dla Hänscha, był to najlepszy ośrodek w Europie. Wyniki, które tam otrzymywano, były dla mnie niezwykle inspirujące. Bardzo ciężko wtedy pracowałem. Udało mi się wykonać kilka bardzo mocnych obliczeń, a oni weryfikowali je pomiarami. Po moim powrocie do Polski współpraca trwała. Kilka lat później Theodor Hänsch stworzył urządzenie, grzebień optyczny, które pozwala w bardzo dokładny i wygodny sposób mierzyć częstotliwości światła w dowolnym zakresie. Otrzymał za to Nagrodę Nobla. To w ogóle była bardzo mocna grupa. Kilku kolegów, z którymi pracowałem, zostało profesorami w najlepszych uczelniach w Niemczech i Szwajcarii. Współpraca z Hänschem była inspirująca. Niczego nie narzucał. Pozwalał członkom swojego zespołu samodzielnie „płynąć”. Niektórzy się topili, ale jeśli ktoś sobie radził – miał stworzone najlepsze

możliwości. Ja miałem do dyspozycji nieograniczone środki, choć nie musiałem ich wykorzystywać, bo nie były mi potrzebne. Ale warunki do pracy były idealne. To dotyczyło wszystkich. Albo ktoś potrafił rozwijać się naukowo, albo zostawał inżynierem i pracował dla przemysłu.

A jakim Pan jest nauczycielem, szefem grupy badawczej?

Jestem podobny do mojego mentora, zostawiam ludziom wolną rękę. Jeśli przyjdą do mnie, zapytają – odpowiem. Ale nie narzucam się z pomocą. Niektórym to odpowiada, innym nie, bo również pozwalam się im „zatapiać”. Miałem doktorantów, którzy musieli zmienić temat, bo nie radzili sobie najlepiej z samodzielnością i swobodą w pracy. Ja nie jestem opiekunem naukowym, który stoi nad człowiekiem i go pilnuje. Miałem niewielu magistrantów i doktorantów, ale prawie każdy z nich zrobił karierę naukową. Ulrich Jentschura jest profesorem w Stanach Zjednoczonych. Grzegorz Łach pracuje u mnie na wydziale, Mariusz Puchalski – jest profesorem na wydziale Chemii UAM. Jacek Zatorski przez wiele lat pracował naukowo w Heidelbergu w Niemczech. Obecnie mam czworo doktorantów i kilku bliskich współpracowników, którzy byli u mnie wcześniej na stażu podoktorskim.

Nad czym obecnie pracujecie? Czy precyzyjne wyliczenia stałych fizycznych mają zastosowanie praktyczne?

Chcemy zbadać, jak dokładne są prawa natury, które znamy. Weryfikujemy prawa fizyki poprzez porównanie bardzo precyzyjnych obliczeń z eksperymentami. Jeśli się nie zgadzają, jest to dla nas sygnał, że być może o czymś nie wiemy.

Bardzo możliwe, że istnieją jakieś inne, nieznanne jeszcze siły. Bardzo chcielibyśmy je poznać. Najczęściej okazuje się, że to wyniki eksperymentu są błędne. Ale jeśli przy ponownym sprawdzeniu wciąż pojawia się różnica, jest to podstawa do odkrycia nowych praw fizyki, nowych sił.

Czym może być tajemnicza „piąta siła”?

Wiemy, że istnieją siły elektromagnetyczne i oddziaływania grawitacyjne. Poza tym są jeszcze tzw. oddziaływania silne, które utrzymują nukleony w jądrze. Czwarta siła to oddziaływania słabe. Łamią one symetrię parzystości, czyli powodują, że fizyka jest inna przed lustrem, a inna za lustrem. Okazuje się na przykład, że molekuły prawo i lewoskrętne mogą mieć różne energie wibracji. To są niewielkie różnice, ale tak jest. Znamy więc cztery siły. Ale co, jeśli istnieją inne? Właśnie po to, żeby je odkryć, mierzymy przejścia w atomie wodoru oraz innych atomach i porównujemy je z obliczeniami. Przez dłuższy moment sądziliśmy, że udało się znaleźć dowód na istnienie piątej siły. Wiele dyskusji wywołał pomiar promienia protonu z przesunięcia Lamba w wodorze mionowym, gdzie elektron został zastąpiony mionem. Nie zgadzał się on z analogicznym pomiarem wykonanym na „zwykłym” atomie wodoru i nikt nie potrafił tego rozsądnie wyjaśnić w ramach znanej fizyki. Pomiary na atomie wodoru przeprowadzone niedawno, ale inną metodą niż poprzednio, wskazują na potrzebę weryfikacji wcześniejszych eksperymentów wodorowych.

Jaki sens ma szukanie czegoś, o czym nawet nie wiadomo, że istnieje?

Nie potrafimy jeszcze opisać piątej siły, ale mamy bardzo

mocne podstawy, żeby podejrzewać jej istnienie. Na podstawie badań oddziaływań grawitacyjnych wiemy, że istnieje ciemna materia. Co więcej, jest jej znacznie więcej niż materii widzialnej. Nikt nie wie, co to jest, wszyscy jej szukają, ale żeby można było ją zaobserwować, musi ona oddziaływać z widzialną materią. Takie oddziaływanie może być właśnie tą nieznaną nam jeszcze piątą siłą. My szukamy jakichkolwiek objawów tej siły na poziomie stołu laboratoryjnego, poprzez porównywanie bardzo precyzyjnych eksperymentów i obliczeń.

Czy to jest marzenie naukowe, czy realny cel do osiągnięcia?

