

PAUza

Akademicka

ISSN 1689-488X



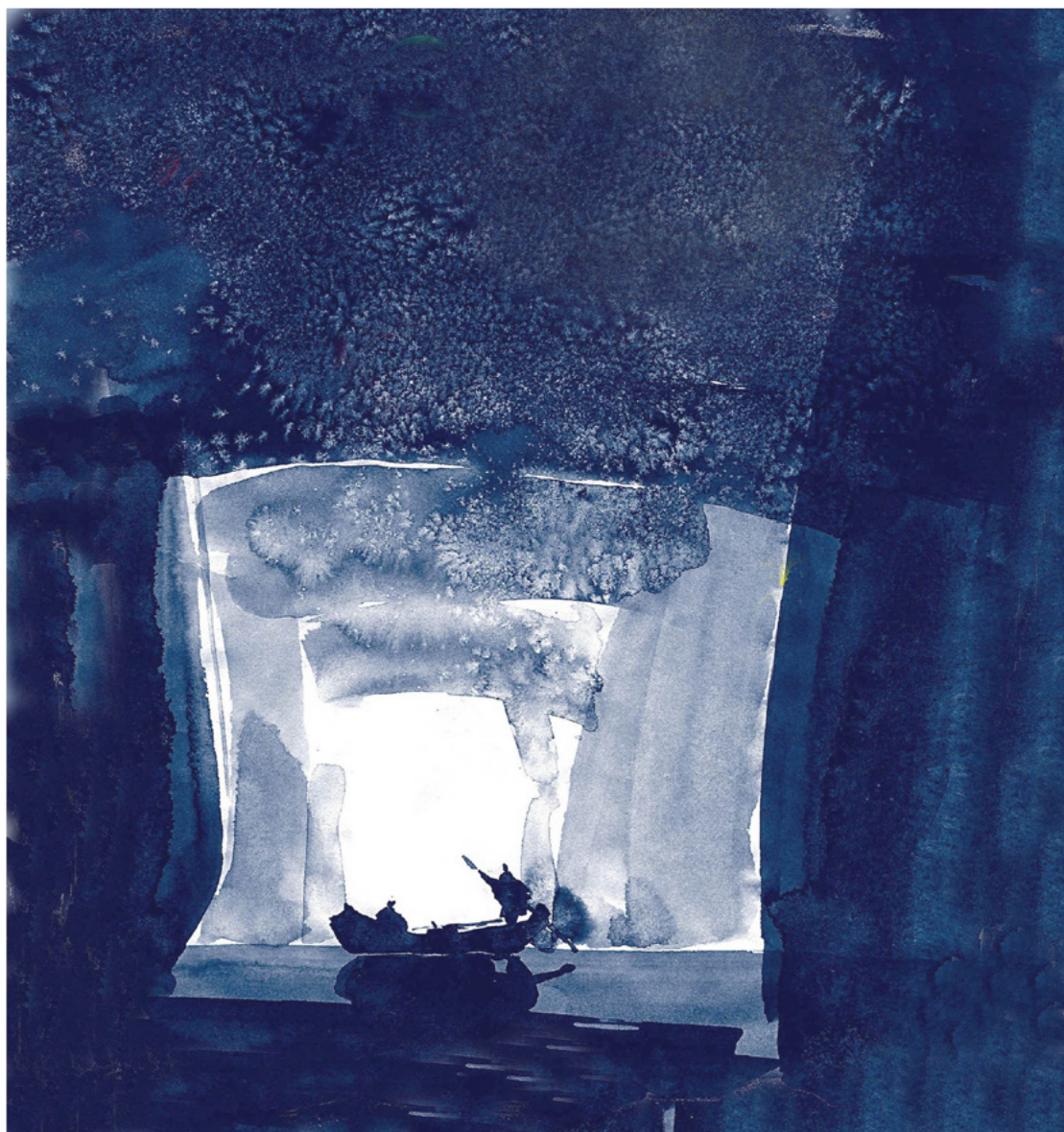
Rok V

Tygodnik Polskiej Akademii Umiejętności

Nr 200

Kraków, 28 lutego 2013

200



rys. Adam Korpak

- *Is there life after 200?*
- *Definitywnie tak.*



Partnerem czasopisma jest Miasto Kraków

Giganty nauki

– wielkie kolaboracje eksperymentalnej Fizyki Cząstek Elementarnych

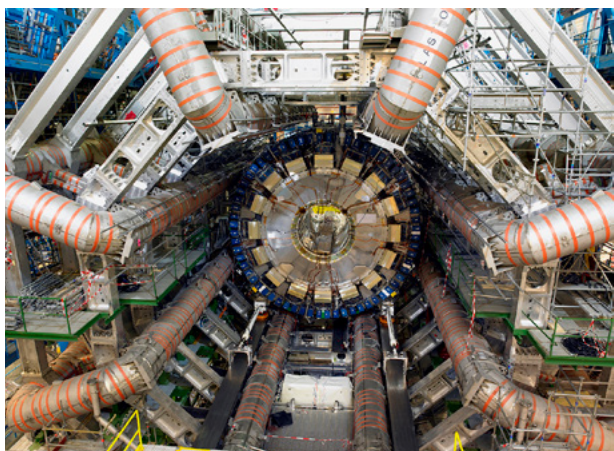
PAWEŁ BRÜCKMAN DE RENSTROM

Praca naukowa niejednemu z nas kojarzy się z niemal samotnym dociekaniem *Istoty Rzeczy*, intelektualnym zmaganiem, w którym zbrojni w wiedzę i doświadczenia poprzedników próbujemy samodzielnie, lub też w kilk osobowym zespole, poczynić kolejny krok w dziedzinie poznania. Tak ma się rzecz w wielu dziedzinach nauki, w szczególności w obszarze teorii. Są jednak dziedziny, nawet w zakresie badań podstawowych, które wymagają skoordynowanej współpracy bardzo wielu ludzi.

Par excellence taką dziedziną jest fizyka cząstek elementarnych, zwana też fizyką wysokich energii. Na obecnym etapie poznania eksperymenty fizyki cząstek elementarnych wymagają niezwykle kosztownej i skomplikowanej infrastruktury badawczej. Składa się na nią kompleks akceleratorowy – zdolny do nadania przeciwbieżnym wiązkom cząstek o dużej intensywności (zazwyczaj elektronom lub protonom, niekiedy