

Jak zreformować polską naukę?



Piotr Wolański:
- Warto skorzystać z doświadczeń
tych, którym się powiodło.

fot. ze zbiorów autora

Jakie mamy korzyści z nauki w Polsce? Czy naukę należy zreformować, a jeśli tak – to w jakim kierunku? A może nauka w ogóle nam nie jest potrzebna? Te i podobne (retoryczne) pytania od dawna są stawiane i dyskutowane, ale bez większego efektu.

Jeżeli mamy aspiracje do bycia krajem podążającym do grupy krajów wysokorozwiniętych – a tak chyba jest – to nie można sobie wyobrazić kraju wysokorozwiniętego, który nie posiadałby wysoko rozwiniętej nauki i wysoce zaawansowanego przemysłu, opartego na nowoczesnych technologiach.

Aby uzyskać wymierne korzyści z inwestycji naukowych, trzeba nie tylko posiadać dobrze wykształconą kadrę naukową, właściwie finansowaną naukę, lecz również pełną współpracę z przemysłem, który naprawdę powinien być siłą napędową rozwoju nauki.

Już prawie dwa wieki temu Stanisław Staszic, pionier i ojciec rozwoju nauki i szkolnictwa technicznego w Polsce, napisał: *Umiejętności dopotąd są jeszcze próżnym wynalazkiem, może czcym, tylko rozumu, wywodem albo próżniactwa zabawą, dopokąd nie są zastosowane do użytku narodów.*

Nauka musi być potrzebna przemysłowi i powinna w znakomitej większości pracować na potrzeby przemysłu. W świecie, około 2/3 nakładów na naukę pochodzi z przemysłu. Rozwój nowoczesnego kraju jest więc możliwy wyłącznie przy symbiozie edukacji, nauki i przemysłu. Przemysł powinien być tym czynnikiem, w którym istnieje duże zapotrzebowanie na naukę, a państwo powinno wspierać edukację i badania naukowe. Bez takiej synergii rozwój nowoczesnego kraju jest niemożliwy.

Czy można zreformować naukę poprzez opracowywanie nowych ustaw, przepisów, zarządzeń? Zniesienie wymogu habilitacji będzie elementem obniżającym poziom nauki w naszym kraju. W USA nie ma habilitacji ani Prezydent nie nadaje tytułu profesora, ale w każdej uczelni jest stanowisko tzw. „tenure”, które – podobnie jak po habilitacji w Polsce – daje stabilizację na uczelni. Aby uzyskać stałe zatrudnienie, potrzebna jest wnikliwa ocena kandydata, tyle że bez pracy

habilitacyjnej, a na podstawie oceny jego całego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego – bardzo podobnie jak przy wymogach naszej habilitacji. „Reformatorzy” zapominają o jednym: w USA nauka jest finansowana na najwyższym w świecie poziomie i to jest powodem tego, że tam wyniki badań naukowych przynoszą krajowi tyle korzyści.

Co hamuje rozwój polskiej nauki, oprócz niedostatku środków, braku jasnej i długofalowej polityki naukowej, stosunkowo małego zaangażowania przemysłu? Takim elementem hamującym jest również nadmiernie rozbudowana biurokracja! W wielu przypadkach, to na naukowców przypada konieczność opracowywania wszystkich sprawozdań, statystyk, przetargów. Uproszczenie biurokracji pozwoliłoby poświęcać więcej czasu na realizację zadań naukowych.

Trzy najważniejsze czynniki, jakie w Finlandii przyczyniły się do szybkiej jej transformacji do grupy krajów najbardziej rozwiniętych technologicznie w świecie, to: wsparcie edukacji i wsparcie badań naukowych oraz deregulacja skostniałych przepisów ograniczających rozwój przemysłu. Może w końcu warto skorzystać z doświadczeń tych, którym się powiodło.

Podsumowując, można powiedzieć, że dla realizacji rozwoju nauki w Polsce należy:

- wspomagać edukację od poziomu podstawowego aż do ukończenia studiów trzeciego stopnia oraz wspierać wszystkie możliwe systemy ustawicznego kształcenia;
- opracować długoterminową politykę naukową i znacząco (aczkolwiek stopniowo) zwiększać nakłady na badania naukowe;
- wprowadzić mechanizmy stymulujące wykorzystanie badań naukowych w przemyśle.