Każdy z nas, pracujących w fizyce teoretycznej, ma to marzenie. Robimy wszystko, żeby je spełnić. Każdy liczy na to, że właśnie jemu uda się coś odnaleźć. A czy się uda? Nikt z nas tego nie wie. Odkrycia nie przychodzą na zamówienie. Staramy się stworzyć takie warunki eksperymentu, żeby mieć największą czułość, dokładność i żeby móc najmniejsze objawy owej piątej siły wychwycić. Zwiększamy precyzję poprzez nowy dokładniejszy pomiar (np. rzędu 12 cyfr) – w Toruniu, Monachium, Amsterdamie czy Paryżu. Obliczenia najczęściej dotyczą widma atomu wodoru, atomu helu, cząsteczki wodoru. Czasami znajdujemy rozbieżności między pomiarem a obliczeniami, weryfikujemy je, i jak dotąd - znajdujemy albo błędy, albo jakieś nowe efekty, ale w ramach znanych nam praw fizycznych. Warto zaznaczyć, że bardzo ciężko jest powtórzyć czyjś eksperyment, zajmuje to wiele lat.

Często wyjeżdża Pan do innych ośrodków, żeby dyskutować z uczonymi o podobnych zainteresowaniach i aspiracjach?

Raczej sam zapraszam gości z zagranicy. Jeżeli dyskutuję, to telefonicznie. Wyjazdy wiążą się zazwyczaj z konferencjami naukowymi. Mam grupę współpracowników, która w dużym stopniu ma charakter wirtualny. Obecnie realizuję projekty we współpracy z naukowcami pracującymi w czterech różnych miejscach – Wojtech Patkos jest w Pradze, Władimir Yerokhin w Sankt-Petersburgu, Jacek Komasa i mój były uczeń Mariusz Puchalski - w Poznaniu, i oczywiście z moimi doktorantami i magistrantami. Nagrodę Fundacji na rzecz Nauki Polskiej traktuję jako wyróżnienie dla całego mojego zespołu, bo dużą część wyników otrzymaliśmy wspólnie.

Fizykiem z powołania jest się zapewne przez 24 godziny na dobę, ale chyba ma Pan swoje sposoby na odpoczynek od teorii i obliczeń?

Jeżdżę na rowerze – codziennie do pracy. I nie ma dla mnie znaczenia, czy jest lato, deszcz, czy minus dwadzieścia stopni. Rower pozwala się odprężyć, zapomnieć o wszystkim, wtedy po prostu nie myślę. A wieczorami spaceruję, to jest moja forma wypoczynku. Raz na tydzień biegam półmaraton na pięknej trasie od Mostu Łazienkowskiego do Mostu Północnego po prawej stronie Wisły, w parku krajobrazowym obejmującym piękne wybrzeże rzeki i las.



arch. prywatne

Prof.
TIMOTHY SNYDER

Laureat Nagrody FNP 2018 w obszarze nauk humanistycznych i społecznych za analizę mechanizmów polityczno-społecznych, które w XX wieku doprowadziły do konfliktów narodowościowych i ludobójstwa w Europie Środkowej

Urodził się w 1969 roku. Jest wybitnym amerykańskim historykiem, znawcą historii Europy Środkowej i Wschodniej. Jest profesorem historii na Uniwersytecie Yale. Ukończył historię i nauki polityczne na Uniwersytecie Browna. Stopień doktora filozofii z historii nowożytnej uzyskał w 1995 r. na Uniwersytecie w Oksfordzie. Pracował m.in.

pod kierunkiem prof. Jerzego Jedlickiego. Prowadził wykłady w College of Europe w Warszawie, na Université Libre w Brukseli, na Uniwersytecie w Leidzie, w School of Economics w Londynie oraz na Uniwersytecie Stanforda. Współpracował także z uniwersytetami w Paryżu, Wiedniu, Warszawie, Pradze oraz z Uniwersytetem Harvarda. Należy do Rady Spraw Zagranicznych i Komitetu Sumienia amerykańskiego Muzeum Pamięci o Holokauście. Jest członkiem Instytutu Nauk o Człowieku w Wiedniu.

Za książkę *Tajna wojna. Henryk Józefski i polsko-sowiecka rozgrywka o Ukrainę* otrzymał nagrodę Pro Historia Polonorum. Jest też autorem pracy *Rekonstrukcja narodów: Polska, Ukraina, Litwa i Białoruś, 1569-1999*, wyróżnionej Nagrodą im. Jerzego Giedroycia. Za *Skrwawione ziemie* uhonorowano go Nagrodą Literacką Amerykańskiej Akademii Sztuki i Literatury. Wśród jego polskojęzycznych publikacji znajduje się *Nacjonalizm, marksizm i Europa Środkowa, Biografia Kazimierza Kelles-Krauza (1872-1905)*. Profesor jest współautorem *Rozważań o wieku XX* oraz redaktorem książki *Stalin i Europa, 1928-1953*. W 2017 r. ukazał się jego esej *O tyranii. Dwadzieścia lekcji z dwudziestego wieku*.

Uczony potrafi czytać źródła w dziewięciu językach, biegle posługuje się polszczyzną. Za wybitne zasługi w pracy naukowo-badawczej i za popularyzowanie wiedzy o historii Polski został odznaczony Krzyżem Oficerskim Orderu Zasługi Rzeczypospolitej Polskiej.

Nagrodą Fundacji na rzecz Nauki Polskiej 2018 zostały uhonorowane badania prof. Timothy'ego Snydera dotyczące pierwszej połowy XX wieku, które nadały nowy wymiar historii Europy Środkowej i Wschodniej. Prace wybit-

nego amerykańskiego historyka rzuciły nowe światło na mechanizmy polityczno-społeczne, jakie doprowadziły do konfliktów narodowościowych i ludobójstwa w Europie Środkowej.

Nowatorskie podejście prof. Timothy’ego Snydera polega na odejściu od „metodologicznego nacjonalizmu” w badaniu źródeł i interpretacji faktów. Dotychczas zagadnienie polityki masowych mordów okresu II wojny światowej omawiane było (i jest nadal) w historiografii wg podziału na państwa i narody. Prof. Snyder zaproponował nową perspektywę, która polega na całościowym ujęciu tematu, zachęcając do spojrzenia z dystansu na pełny obraz historyczny, a nie tylko na fragment dotyczący przeszłości jednej tylko grupy etnicznej.