ciężkim jonom) ogromnej energii, a następnie do ich zderzenia w ściśle określonych punktach przecięcia – oraz instalacje detektorowe (spektrometry), zdolne z ogromną prędkością i precyzją rejestrować produkty takich wysokoenergetycznych kolizji. Są to przedsięwzięcia swoim stopniem złożoności porównywalne jedynie z programami lotów kosmicznych czy też fuzji termojądrowej, tzw. tokamakami. Problem w tym, że w przeciwieństwie do tych pozostałych, fizyka cząstek to dziedzina badań podstawowych, niemająca bezpośredniego przełożenia na natychmiastowe korzyści cywilizacyjne.

Skala komplikacji z jednej strony, a koszty z drugiej powodują, że największe instalacje eksperymentalne skupiają ogromną liczbę fizyków i inżynierów z całego świata. Tak jest też w przypadku największego, niemającego konkurencji na świecie, Wielkiego Zderzacza Hadronów (LHC) w Europejskim Ośrodku Badań Jądrowych CERN pod Genewą. Akcelerator przyspieszający protony lub ciężkie jadra ołowiu realizuje zderzenia dla czterech eksperymentów. Dwa największe z nich to ATLAS i CMS, każdy skupiający paręset instytucji z całego świata i około trzech tysięcy uczonych. To mniej więcej liczba pracowników Huty im. Tadeusza Sendzimira w Krakowie i prawie połowa liczby wszystkich zatrudnionych przez Uniwersytet Jagielloński!