Po zmianie systemu politycznego i gospodarczego, nauka w Polsce przeszła gruntowną transformację nie wywołując żadnych problemów dla strony rządzącej. Pomimo drastycznego ograniczenia środków, wiele laboratoriów i instytutów badawczych przetrwało, niektóre z nich nawet bardzo dobrze się rozwijają, inne ulegają konsolidacji, a jeszcze inne prywatyzacji. W ramach programów Unii Europejskiej integrujemy się coraz bardziej z Europejskim Obszarem Badawczym.

Reformujemy więc naszą naukę z rozsądkiem i nie zapominajmy o interesie narodowym w dobie globalizacji, jak również o tym, że jeżeli mamy szansę, to potrafimy ją wykorzystać – co wielu polskich naukowców udowodniło już wielokrotnie.

PIOTR WOLAŃSKI
Komitet Badań Kosmicznych i Satelitarnych PAN

Kariera naukowa i rzeczywistość

Czytając – choćby i w pierwszym numerze „PAUzy”, ale nie tylko – rozmaite uwagi i przemyślenia dotyczące reformy kariery naukowej, nietrudno oprzeć się wrażeniu, iż wizje te powstają w oderwaniu od rzeczywistości zmieniającego się świata i wyzwań, przed jakimi stoi Polska i Europa.

Po pierwsze, powiedzmy wprost: zasadnicza reforma nie powinna być dla genialnych. Dla tego promila uczonych powinny istnieć – i powoli się wykluwają – inne, specjalnie adresowane programy. Reforma powinna jednak kształtować zaplecze i środowisko, z którego ci „wspaniali” wyrosną, a później w którym i – co najważniejsze – z którym będą mogli współpracować. Inaczej, ci genialni czmychną tam, gdzie takie środowisko jest, nawet jeśli obiecywalibyśmy im złote góry.

Po drugie, reforma powinna zerwać z polskim modelem, który ukierunkowany jest na pokonywanie kolejnych szczebli kariery, a wspinarstwo po tej naukowej drabinie staje się niejednokrotnie celem samym w sobie. Stopnie naukowe stają się na dodatek tanim zamiennikiem wynagrodzenia, jakie odpowiadałoby kwalifikacjom i pracy naukowców. Prestiż bycia doktorem, doktorem habilitowanym, profesorem uczelnianym lub nawet profesorem tytularnym doprawdy nie jest poważnym argumentem przy uzyskaniu kredytu hipotecznego. A właśnie to będzie poważnym wyznacznikiem atrakcyjności karier, w szczególności kariery naukowej, w ciągu następnych kilkudziesięciu lat.

Po trzecie, popatrzmy na świat, przynajmniej na Europę. Nie ma tam rozwiązań uniwersalnych, ale w gruncie rzeczy model kariery wszędzie jest podobny: po doktoracie jest okres zdobywania doświadczeń, zazwyczaj połączony z „mobilnością”, który po kilku latach kończy się poszukiwaniem „stałej” posady. Jeśli polska nauka ma funkcjonować w takim systemie, musimy dostosować się do tych realiów, a przynajmniej wyciągnąć z nich wnioski. Obecnie działający w Polsce model kariery naukowej nie wymusza podobnej drogi. Właściwie jest jego przeciwieństwem, dając na wczesnym etapie wieloletnią stabilizację (8-9 lat), która często zamienia się w posadę dożywotnią – nawet jeżeli nie zostaną spełnione postawione wymagania.

Każdy może zadać sobie pytanie, w jak wielu ośrodkach pracował, zanim otrzymał stałą pozycję? Niejednokrotnie okaże się, że był to tylko jeden ośrodek...

Warto również zwrócić uwagę na charakterystyczne różnice występujące pomiędzy typowymi przedziałami wiekowymi usamodzielniania się naukowców w Polsce i Europie. Przykładowo, średni wiek uzyskiwania – porównywalnej przecież według wszelkich przepisów o uznawaniu tytułów i stopni naukowych – habilitacji, wynosi w Polsce 49 lat, a w Niemczech 40 lat. Jak to wyjaśnić? Możliwości są dwie: albo w Polsce mamy tak słaby potencjał ludzki (!) albo nasze wymagania są za duże.

Podsumowując ten wątek: w naszej opinii jakakolwiek reformę należy budować według następującego schematu. Studia (w tym doktorat) --> okres zdobywania doświadczenia (brak stabilizacji) --> stała pozycja w wieku 36–41 lat (stabilizacja). W nieco bardziej szczegółowej postaci: magisterium, następnie doktorat (najlepiej poza macierzystą uczelnią), 6–8 lat na stanowiskach „post-doca” (koniecznie poza macierzystą jednostką), stanowisko trwale zdobyte w drodze konkursu.