Dokumenty i materiały przedstawiające dowody stalinowskich zbrodni odnalazł w archiwach wschodnioeuropejskich otwartych po raz pierwszy od zakończenia zimnej wojny. Uczony udowodnił powiązania między zbrodniami Hitlera i Stalina. Pokazał, w jaki sposób zbrodnie dokonane przez jeden reżim torowały drogę drugiemu. Wyniki swoich prac opisał w książkach, z których wiele stało się bestsellerami, doprowadzając do weryfikacji poglądów na przebieg i konsekwencje II wojny światowej.

Prawdę o Wielkim Głodzie na Ukrainie, czystkach etnicznych i terrorze Stalina prof. Snyder udokumentował w książce *Skrwawione ziemie. Europa między Hitlerem a Stalinem*. Amerykański badacz odkrywa w niej to, co dotąd pozostawało przemilczane, ponieważ dotychczasowa narracja dotycząca historii II wojny światowej pomijała wschodnią część Europy. *Skrwawione ziemie* to pierwsza pełna dokumentacja masowych zbrodni, które

popołniono pomiędzy Rosją i Niemcami w latach 30. i 40. i w wyniku których zginęło 14 mln ludzi, cywilów i jeńców wojennych. Jednak prof. Snyder nie skupia się jedynie na cierpieniach Żydów, Ukraińców czy Polaków, ale pokazuje kompleksowy kontekst historyczny. „Skrwawione ziemie” to obszar wspólny kilku państwom, które łączy doświadczenie hitlerowskiego i stalinowskiego reżimu. Takie podejście daje pełniejsze wyobrażenie nt. skali zjawiska, lepiej uświadamia nam też wspólne dziedzictwo. Wyrażenia „skrwawione ziemie” i „pola śmierci” przeniknęły zarówno do debaty naukowej, jak i politycznej, jako określenia krajów, które ucierpiały przez nazizm i komunizm. Jak dowodzi prof. Snyder, to właśnie tu miały miejsce najgorstsze okrucieństwa, a przemoc i ucisk sprawiły, że ziemie te „krwawiły” jeszcze długo po zakończeniu wojny.

Z kolei w wielokrotnie nagradzanej i przetłumaczonej na ponad 30 języków książce *Czarna ziemia. Holokaust jako ostrzeżenie* uczony prezentuje przelomowe wyjaśnienie największej zbrodni XX wieku, dowodząc, że u podstaw masowej zagłady Żydów leżała, oprócz światopoglądu antysemickiego, bezpaństwowość oraz walka o ziemię i o żywność. W książce tej prof. Snyder opisuje też „paradoks Auschwitz”, wskazując, że ta nazwa obozu – jako meta-pojęcie – stała się synonimem Holocaustu, przestaniając pełną prawdę o ludobójstwie, redukując jego rozmiar i charakter i wyłączając z odpowiedzialności duże grono morderców. Jednak *Czarna ziemia* to książka, która nie dotyczy tylko przeszłości. Autor pokazuje, że początek XXI wieku, z niepokojami w różnych rejonach świata, ekonomiczną rywalizacją i napięciem między narodami, zatrważająco przypomina świat, w którym do władzy doszedł kiedyś Hitler. Strach przed obcymi, lęk o materialny byt, nienawiść i pogarda, których dziś jesteśmy świadkami

to, zdaniem amerykańskiego historyka, poważne sygnały ostrzegawcze, których nie można pomijać w rozważaniach o współczesności i przyszłości.

Z prof. Timothy’em Snyderem rozmawia Patrycja Dołowy

PATRYCJA DOŁOWY: *Bardzo serdecznie gratuluję ważnej nagrody, która jest wyrazem uznania polskiej społeczności naukowej. Otrzymał ją Pan za badania dotyczące pierwszej połowy XX wieku, które nadały nowy wymiar historii Europy Środkowej i Wschodniej. Dla mnie w pańskich książkach najważniejsza jest zmiana perspektywy, zwłaszcza odejście od perspektywy narodowej. Co tak naprawdę wyróżnia to Pana podejście?*

TIMOTHY SNYDER: Trudno mi będzie odpowiedzieć na to pytanie. Taki osąd należy właściwie do innych. Historia jest sposobem stawiania pytań i odpowiadania na nie. Jest również narracją, czyli drogą przekazania tego, co zostało zrozumiane. W przypadku każdej z moich książek, do każdej z zawartych w nich tez dochodziłem trochę inaczej. Wydaje mi się, że to też powinno być podstawą pracy historyka – każda książka powinna być inna, nie tylko pod względem doboru tematu, ale również metody badawczej. Historyk, który do historii dochodzi tylko w jeden sposób, przykładając jedną perspektywę, właściwie nie może być dobrym historykiem. Dla mnie bardzo ważne jest po pierwsze to, co musi leżeć u podstaw warsztatu każdego historyka - zdolność do refleksji, nie pisanie o sobie, nie pisanie o tym, co jest nam najbliższe bez oddalenia się – czegoś, co nas zmusi, aby przyjąć nową, inną,

właściwie cudzą perspektywę. Moim zdaniem historia narodowa nie jest możliwa bez perspektyw innych narodów. Można mieć intencję napisania dzieła historii narodowej, ale nie będzie to dobra książka historyczna, jeśli nie weźmie się pod uwagę innych, przedtem nieznananych perspektyw. Na przykład bardzo trudno pisać polską historię bez perspektywy innych języków mniejszościowych, które były używane na tych terenach. Myślę, że odpowiedzi na pytania, które stawiamy sobie jako badacze, powinny być inne niż oczekujemy. Historia jest oczywiście, jak wspomniałem, narracją, ale jest przede wszystkim nauką. A w żadnej nauce nie jest tak, że z góry zna się rezultaty. Oczekiwanie, żeby badacze z góry znali wyniki, w stosunku na przykład do fizyków czy biologów, byłoby śmieszne i absurdalne. Tak samo jest z historykami. Historyk nie jest w stanie wygłaszać czegoś ciekawego, czegoś wartego uwagi, jeżeli sam tego nie badał. A jeżeli mówi, że badał, ale otrzymał dokładnie to, czego oczekiwał, to znaczy, że tak naprawdę nie badał. Nawet więcej, zwykle okazuje się, że również pytania badawcze, które stawiamy na początku, nie są właściwymi pytaniami. W trakcie badań często trzeba te pytania zmienić. Mówię to na podstawie własnych doświadczeń. Z wyjątkiem *Skrwawionych ziem* każda z moich książek okazała się inna, niż się tego spodziewałem. Nie tylko pod względem rezultatów, ale właśnie i samych pytań badawczych, które w trakcie musiałem zweryfikować.