Wielki eksperyment to nie luźne stowarzyszenie entuzjastów, lecz dobrze funkcjonujący organizm, zapewniający wypełnienie wszystkich niezbędnych zadań: od zaprojektowania, wykonania, uruchomienia i obsługi licznych podsystemów detektora, poprzez infrastrukturę obliczeniową i programistyczną, aż do grup prowadzących analizy danych pod kątem konkretnych pomiarów fizycznych. O strukturze organizacyjnej i sposobie pracy eksperymentu ATLAS pisała na łamach numeru 185 „PAUzy Akademickiej” prof. Barbara Wosiek. Struktura ta jest dobrze zdefiniowana, niemniej zadziwiająco płaska. Brak tu reżimu przemysłowego; studenta dzieli od szefa kolaboracji jedynie kierownik jego grupy fizycznej, a przydzielanie zadań odbywa się na zasadzie pełnej dobrowolności.



CERN-EX-0511014-03

Widok kalorymetru (w końcowym położeniu w szybie ATLAS-a) otoczonego ośmioma toroidami

fot. Maximilien Brice; Bitzarro Michel, 08.11.2005



CERN-EX-1101010-03

Przenoszenie kalorymetru na stronę A w szybie detektora ATLAS
fot. Claudia Marcelloni, 17.01.2011



► Rok 2012 był trzecim z kolei rokiem zbierania danych z LHC, a liczba opublikowanych wyników fizycznych każdego z eksperymentów zbliża się do dwustu, wliczając w to ogłoszenie obserwacji nowej cząstki, będącej prawdopodobnie poszukiwanym od nieomal półwiecza bozonem Higgsa. Widać więc, że taki model organizacyjny sprawdza się wyśmienicie. Kluczem do sukcesu jest entuzjazm wszystkich uczestników, ale przede wszystkim właśnie owa swoboda wyboru własnej działalności i wynikające stąd poczucie odpowiedzialności za podjęte zobowiązania.

Na co dzień praca w wielkiej kolaboracji, takiej jak eksperyment ATLAS, to osobliwa mieszanka wielkiej skali „korporacyjnej” z małą skalą grona najbliższych współpracowników. Z tymi ostatnimi pracuje się w ścisłym kontakcie, czasem wręcz ramię w ramię, nad rozwiązaniem jakiegoś szczegółowego problemu. Duża skala odnosi się do śledzenia pracy i jakości danych z eksperymentu oraz nadążania za rozwojem narzędzi, których dostarczają liczni dalsi współpracownicy. Wszystkich nie sposób nawet poznać osobiście. Większość nas dzieli czas



Reakcja na pierwszą wiązkę w detektorze ATLAS po powtórny uruchomieniu LHC w listopadzie 2009 r.

foto. Claudia Marcelloni, 20.11.2009

między pracą na rzecz eksperymentu (tzw. Service Work) oraz analizę fizyczną danych eksperymentalnych. Ta pierwsza często pochłania lwią część czasu, jednak stanowi istotny przyczynek do sukcesu eksperymentu jako całości. Z natury rzeczy bowiem praca w wielkiej kolaboracji polega na synergii pomiędzy zasobami, z których korzystasz, a tym, co oferujesz w zamian. Taka współzależność wymusza swoistą metodę pracy, której trzon stanowi najogólniej pojęta komunikacja. To jakby stan permanentnej konferencji, w której trzeba wybierać pomiędzy różnymi interesującymi sesjami równoległymi. Nie sama umiejętność skupienia na badanym problemie, lecz podzielność uwagi, multimedialność i zdolności komunikacji oraz szybkiego przyswajania dużej ilości informacji są najbardziej potrzebnymi umiejętnościami. A czas na pracę? No cóż, pomiędzy spotkaniami lub, co staje się powszechną praktyką, w czasie ich trwania. Ich większość odbywa się dzięki współczesnym serwisom audiowizualnym, umożliwiającym regularne spotkania współpracownikom mieszkającym nierzadko na różnych kontynentach. Jak zawsze jednak, nie do przecenienia są spotkania osobiste i nieformalne dyskusje przy kawie.