Uważamy również, że docelowo tytuły naukowe mogą zostać ograniczone do magistra i doktora. Kwestia dalszego istnienia tytułu (nie stanowiska) profesora powinna zostać przynajmniej przedyskutowana – jak na razie nikt nie podejmuje tego tematu. Pozostałe utensylia w hierarchii

(stopnie, stanowiska) należy przekazać na poziom jednostek. Nie będziemy rozwijać tego tematu w tym miejscu – być może ktoś zechce podjąć osobną dyskusję.

Na zakończenie nie sposób zapomnieć o problemie „wieloletowości”, przynajmniej jeżeli chodzi o etaty opłacane ze środków publicznych. Jest to w zasadzie polski wynalazek, nie spotykany w innych krajach. Wieloletowość, która być może była potrzebna na pewnym etapie dla zwiększenia liczby licencjatów i magistrów w skali kraju, z pewnością obniża średni poziom merytoryczny, zarówno absolwentów, jak również „wieloletowca”, który swój czas dzieli pomiędzy rozliczne obowiązki dydaktyczne, pełnione często w geograficznie odległych częściach naszego kraju. Należy konsekwentnie zmierzać do modelu z jednym etapem. Rolą najlepszych uczelni jest przygotowanie kadr, które przejmą obowiązki dydaktyczne pełnione przez „wieloletowców”. Najwyższy bowiem czas, by nowo powstałe jednostki zaczęły budować własną, niezależną kadrę. Wymaga to jednak „woli politycznej” środowiska akademickiego.

Oczywiście jest jasne, iż wszelkie reformy będą wymagały zwiększenia nakładów finansowych na edukację wyższą i naukę, począwszy od wynagrodzeń, a skończywszy na budowie nowoczesnej bazy sprzętowej. Ponieważ skupiamy się w tym artykule na karierze indywidualnej, powiedzmy także o wynagrodzeniach. Bez odpowiedniej ich wysokości nie podtrzymamy napływu młodych zdolnych ludzi, zaś bez napływu młodych ludzi nie tylko nie rozwinie my, ale nawet nie utrzymamy potencjału naukowego kraju.

MARIUSZ SADZIKOWSKI
ANDRZEJ SITARZ

O nauce

To, co w tej chwili wiemy, jest tylko pewnym etapem. Zaszliśmy bardzo wysoko, ale to przecież jest tylko pewien etap. Stąd pokora, której uczy historia fizyki – to jest główne zadanie historii fizyki. Właśnie to, że fizyka jest nauką ścisłą i że istnieje w fizyce kryterium prawdy, pozwala historię fizyki widzieć w sposób bardziej obiektywny, niż ogólną historię.

Pokazałem, jak historycy w historii powszechnej wydzierania, które na pewno są dużo ważniejsze w sensie wpływu na dalszą historię ludzkości, niż drobiazgi, które często omawiają. W podręcznikach historii nie ma słowa o Newtonie, Maxwellu, Einsteinie. Upomniałem się o powrót do oryginalnego znaczenia słowa „humanizm”, tego w sensie Terencjusza. Rzeczy ludzkie nie powinny nam być obce, podczas gdy historycy ignorują historię nauki, a nauka jest rzeczą ludzką.

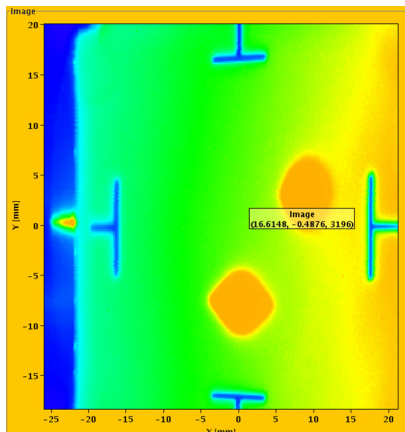
Andrzej Kajetan Wróblewski

Niektórzy pytają, mając na myśli naukę: *Po co to, czy to nam jest potrzebne? Na co wydajecie tyle pieniędzy?* Ludziom trzeba zapewnić jakąś „strawę” intelektualną, tak, jak zaspokajają się ich inne potrzeby. A poza tym trzeba się uczyć nowych rzeczy, aby rozumieć to, co robią inni. Nie zawsze się o tym pamięta. A przecież to wraca się z nawiązką.