W *Skrwawionych ziemiach* nie tylko przesuwam Pan perspektywę w stronę Europy Środkowo-Wschodniej, ale porzuca Pan perspektywę narodowe w opisywaniu zbrodni ludobójstwa. To niezwykle podejście do europejskiej historii w ogóle. Czy od początku wybrał Pan takie właśnie podejście?

Z historycznego punktu widzenia w historii Polski, Białorusi i Ukrainy znajdują się odpowiedzi na najważniejsze pytania dotyczące historii Europy w ogóle. *Skrwawione ziemie* to historia dwóch terrorów – stalinowskiego i nazistowskiego. Same tematy są każdemu historykowi zachodnioeuropejskiemu znane. I z pewnością niektórzy uważali je za wyczerpane. Natomiast według mnie bez polskich, ukraińskich, białoruskich, rosyjskich i żydowskich źródeł właściwie nie byliśmy w stanie napisać niczego wartościowego na te tematy. *Skrwawione ziemie* to moja jedyna książka, w której w trakcie pracy nie zmieniałem pytań badawczych. Oczywiście nie znałem na te pytania odpowiedzi. Zrozumiałem, że jednymi z najważniejszych tematów, gdy analizujemy tamten czas, są Holocaust i wielki głód na Ukrainie. Postanowiłem postawić inne niż dotychczas pytania: dlaczego właśnie na tych ziemiach, a nie żadnych innych, zabito z powodów politycznych w sumie czternaście milionów ludzi. Wszystkie straszliwe ludobójstwa, których tu dokonano w sumie w bardzo krótkim czasie zdecydowałem się potraktować jako jedno wydarzenie. Dopiero później, na tej podstawie, próbowałem pisać na nowo historię Związku Radzieckiego czy nazistowskich Niemiec. Temat Polski nie jest prowincjonalny, wręcz przeciwnie. Perspektywa polska jest potrzebna, by zrozumieć to, co wychodzi poza granice Polski. Mówiąc, że polska perspektywa jest potrzebna, nie mam na myśli, że trzeba ją dodać do żydowskiej czy ukraińskiej. Raczej

trzeba te wydarzenia objąć jakąś metodologią, która będzie w stanie odzwierciedlić polską rzeczywistość, ale też zawrzeć ją w innych rzeczywistościach. Odrzucenie perspektywy narodowej wcale nie znaczy, że historyk będzie dodawał jedną historiografię do drugiej. Trzeba rozumieć – też od środka – daną historiografię. Natomiast to nie wystarczy, gdyż ważne jest zadanie pytań, które są kluczowe dla narodu, ale nie da się na nie odpowiedzieć w ramach historii narodowej. W *Skrwawionych ziemiach* wziąłem pod uwagę tereny, na których ludzie zostali zamordowani - nie granice narodowe, które zresztą przy okazji okupacji zostały zmienione i nie państwa, bo państwa zostały zniszczone. Ramy historii narodowej czy państwowej nie są wystarczające. Zacząłem więc inaczej – od przestrzeni, a z drugiej strony od doświadczeń ludzkich. Z tymi założeniami doszedłem w końcu do nowych konkluzji i nowych interpretacji.

W *Czarnej ziemi* kontynuuje Pan tę myśl. Granice nie są dla Pana istotne. Pisze Pan o ogólnych mechanizmach, które dotyczyły tej części Europy.

Nie miałem w ogóle zamiaru pisać tej książki. Ona jest po prostu odpowiedzią na poprzednią. Pisząc *Skrwawione ziemie*, zorientowałem się, że to, jak my historycy, myślimy i mówimy o Holokauście, jest w dużej mierze fałszywe. Za szybko wyciągnęliśmy teoretyczne konkluzje, bez gruntownej, konkretnej wiedzy o tym, co się stało. Przyjrzałem się dziedzinie studiów o Holokauście i wydaje mi się, że badacze skupiają się nad pytaniami o tak zwaną pamięć, a tymczasem podstawowe pytanie brzmi: pamięć o czym? Historykowi nie chodzi przede wszystkim o to, jak ludzie pamiętają, tylko co pamiętają. Historyk nie jest w stanie badać pamięci, nie wiedząc, czy nie próbu-

jąc dociec, jak było naprawdę. A to nie jest proste. Jaka jest różnica pomiędzy ludzką pamięcią a rzeczywistością historyczną? W pytaniach o Holokaust jest za mało konkretnych. Na przykład są powszechnie znane fakty, ale część z nich nigdy nie została opisana w oparciu o historyczną metodologię, nie mówiąc już o statystycznie czytelnych danych. W *Skrwawionych ziemiach* jest mało konkluzji teoretycznych. Tam zależało mi przede wszystkim, żeby pokazać, jak było, przykładając do tych wydarzeń ramy czasowe i indywidualne. Natomiast w następnej książce, na podstawie tej empirycznej rzeczywistości, chciałem spróbować argumentacji historycznej – opisać, jak do tego doszło. Dodać własną interpretację. Po napisaniu *Skrwawionych ziem* spędziłem prawie dwa lata na wykładach i debatach o książce. Musiałem ciągle odpowiadać na pytania o przyczyny. Nowa interpretacja zaczęła się we mnie formułować pod wpływem tych dyskusji. Argumenty o kryzysie ekologicznym i zniszczeniu państwa są obecne w pierwszej książce, ale tylko marginalnie. Swoje przemyślenia dotyczące bezpieczeństwa, zniszczenia państwa chciałem sformułować w kilku artykułach. Okazało się jednak, że to nie jest możliwe, bo to, co chciałem powiedzieć, jest tak radykalnie inne od dotąd obowiązujących teorii, że wymaga dogłębnej pracy i uzupełnienia wszystkich pojawiających się luk. Pisanie tej książki stało się długim i trudnym procesem.