Naturalnie trudno uniknąć konkurencji pomiędzy ludźmi pracującymi nad podobną tematyką. Jest ona zresztą bardzo motywująca. Szczególnie wyraźnie jest widoczna pomiędzy grupami z różnych instytucji. Na szczęście wielkie eksperymenty stosują się do ścisłych zasad upubliczniania wyników, co polega na zatwierdzaniu i sygnowaniu każdej publikacji przez wszystkich członków kolaboracji. To powoduje, że dążenie do osiągnięcia najlepszego wyniku zawsze zwycięża nad personalnym współzawodnictwem. W ostatecznym rozrachunku bowiem rezultaty liczą się dla wszystkich w tym samym stopniu, a istotne jest jedynie, by były najwyższej próby. Taka polityka jest ważna z jeszcze innego powodu. Spora część uczestników eksperymentu specjalizuje się w konkretnych aspektach pracy eksperymentu, zbierania danych czy też ich komputerowej rekonstrukcji, a tylko niektórzy „produkują” ostateczne rezultaty fizyczne. Trudno w takiej sytuacji rozważać wkład poszczególnych członków kolaboracji w osiągnięcie konkretnego wyniku.

Przyjęte zasady publikowania wyników mają decydujący wpływ na charakter dorobku naukowego uczestników wielkich eksperymentów. Żadne wyniki oparte na danych z eksperymentu, ani nawet jego symulacji komputerowej, nie mogą być publikowane indywidualnie. Wyjątek stanowią publikacje pokonferencyjne, podpisywane nazwiskiem prezentera, jednak z zaznaczeniem, że występuje on w imieniu całej kolaboracji. I tutaj zasady też są dosyć rygorystyczne. Prezentacje konferencyjne są przyznawane członkom kolaboracji przez specjalnie do tego powołany komitet. Wybór spośród 3000 kandydatów nie jest łatwy i opiera się na kompetencjach kandydata oraz zasadzie możliwie równego rozdziału prezentacji w gronie wszystkich uprawnionych uczestników.

Konkurencja pomiędzy grupami z różnych ośrodków na świecie ma jeszcze inny wymiar. Chodzi o obsadzanie kluczowych funkcji w eksperymentach, a to nierzadko związane jest z ich wkładem finansowym i osobowym. To tutaj konkurencyjność grup z mniej zamożnych instytucji i krajów może być problemem. Mniejsza liczba studentów, w szczególności tych pracujących na miejscu przy eksperymentach, oraz ograniczony wkład finansowy do eksperymentu mogą przesłonić zasługi poszczególnych ludzi. Na przykład w polskich warunkach istotne trudności sprawia system finansowania nauki. Długa skala czasowa eksperymentu wymaga finansowania zagwarantowanego na wiele lat, którego nie zapewnia niestety istniejący u nas system grantów. W wielu krajach uczestnictwa w tego typu długofalowych przedsięwzięciach finansowane są z osobnego źródła. Udział w eksperymentach wymaga bowiem kontrybucji finansowej do budżetu operacyjnego oraz wypełniania zadeklarowanych zadań, co nierzadko wiąże się z koniecznością pracy na miejscu, przy eksperymentach. Ten problem jest obcy wielu innym dziedzinom badań naukowych.

Nie do przecenienia jest jeszcze jeden aspekt. To międzynarodowość i wielokulturowość wielkich eksperymentów, skupiających instytucje i uczonych dosłownie z całego świata. Na co dzień nie zwracamy uwagi na to, że blisko współpracujemy z osobami odległymi od nas nie tylko geograficznie, ale i kulturowo. To wielka wartość dodana naszej pracy, która pozwala nam rozszerzać horyzonty w wymiarze ludzkim, a nie tylko naukowym.

PAWEŁ BRÜCKMAN DE RENSTROM

Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego PAN w Krakowie

zaPAU

Pochwała wytrwałości

Gdy pięć lat temu do Wisławy Szymborskiej dotarła wiadomość, że PAU zamierza wydawać TYGODNIK internetowy, wykrzyknęła: to szaleństwo! Nie dacie rady! Zróbcie miesięcznik, może ewentualnie dwutygodnik, ale tygodnik – to niemożliwe. Przekazałem to kierownictwu Akademii, które zaczęło się wahać, ale Prezes był uparty: zrobić miesięcznik potrafi każdy, my musimy zrobić coś wyjątkowego. I tak powstała „PAUza Akademicka”. Miała zresztą nazywać się po prostu „PAUza”, ale w czasie rejestracji okazało się, że czasopismo o tym tytule już istniało, więc dodano „Akademicka”, co zresztą wyszło chyba na zdrowie.