Nie wiem, czy fizyka jest najciekawszą dziedziną, ale z czasem zaskoczyło mnie to, jak różnorodne możliwości daje fizyka. Nawet coś w rodzaju nowego romantyzmu. *Co? – chcesz badać Higgsa? Coś ulotnego, co nie wiadomo, czy nawet jest?* To jest jakaś wolność intelektualna.

Michał Turała

Jedno z 10 000 połączeń w LHC...



Dwie przeciwbieżne wiązki LHC.

Lyn Evans' presentation
at Physics at LHC, Split, 23-09-2008

po kołowej orbicie 27 km w ciągu kilkudziesięciu minut od uruchomienia, a druga, podobna wiązka, poruszająca się w przeciwnym kierunku, obiegała akcelerator po kilku godzinach. Wiazki krążyły przez pewien czas, co w ciągu kilku dni umożliwiło sprawdzenie ich synchronizacji z urządzeniami przyspieszającymi – przelatujące cząstki będą bowiem cyklicznie „popychane” aż osiągną planowane energie.

Eksperymenty ATLAS, CMS i LHCb zarejestrowały przypadki oddziaływań, pozwalające na dobranie właściwych bramek czasowych dla urządzeń rejestrujących. Po kilku dniach wstępnych prób przystąpiono do podwyższania prądów w nadprzewodzących magnesach LHC, aby osiągnąć warunki umożliwiające utrzymanie na orbicie protonów o energiach znacznie wyższych, tj. 5 TeV.

LHC to bardzo duże i skomplikowane urządzenie, składające się z dziesiątków tysięcy mniejszych urządzeń, magnesów, pomp próżniowych, linii kriogenicznych, zasilaczy itd., z których każde sterowane jest przez systemy elektroniczno-komputerowe – w sumie miliony elementów. Wszystkie te urządzenia wymagają połączeń, często o bardzo specyficznych wymaganiach (wysoka próżnia, bardzo niskie temperatury, bardzo duże prądy), a więc i wyrefinowanej konstrukcji. Każdy z tych elementów ma pewne prawdopodobieństwo awarii, zwłaszcza w okresie „niemowlęcym”, czyli na początku pracy – tzw. „infant mortality”. Dodatkowo dochodzą niedokładności wykonania, które w przypadku unikatowych urządzeń – a takimi jest większość elementów LHC – spotyka się częściej

niż przy produkcji masowej, i które trudno wyłapać mimo starannej kontroli jakości, jako iż procedury odbioru tworzy się na podstawie doświadczeń zdobytych w trakcie badań.

Niedoróbki spotyka się częściej w urządzeniach, które nie korzystają z jakichś specjalnie wyrefinowanych technologii – bo te przechodzą wiele lat prób – a raczej w tych, które korzystają ze znanych rozwiązań, ale są nietypowej konstrukcji albo pracują w specjalnych warunkach. Jak pamiętamy, katastrofa promu kosmicznego *Challenger* 28 stycznia 1986 r. była wynikiem wadliwej uszczelki, lub raczej niespełnienia warunków, w których zastosowana uszczelka działałaby właściwie.

W spektrometrze ATLAS, jednym z problemów były... grzejniki elektryczne (odcinek spirali), które produkuje się powszechnie i na które nikt nie zwracał specjalnej uwagi, a które uległy korozji pracując w niskich temperaturach i w nietypowej atmosferze. Tak było z pierwszym problemem przy LHC – zepsuł się transformator... Tyle, że taka trywialna w swej istocie awaria może być w skutkach dramatyczna (przypadek *Challenger*), lub kosztowna i pracochłonna; ta zabrała kilka miesięcy, gdyż wymagała dostępu do wewnętrznych elementów spektrometru.

Poważna awaria LHC – rozszczelnienie systemu kriogenicznego jednego z „oktantów” (pierścieni LHC podzielony jest na osiem sekcji) – nastąpiło przy prądzie w magnesach nadprzewodzących odpowiadającym energii ponad 5 TeV. Prawdopodobnie nastąpiło przegrzanie na którymś z połączeń (magnesy były wtedy zasilane prądem o natężeniu ok. 8000 A) i zniszczenie izolacji termicznej. Dotychczas, nie wszystkie szczegóły tej awarii są znane¹, jednakże magnesy wyszły z reżimu nadprzewodnictwa. Ich inspekcja i naprawa uszkodzonych elementów będzie wymagała ogrzania do temperatury otoczenia. Powtórne ich schłodzenie zajmie około dwa miesiące – proces ten jest powolny ze względu na dużą masę magnesów. Ten czas dodaje się do planowanej „przerwy zimowej”, koniecznej dla sprawdzenia elementów akceleratora i eksperymentów. W rezultacie przerwa w pracy LHC przeciągnie się do wiosny 2009 r.