Jak czytelnicy odczytują książkę, w której tytule znajduje się ostrzeżenie? (*Czarna Ziemia. Holokaust jako ostrzeżenie* – red.)

W *Czarnej ziemi* piszę o tym, jak było w Polsce podczas Holokaustu. Nie interesowało mnie zachowanie się Polaków jako takich, nawet jeśli mam swoje spostrzeżenia.

Mnie interesowało zachowanie ludzi, w dodatku przejawiane w specyficznych warunkach. Mam dane na temat tego, jak różni Polacy zachowywali się w czasie Zagłady, ale nie znalazłem w tych analizach niczego, co by wskazywało, że zachowywali się jakkolwiek inaczej niż inni. To prowadzi mnie do jednej z głównych konkluzji książki, która jest niewygodna zarówno dla Polaków próbujących tworzyć jakieś narodowe narracje, jak i dla ludzi, którzy chcą krytykować Polaków jako naród. Argumentacja w tej książce dotyczy wielu ludzi, którzy znaleźli się wtedy pod okupacją niemiecką czy sowiecką. Stawiam konkluzję na podstawie ludzkiego zachowywania się: nie polskiego, ukraińskiego czy białoruskiego. Wydaje mi się, że taka argumentacja jest o wiele bardziej przekonująca niż argumentacja narodowa. Są tacy, którzy chcą usłyszeć, że Polacy czy Ukraińcy zachowywali się lepiej lub gorzej wobec innych, ale okazuje się, że analiza tego zagadnienia względem etniczności, badawczo rzecz biorąc, nie daje żadnych rezultatów. Zachowanie się ludzi mogą wyjaśniać warunki polityczne. Dla nauki nie jest to zresztą żadną niespodzianką.

Sama dyskusja o Holokauście, o II wojnie światowej, o latach 30. i 40. jest tak mocno upolityczniona, że moja argumentacja może brzmieć dziwnie. Ludzie chcą, żeby dana grupa była gorsza albo lepsza, a nie ludzka.

Polacy w jakiś szczególny sposób reagują na Pana książkę?

Są przynajmniej trzy rodzaje reakcji Polaków na nie. W pierwszej słyszę, że „My Polacy już wszystko to wiemy, a pan jest naszym rzecznikiem, bo pan to wyjaśnia zawodowo.” Nie lubię jej specjalnie. Wydaje mi się, że Po-

lacy jednak nie wszystko to wiedzą. Drugi wariant brzmi: „Jesteśmy panu wdzięczni, że sformułował pan polską historię w taki sposób, byśmy i my i Zachód mogli ją zrozumieć.” W trzeciej wersji Polacy mówią: „Bardzo dobrze, że pan podkreśla, jakie były nasze cierpienia.” Brakuje zrozumienia, że Polska nie jest jedynym tematem moich książek. Natomiast nigdy mnie nie spotkało, żeby ktoś narzekał na moje podejście, z wyjątkiem niektórych badaczy Holokaustu, których interesuje wyłącznie perspektywa żydowska, perspektywa ofiar i uważają ją za jedyną możliwą. Holokaust według takiego podejścia jest szczególny i wyjątkowy, nie dający się porównać do innych ludobójstw. Dla mnie to jest logicznie niemożliwe. Żydzi, którzy zostali zamordowani, a także ci, którzy cudem przeżyli, mieli swoje doświadczenia z różnymi systemami. Sam przyrządek Holokaustu jest naszą, współczesną perspektywą analityczną, a nie ludzi, którzy wówczas żyli. Myślę, że jak ze wszystkimi wydarzeniami historycznymi, jeśli chcemy pisać o Zagładzie, musimy zdawać sobie sprawę, że ma ona niesłychanie wiele różnych aspektów. W dodatku dysponujemy licznymi źródłami w różnych językach. Takie reakcje nie są jednak częste. Z drugiej strony jest spora grupa amerykańskich Żydów, którzy postrzegają *Skrwawione ziemie* jako książkę o Holokauście. Z kolei na Ukrainie traktują ją jako książkę o wielkim głodzie, a w Polsce sporo osób odczytuje ją jako książkę o Katyniu. Czy jest w tym zresztą coś złego? W sposób naturalny, jedne tematy interesują ludzi bardziej niż inne, ale sam fakt, że można tę książkę odczytać z różnych perspektyw, jest dla mnie ważny.

Też tak myślę. Sądzę, że ludzie w tym regionie bardzo potrzebują nowego spojrzenia, bo niesiona tożsamość, która jest tożsamością ofiary, sprawcy, biernego

świadka, jest bardzo trudna dla wszystkich: Polaków, Ukraińców, Białorusinów, Żydów. A jednak zastanawiam się, czy takie podejście, że ludzie zachowują się tak a nie inaczej w określonych warunkach politycznych, nie jest trochę zdejmowaniem z nich odpowiedzialności?

Z całą pewnością nie było to moją intencją. Raczej odwrotnie. Mnie się wydaje, że problem z każdą narodową narracją polega właśnie na tym, że odbiera ona ludziom poczucie odpowiedzialności. To jest fundamentalny problem historiografii narodowej. Są pokusy, żeby ta historiografia stała się zbiorową pamięcią, gdzie granica nie jest wyraźnie ustalona. Moim zdaniem historyk powinien dążyć do tego, żeby granica ta była ustalona jak najwyraźniej. Historyk, który chce pokazać, jak dobrze Amerykanie, Polacy czy Litwini zachowywali się w czasie wojny, nie jest prawdziwym historykiem. Jeśli umawiamy się, że naród jest po pierwsze jednym zbiorem, a po drugie może być niewinny, jeśli mamy te dwie rzeczy połączone w głowie – jeden zbiór i niewinność, to już bardzo trudno jest myśleć w ogóle w kategoriach indywidualnej odpowiedzialności, a zwłaszcza w odniesieniu do groźnych nieprzewidywalnych wydarzeń, jakie na pewno zachodziły, zachodzą i nadejdą. Jednym słowem, moja intencja była odwrotna, nie tylko w *Czarnej ziemi*, ale i w *Skrwawionych ziemiach*, gdzie piszę, że ważniejsze jest utożsamić się ze sprawcą niż z ofiarą. Chodzi o to, byśmy byli w stanie zrozumieć doświadczenie konkretnych ludzi, również sprawców i tych, którzy w jakiś sposób, może nie bezpośredni, wpłynęli na to, że ich sąsiedzi zostali zamordowani. Właśnie przez rozumienie będziemy w stanie być bardziej refleksyjni, nie tylko wobec własnego narodu, ale przede wszystkim wobec nas samych, jako obywateli i jako po prostu konkret-