Laureatka Nobla miała rację: to było rzeczywiście szaleństwo. Bez środków, bez etatów, bez doświadczenia. Typowe (polskie?) chciejstwo. Po prostu nie mogło się udać. A dzisiaj – mały jubileusz: macie Państwo przed sobą DWUSETNY numer „PAUzy”. Niby nic wielkiego, zwłaszcza w Krakowie, gdzie poniżej pięćdziesięciu lat jubileusz się nie liczy. Jednak jest się z czego cieszyć, bo przecież powstało i wytrzymało pierwszą próbę czasu nowe forum, gdzie możemy wymieniać opinie, wykrzyczeć frustracje, a może nawet próbować poprawiać świat. Jak to się stało – nie wiem. Może cud?

Zgodnie z tradycją krakowskich jubileuszy, ten felieton winien być poważny, żadne tam śmichy-chichy. Wobec tego składam oficjalne, solenne gratulacje wszystkim zaangażowanym w to przedsięwzięcie. I życzę im – rzecz jasna – nowych pomysłów, nowych współpracowników i (najważniejsze!) wytrwałości.

Aby jednak uniknąć zawrotu głowy od sukcesów, powiedzmy szczerze, że nie wszystkie spośród dwustu numerów „PAUzy” wywoływały entuzjazm czytelników, a niektóre mogły nawet wzbudzać irytację. Na pociechę powtórzmy za Montaigne’em: *Każdy mówi czasem głupstwa. Nieznośne są tylko głupstwa wygłaszane uroczystie*. A trzeba uczciwie przyznać (i łatwo to stwierdzić), że podniosłego, uroczystego tonu „PAUza” starała się zawsze i skutecznie unikać.

Wypada więc życzyć młodej jubilatce „dalszych sukcesów” i długich lat życia w dobrym zdrowiu. Nie będzie to łatwe, bo – jak powiedział nam niedawno z okazji swego setnego jubileuszu Profesor Adam Bielański – krytyczne jest pierwsze osiemdziesiąt lat i w tym czasie trzeba bardzo uważać, a dopiero potem można sobie pozwalać na pewne ekstrawagancje.

Trzeba więc faktycznie uzbroić się w cierpliwość i wykonać wielką pracę, zanim można będzie ogłosić sukces, uznając, że „PAUza Akademicka” stanęła solidnie na nogach i weszła pod strzechy polskich uczonych.

Mając na względzie tę długą perspektywę, spytałem Redaktorów, jakie mają dalsze plany. Zacytowali Woody’ego Allena: *Jeżeli chcesz rozśmieszyć Boga, opowiedz mu o swoich planach na przyszłość*.

ABBA

28 lutego 2013



1...



50...



100...



150...

PAUza Akademicka – www.pauza.krakow.pl – tygodnik Polskiej Akademii Umiejętności i środowiska naukowego.

Rada Redakcyjna: Magdalena Bajer, Andrzej Białas, Aleksander Koj, Janusz Limon, Ewa Lipska, Stanisław Rodziński, Piotr Sztompka, Jerzy Vetulani, Marta Wyka, Jerzy Wyrozumski, Jakub Zakrzewski, Franciszek Ziejka.

Redakcja: Andrzej Białas – redaktor naczelny; Andrzej Kobos, Marian Nowy – redaktorzy; Adam Korpak – grafika; Anna Michalewicz – dyrektor administracyjny; Witold Brzoskowski – fotokład; Wydawnictwo PAU – konsultacje.

Adres do korespondencji: Polska Akademia Umiejętności, 31–016 Kraków, ul. Sławkowska 17; e-mail: pauza@pau.krakow.pl

Oczekujemy na artykuły do 6 000 znaków (ze spacjami) i ilustracje w formacie JPEG o rozdzielczości 300 dpi. Redakcja zastrzega sobie prawo skracania artykułów i korespondencji oraz zaopatrywania ich własnymi tytułami. Artykułów niezamówionych redakcja nie zwraca.