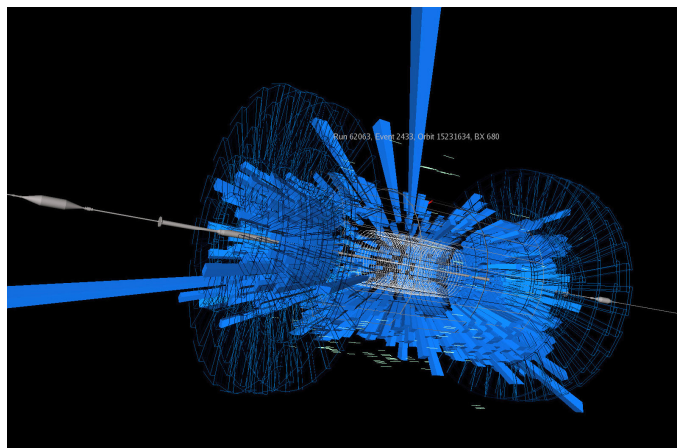
Jonowód LHC w tunelu.

(<http://lhc2008.web.cern.ch/lhc2008/>)

Cóż, praca badawcza, zwłaszcza doświadczalna, ma swoje wzloty i upadki – po euforycznym początku przyszedł „zimny prysznic” rzeczywistości... Jednakże wstępne wyniki, tak z pracy samego akceleratora, jak i eksperymentów naukowych, pozwalają sądzić, że w 2009 r. program LHC ruszy pełną parą...

MICHAŁ TURAŁA

Split, 29 września 2008, podczas konferencji *Physics at LHC*



Wizualizacja odłamków cząstek z wiązki – zarejestrowanych w detektorze CMS.

¹ 6 października 2008, Dr Lyn Evans, dyrektor projektu LHC, powiedział, że przyczyną było prawdopodobnie jedno wadliwe zlutowane połączenie elektryczne – jedno z ok. 10 000 w akceleratorze. (red.)

Nobel 2008 z fizyki

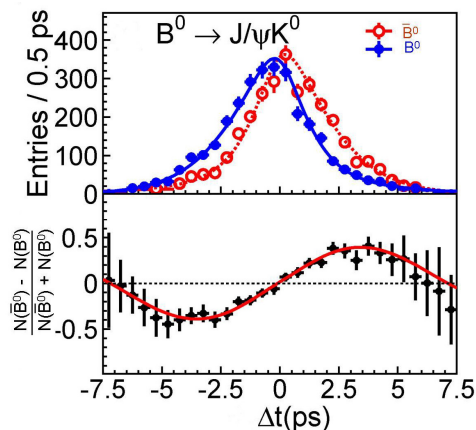
Tegoroczną Nagrodą Nobla w dziedzinie fizyki zostali uhonorowani Yoichi Nambu, Makoto Kobayashi i Toshihide Maskawa.

Nambu został nagrodzony za wprowadzenie mechanizmu spontanicznego łamania symetrii do fizyki cząstek elementarnych. Spontaniczne złamanie symetrii, polegające na tym, że stan podstawowy nie zachowuje symetrii obecnej w danej teorii, leży u podstaw tzw. *mechanizmu Higgsa*. Mechanizm ten, sprawiający że cząstki elementarne mają niezerowe masy, nadal czeka na potwierdzenie doświadczalne. Jego weryfikacja należy do głównych zadań uruchamianego w CERN-ie akceleratora LHC.

Kobayashi i Maskawa zajmowali się teoretycznym wyjaśnieniem zjawiska naruszenia symetrii między materią i antymaterią, tzw. łamania symetrii CP, zaobserwowanego w rozpadach mezonów K w eksperymencie Fitcha i Cronina w 1964 r. Kobayashi i Maskawa wykazali w 1973 r., że efekt łamania CP można wyjaśnić, jeżeli w Przyrodzie występują trzy pary kwarków (nazywane generacjami). Hipoteza ta znacznie wykraczała poza ówczesny stan wiedzy i w czasach, gdy znano tylko trzy kwarki (dwa z pierwszej i kwark dziwny z drugiej generacji), została przyjęta z rezerwą. Kolejne lata, a zwłaszcza odkrycie w 1977 r. „pięknego” kwarku b z trzeciej generacji, coraz bardziej uwiarygodniały mechanizm Kobayashiego-Maskawy. Jednak ostateczne jego potwierdzenie wymagało zaobserwowania nowych przejawów łamania CP, zwłaszcza w procesach z udziałem cząstek z kwarkiem b.