nych ludzi. Jeżeli o przeszłości myślimy w niewłaściwy sposób, grozi nam, że będziemy ślepi, nieprzygotowani na wyzwania przyszłości. W *Czarnej ziemi* chciałem, żeby Holocaust stał się jak najbardziej żywą historią. Należy zrozumieć, że gdy państwo zostało zniszczone, ludzie zachowywali się inaczej niż wtedy, gdy państwo funkcjonowało. Ta sytuacja ani płynące z niej zagrożenia nie przestały być aktualne. Państwa niestety nadal są niszczone, osłabiane. Historia Holocaustu i ludobójstw lat 30. i 40. XX wieku musi być żywa, abyśmy mogli pojąć, jakie wyzwania stoją dziś przed nami. Według mnie historia zawsze jest ostrzeżeniem. Nie tylko historia Holocaustu. Gdy mówimy o pamięci, wydaje nam się, że wszystko wiemy i że byliśmy po właściwej stronie. Jeśli tak się dzieje, jeśli tak to postrzegamy, jest to moralnie nie do przyjęcia.

A więc jakie Pana zdaniem możemy dziś wyciągnąć wnioski?

My, czyli kto? Ludzie? Pierwsza lekcja, jaką możemy dostać – musimy mieć świadomość, że demokracja jest krucha, i praworządność jest krucha. Demokracja i praworządność nie są dane na zawsze i same się nie obronią. Są stworzone przez ludzi i ludzie mogą je zniszczyć. Ja do tej lekcji dodam drugą lekcję, która płynie z *Czarnej ziemi* - nawet autorytarne państwo jest lepsze niż żadne. Najbardziej niebezpieczna jest bezpaństwowość. Zniszczenie państwa ma najgorsze konsekwencje. Niebezpieczeństwo pojawia się wtedy, gdy autorytarne państwo próbuje zniszczyć sąsiednie państwa. Tak się stało podczas II wojny światowej. Podobne doświadczenia mamy dziś, np. w Iraku czy Ukrainie, gdy jedno państwo niszczy lub próbuje niszczyć drugie.

To jest dobry przykład, jak polskie doświadczenie wydaje się Polakom unikatowe. Polskie państwo zostało zniszczone, podobnie jak litewskie, estońskie, ukraińskie. Te doświadczenia są ogólnoludzkie i w taki sposób należy je rozważać.

W *Czarnej Ziemi* pisałem o nauce i technologii, ale trzecia, fundamentalna lekcja dotyczy moim zdaniem czasu. Demokracja i praworządność potrzebują poczucia obywateli, że mają oni czas, że jest jakaś przyszłość, która nie jest katastrofą. To jest istotne. Zarówno w stalinowskim Związku Radzieckim, jak i w hitlerowskich Niemczech było wiadomo, że przyszłość jest okrutna, więc coś radykalnego trzeba zrobić teraz. Dlaczego pozwalam sobie na tę analogię? Mamy dziś przed sobą ryzyko katastrofy ekologicznej i im dłużej nic nie robimy, tym bardziej prawdopodobny staje się scenariusz, w ramach którego autorytarny, totalitarny lub aspirujący do autorytarnego polityk powie: jest katastrofa, nic nie możemy z tym zrobić, więc trzeba działać politycznie – wywołać wojnę. W Stanach Zjednoczonych wiemy, że ludzie z Południa przychodzą i będą przychodzić z powodu zmian klimatu, tymczasem mamy do czynienia z prezydentem, który neguje fakt zmian klimatycznych, a z drugiej strony całą swoją karierę buduje na potęgowaniu poczucia zagrożenia przed migrantami. Podobnie jest w Europie, nie tylko w Polsce. Prawicowi politycy nie mówią: jest problem, musimy dalekosiężnie działać na rzecz klimatu, tylko – jest problem z uchodźcami. Jeżeli działamy tak, że katastrofa jest coraz bardziej prawdopodobna, to demokracja będzie coraz mniej prawdopodobna.

Ciekawi mnie, jak to się stało, że zajął się Pan akurat Europą Środkowo-Wschodnią. Oczywiście oprócz tych

czysto naukowych pobudek?

Nie mam tu żadnych korzeni. Nie powiem jednak, że był to przypadek. Polska i kraje sąsiednie są dla mnie namacalne, konkretne, możliwe do opisania dzięki znajomości języków i literatury. Również dzięki ludziom. Zwykle pytam mnie w Polsce: jak się tu czuję, jako outsider. Ja się nie czuję outsiderem. Oczywiście nie jestem też „stąd”, ale nie jest tak, że patrzę na Polskę jak na obcy kraj. Patrzę na nią z różnymi emocjami, dzięki znajomości kultury i przyjaźniom. Już w latach 80., gdy byłem studentem, myślałem, że Europa Środkowo-Wschodnia to niezwykle ciekawy region. Z mojego ówczesnego, amerykańskiego punktu widzenia - zapomniany, trochę egzotyczny, bo nie rosyjski. W Ameryce postrzegano Związek Radziecki jako Rosję, a pozostałych krajów regionu wręcz nie dostrzegano. Tymczasem pod koniec zimnej wojny to właśnie Polska i inne kraje stały się widoczne, dzięki Solidarności, a potem rewolucji 1989 roku. Na szczęście na uniwersytecie miałem profesorów, którzy zajmowali się historią Europy Środkowo-Wschodniej. Gdy dostałem stypendium do Anglii, było dla mnie oczywiste, że wykorzystam je, żeby nauczyć się języków i pojechać na wschód. Już wtedy rozumiałem, że najważniejsze jest, by do źródeł mieć dostęp w ich oryginalnych językach. Dzięki, muszę to powiedzieć, Sorosowi, poznałem na Oksfordzie Polaków. I Czechów, Węgrów, Słowaków. Przyjaźnie i znajomość polskiego (był to mój pierwszy słowiański język) pozwoliły mi podróżować po Polsce. Tak więc moja droga prowadziła przez Oksford do Polski, a z Polski do innych środkowoeuropejskich krajów. To była dla mnie wielka przygoda intelektualna. Wciąż mam poczucie, że dzięki językowi, źródłom i kolegom-Polakom, jestem w stanie badać rzeczy świeże, ciekawe, nieoczekiwane.

Polski, litewski, ukraiński, białoruski, rosyjski, jidysz – dzięki językom ma Pan dostęp do perspektyw indywidualnej i emocjonalnej, których brakuje w głównej narracji, bo język głównej narracji je ucina.

Na pewno język pomaga nam się rozwinąć. Nie jestem Polakiem i nigdy nim nie będę, ale fakt, że spędzam dużo czasu, mówiąc i czytając po polsku, zmienia mnie i budzi nie zawsze sympatię, ale możliwość sympatii do Polaków, uwrażliwia na wiele tematów. Prosty przykład Polski międzywojennej, o której dużo się teraz mówi w mediach ze względu na rocznicę niepodległości – Polska międzywojenna inaczej wygląda po ukraińsku niż po polsku, a inaczej w jidysz niż po polsku. W historii, dzięki mniejszościowemu językowi, można odnaleźć trop, który nie jest widoczny bez znajomości tego języka. Czasem ważne jest nawet, by poznać w oryginale literaturę, którą np. dany polityk czytał. Język potrafi okazać się ważny w sposób nieoczywisty i nieoczekiwany.

LAUREACI
NAGRÓD
FNP

1992 - 2010

NAUKI HUMANISTYCZNE I SPOŁECZNE

- 1992** Prof. Marian Biskup, Instytut Historii PAN, Toruń
- 1994** Mgr Roman Aftanazy, em. pracownik Biblioteki Zakładu Narodowego im. Ossolińskich
- 1995** Prof. Teresa Michałowska, Instytut Badań Literackich PAN, Warszawa
- 1996** Prof. Jerzy Gadomski, Uniwersytet Jagielloński
- 1997** Prof. Andrzej Paczkowski, Instytut Studiów Politycznych PAN, Warszawa
- 1998** Prof. Janusz Sondel, Uniwersytet Jagielloński
- 1999** Prof. Mieczysław Tomaszewski, Akademia Muzyczna, Kraków
- 2000** Prof. Jan Strelau, Uniwersytet Warszawski
- 2001** Prof. Stefan Swieżawski, prof. em. Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego
- 2002** Prof. Lech Leciejewicz, Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Uniwersytet Wrocławski
- 2003** Prof. Jerzy Szacki, prof. em. Uniwersytetu Warszawskiego
- 2004** Prof. Jadwiga Staniszkis, Uniwersytet Warszawski
- 2005** Prof. Karol Myśliwiec, Zakład Archeologii Śródziemnomorskiej PAN, Warszawa
- 2006** Prof. Piotr Sztompka, Uniwersytet Jagielloński
- 2007** Prof. Karol Modzelewski, Uniwersytet Warszawski

- 2008** Prof. Stanisław Mossakowski, Instytut Sztuki PAN, Warszawa
- 2009** Prof. Jerzy Strzelczyk, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
- 2010** Prof. Anna Wierzbicka, Australian National University, Canberra

NAUKI PRZYRODNICZE I MEDYCZNE

- 1992** Prof. Ewa Kamler, Instytut Ekologii PAN, Warszawa
- 1993** Prof. Wiesław Jędrzejczak, Wojskowa Akademia Medyczna, Warszawa
- 1994** Prof. Krzysztof Selmaj, Akademia Medyczna, Łódź
- 1995** Prof. Stanisław J. Konturek, Akademia Medyczna, Kraków
- 1996** Prof. Aleksander Koj, Uniwersytet Jagielloński
- 1997** Prof. Ryszard Gryglewski, Uniwersytet Jagielloński
- 1998** Prof. Andrzej Szczeklik, Uniwersytet Jagielloński
- 1999** Prof. Maciej Żylicz, Uniwersytet Gdański
- 2000** Prof. Leszek Kaczmarek, Instytut Biologii Doświadczalnej PAN, Warszawa
- 2001** Prof. Maciej Gliwicz, Uniwersytet Warszawski
- 2002** Prof. Mariusz Jaskólski, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
- 2003** Prof. Roman Kaliszan, Akademia Medyczna, Gdańsk

- 2004** Prof. Janusz Limon, Akademia Medyczna, Gdańsk
- 2005** Prof. Zofia Kielan-Jaworowska, Instytut Paleobiologii PAN, Warszawa
- 2006** Prof. Mariusz Z. Ratajczak, Pomorska Akademia Medyczna w Szczecinie; University of Louisville, USA
- 2007** Prof. Włodzimierz J. Krzyżosiak, Instytut Chemii Bioorganicznej PAN, Poznań
- 2008** Prof. Jacek Oleksyn, Instytut Dendrologii PAN w Kórniku
- 2009** Prof. Andrzej Koliński, Uniwersytet Warszawski
- 2010** Prof. Tomasz Guzik, Uniwersytet Jagielloński

NAUKI ŚCISŁE

- 1992** Prof. Aleksander Wolszczan, Pennsylvania State University, USA, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
- 1993** Prof. Stanisław Woronowicz, Uniwersytet Warszawski
- 1994** Prof. Zbigniew Ryszard Grabowski, Instytut Chemii Fizycznej PAN, Warszawa
- 1995** Prof. Adam Sobiczewski, Instytut Problemów Jądrowych, Warszawa
- 1996** Prof. Bohdan Paczyński, Princeton University, USA
- 1997** Prof. Tomasz Łuczak, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