Stało się to możliwe dopiero w ostatnich latach, dzięki uruchomieniu w laboratoriach SLAC w USA i KEK w Japonii dwóch akceleratorów, nazywanych fabrykami mezonów B (cząstek zawierających kwark b). Już po dwóch latach ich działania, w 2001 r. eksperymenty tam prowadzone, *BaBar* w SLAC-u i *Belle* w KEK-u, zaobserwowały znaczne łamanie CP w rozpadach neutralnych mezonów B. W miarę przybywania nowych danych, wyniki doświadczalne z coraz większą dokładnością potwierdzały słuszność teorii Kobayashiego-Maskawy. Najciekawszym przejawem asymetrii były różne zależności czasowe rozpadów B i ich antycząstek do wybranych stanów końcowych.

Załączony rysunek pokazuje najnowsze pomiary takiej asymetrii w rozpadach $B^0 \rightarrow J/\psi K^0$ w eksperymencie *Belle*.



Komitet Noblowski docenił rolę prac doświadczalnych. W komunikacie prasowym wspomniano oba eksperymenty. Pomiary wykonywane w fabrykach mezonów B są skomplikowane i nowatorskie pod względem metodycznym. Dlatego prowadzone są przez duże międzynarodowe zespoły badawcze.

Jedną z pierwszych europejskich grup w *Belle* był zespół z Instytutu Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego PAN w Krakowie, który włączył się do współpracy już w 1994 r. Dla pomiarów asymetrii CP szczególnie ważne były nasze prace przy krzemowym detektorze wierzchołka. Detektor ten umożliwia rekonstrukcję miejsca rozpadów mezonów B z dokładnością kilkudziesięciu mikronów, co pozwala mierzyć charakterystyki czasowe badanych procesów. Prace nad jego pierwszą wersją przebiegały w napięciu. Kiedy kilka miesięcy przed uruchomieniem akceleratora okazało się, że z winy producenta podzespołów, projekt detektora trzeba było zacząć niemal od nowa, Współpraca *Belle* zdecydowała się powierzyć naszemu zespołowi opracowanie elektroniki odczytu. Zaprojektowane w rekordowo krótkim czasie moduły o nazwie HALNY znakomicie pracowały w ekstremalnych warunkach fabryki B. Dziś możemy się cieszyć, że te i wiele innych prac wykonanych przez nas dla *Belle*, przyczyniły się do sukcesu jednego z ważniejszych eksperymentów ostatnich lat.

MARIA RÓŻAŃSKA

zaPAU

Zasłyszane

W pierwszych miesiącach stanu wojennego do Rektora Uniwersytetu Warszawskiego, Profesora Grzegorza Białkowskiego, zgłosił się uczelniany sekretarz Partii żądając usunięcia z Uniwersytetu Dra Janusza Onyszkiewicza, matematyka, byłego rzecznika Solidarności. Usłyszał odpowiedź: *ja Pana Onyszkiewicza nie zwolnię. Ale chcę Panu powiedzieć, że jeżeli sytuacja się zmieni, to ja Pana też nie zwolnię.*

Świat Andrzeja Mleczki



<http://mleczko.interia.pl/>

PAUza Akademicka - Tygodnik Polskiej Akademii Umiejętności i środowiska naukowego. Rada Redakcyjna: Andrzej Białas, Aleksander Koj, Stanisław Rodziński, Adam Strzałkowski, Andrzej Szczeklik, Piotr Sztompka, Jerzy Vetulani, Jerzy Wyrozumski, Franciszek Ziejka. Redakcja: Marian Nowy - redaktor naczelny (marian.nowy@gmail.com), Andrzej Kobos - z-ca red. naczelnego (andrew.kobos@gmail.com), Agnieszka Chudecka - fotokład, Anna Michalewicz - dyrektor administracyjny. Adres dla korespondencji: Polska Akademia Umiejętności, 31-016 Kraków, ul. Sławkowska 17, www.pauza.krakow.pl, pauza@pau.krakow.pl.

Redakcja zastrzega sobie prawo skracania artykułów i korespondencji oraz zaopatrywania ich własnymi tytułami. Artykułów niezamówionych redakcja nie zwraca.