- 1998** Prof. Lechosław Latos-Grażyński, Uniwersytet Wrocławski
- 2000** Prof. Bogumił Jeziorski, Uniwersytet Warszawski
- 2001** Prof. Ludomir Newelski, Uniwersytet Wrocławski
- 2002** Prof. Andrzej Udalski, Uniwersytet Warszawski
- 2003** Dr Marek Pfützner, Uniwersytet Warszawski
- 2004** Prof. Wojciech J. Stec, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN, Łódź
- 2006** Prof. Tomasz Dietl, Instytut Fizyki PAN, Warszawa
- 2007** Doc. dr hab. Andrzej L. Sobolewski, Instytut Fizyki PAN, Warszawa
- 2008** Prof. Ryszard Horodecki, Uniwersytet Gdański
- 2009** Prof. Józef Barnaś, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Instytut Fizyki Molekularnej, Poznań
- 2010** Prof. Tadeusz Marek Krygowski, Uniwersytet Warszawski

NAUKI TECHNICZNE

- 1993** Prof. Kazimierz Sobczyk, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa
- 1995** Prof. Maksymilian Pluta, Instytut Optyki Stosowanej, Warszawa
- 1997** Prof. Antoni Rogalski, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa

- 1998** Prof. Leszek Stoch, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
- 1999** Dr hab., prof. PG, Zdzisław Kowalczyk, Politechnika Gdańska
- 2000** Prof. Jan Węglarz, Politechnika Poznańska
- 2001** Prof. Michał Kleiber, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa
- 2002** Prof. Adam Proń, Politechnika Warszawska, Komisariat Energii Atomowej (CEA) w Grenoble
- 2004** Prof. Krzysztof Matyjaszewski, Carnegie Mellon University, USA, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN, Łódź
- 2005** Prof. Roman Słowiński, Politechnika Poznańska
- 2006** Prof. Leon Gradoń, Politechnika Warszawska
- 2007** Prof. Andrzej Nowicki, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa
- 2008** Prof. Andrzej Jajszyk, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
- 2009** Prof. Bogdan Marciniec, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

**L A U R E A C I
N A G R Ó D
F N P**

**o d 2 0 1 1
r o k u**

NAUKI O ŻYCIU I O ZIEMI

- 2011** Prof. Jan Potempa, Uniwersytet Jagielloński, University of Louisville, USA
- 2012** Prof. Krzysztof Palczewski, Case Western Reserve University w Cleveland, USA
- 2013** Prof. Andrzej K. Tarkowski, Uniwersytet Warszawski
- 2014** Prof. Tomasz Goslar, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
- 2016** Prof. Jan Kozłowski, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
- 2017** Prof. Piotr Trzonkowski, Gdański Uniwersytet Medyczny
- 2018** Prof. Andrzej Dziembowski, Instytut Biochemii i Biofizyki PAN w Warszawie

NAUKI CHEMICZNE I O MATERIAŁACH

- 2011** Prof. Elżbieta Frąckowiak, Politechnika Poznańska
- 2012** Prof. Mieczysław Mąkosza, prof. em. Instytutu Chemii Organicznej PAN
- 2013** Prof. Sylwester Porowski, Instytut Wysokich Ciśnień PAN
- 2014** Prof. Karol Grela, Uniwersytet Warszawski i Instytut Chemii Organicznej PAN w Warszawie
- 2015** Prof. Stanisław Penczek, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi
- 2016** Prof. Marek Samoć, Politechnika Wrocławska
- 2017** Prof. Daniel Gryko, Instytut Chemii Organicznej PAN w Warszawie
- 2018** Prof. Andrzej Gałęski, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi

NAUKI MATEMATYCZNO-FIZYCZNE I INŻYNIERSKIE

- 2011** Prof. Maciej Lewenstein, Institut de Ciències Fotòniques (ICFO), Castelldefels, oraz Institutió Catalana de Recerca i Estudis Avançats, Barcelona
- 2012** Dr hab., prof. UMK, Maciej Wojtkowski, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
- 2013** Prof. Marek Żukowski, Uniwersytet Gdański
- 2014** Prof. Iwo Białyński-Birula, Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
- 2015** Prof. Kazimierz Rzążewski, Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
- 2016** Prof. Józef Spątek, Uniwersytet Jagielloński
- 2017** Prof. Andrzej Trautman, Uniwersytet Warszawski
- 2018** Prof. Krzysztof Pachucki, Uniwersytet Warszawski

NAUKI HUMANISTYCZNE I SPOŁECZNE

- 2011** Prof. Tomasz Giaro, Uniwersytet Warszawski
- 2012** Prof. Ewa Wipszycka, Uniwersytet Warszawski
- 2013** Prof. Jan Woleński, Uniwersytet Jagielloński
- 2014** Prof. Lech Szczucki, Instytut Filozofii i Socjologii PAN w Warszawie
- 2015** Prof. Jerzy Jedlicki, Instytut Historii im. Tadeusza Manteuffla PAN w Warszawie
- 2016** Prof. Bogdan Wojciszke, SWPS Uniwersytet Humanistycznospołeczny, Wydział Zamiejscowy w Sopocie
- 2017** Prof. Krzysztof Pomian, CNRS w Paryżu i Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
- 2018** Prof. Timothy Snyder, Uniwersytet Yale

WYDAWCA:

Fundacja na rzecz Nauki Polskiej
ul. I. Krasickiego 20/22, 02-611 Warszawa
tel.: 22 845 95 01
www.fnp.org.pl

AUTORKI WYWIADÓW:

Patrycja Dołowy (dziennikarka i popularyzatorka nauki)
Karolina Duszczyk („Nauka w Polsce” PAP)

KOREKTA:

Elżbieta Marczuk

ZDJĘCIA:

Magdalena Wiśniewska-Krasińska,
arch. prywatne prof. T. Snydera

OPRACOWANIE TYPOGRAFICZNE:

Studio Polkadot

DRUK:

Drukarnia CIS