



Per ASPERA ad astra

MALWINA JABCZUGA-GĘBALSKA

Astrofizyka cząstek to dziedzina wiedzy fascynująca nie tylko fizyków i astronomów, lecz również wszystkich tych, którzy choć raz zadali sobie pytanie o pochodzenie świata czy fenomen grawitacji. Jest to równocześnie bardzo młoda dyscyplina, licząca zaledwie trzydzieści lat. Jej historia zaczyna się jednak znacznie wcześniej i usiana jest wielkimi sukcesami uczonych niejednokrotnie wyróżnianych Nagrodą Nobla. Za praojca astrofizyki cząstek, dziedziny sytuującej się na styku astrofizyki, fizyki cząstek, fizyki jądrowej oraz kosmologii, jest uznawany Victor Hess, który w 1912 roku odkrył promieniowanie kosmiczne. W obszarze zainteresowań tej szerokiej dyscypliny badawczej znajdują się m.in. zagadnienia takie, jak: pochodzenie promieniowania kosmicznego, ciemna materia i ciemna energia, fizyka Wielkiego Wybuchu, fale grawitacyjne czy też właściwości neutrin. Badania z zakresu astrofizyki w bardzo szybkim tempie rozwijają się zarówno w Polsce, jak i w Europie, a środki na ich finansowanie są coraz większe. Już w maju tego roku sieć agencji europejskich ASPERA, do której od grudnia 2011 r. należy Narodowe Centrum Nauki, ogłosi kolejny konkurs na finansowanie międzynarodowych projektów badawczych poświęconych astrofizyce cząstek.

Pod gwiazdą Kopernika

*W Polsce uprawiano astrofizykę cząstek, zanim jeszcze zaproponowano nazwę tej dyscypliny – mówi prof. Michał Ostrowski z Obserwatorium Astronomicznego UJ. Polscy naukowcy brali udział w badaniach wykorzystujących satelity rentgenowskie czy kosmiczne obserwatoria promieniowania gamma już kilkadziesiąt lat temu. Nasze osiągnięcia to w dużej mierze wynik tego, że polska fizyka czy astronomia nie zanotowały zahamowania w czasach komunizmu, udało nam się pozostać w głównym nurcie badań. Nie bez znaczenia jest również tradycja Kopernika – zauważa krakowski astrofizyk. Profesor Ostrowski zwraca jednak uwagę, że Polacy ze względów finansowych nie brali znaczącego udziału w budowaniu wielkich infrastruktur badawczych. Nie stał przez to za nimi wkład finansowy niezbędny do objęcia w projektach głównych funkcji kierowniczych, a przez to być może polskich naukowców ominęły na przykład szanse na zdobycie Nagrody Nobla w dziedzinie fizyki. Warto jednak podkreślić, że polscy uczeni współtworzą najlepsze grupy badawcze na świecie. Nasi rodacy realizują projekty, takie jak *Pierre Auger*, w ramach którego naukowcy z całego świata badają cząstki najwyższych energii wpadające z kosmosu w atmosferę ziemską, w wyniku czego powstają w niej pęki złożone z miliardów cząstek wtórnych. Polscy fizycy prowadzą również badania dotyczące neutrin w obserwatoriach w laboratorium Gran Sasso we Włoszech i w Kamioka w Japonii czy badania promieniowania gamma najwyższych energii w eksperymentach H.E.S.S i MAGIC na obu półkulkach Ziemi.*

Patrzę w niebo, gwiazd szukam...

Badania astrofizyki cząstek są często niezwykle kosztowne – budowa teleskopów, detektorów cząstek czy obserwatoriów astronomicznych promieniowania gamma pochłania niejednokrotnie setki milionów euro. Z tego powodu

najlepszą drogą do osiągnięcia sukcesu jest prowadzenie badań we współpracy międzynarodowej. Tworzenie zespołów badawczych zrzeszających naukowców z różnych krajów jest pożądane nie tylko ze względu na to, że pozwala zgromadzić niezbędny budżet, lecz również dlatego, że sprzyja wymianie myśli naukowej i stymuluje rozwój nauki. Takie założenie legło u podstaw powołania w 2001 r. stowarzyszenia Astroparticle Physics European Coordination (ApPEC). W momencie powstania zrzeszało ono sześć europejskich agencji finansujących badania z Niemiec, Francji, Holandii, Włoch oraz Wielkiej Brytanii. Celem nowo powstałego ApPEC-u było reprezentowanie interesów naukowców zajmujących się astrofizyką cząstek z krajów członkowskich stowarzyszenia. W 2006 r. w ramach sieci ERA-NET ApPEC powołało konsorcjum ASPERA (ASTroParticle ERANet), w którego skład weszli reprezentanci agencji finansujących badania oraz obserwatorzy z Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych CERN, Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) oraz Europejskiego Obserwatorium Południowego (ESO). Budżet ASPERY na pierwsze trzy lata wyniósł 2.5 mln euro. Działalność konsorcjum została następnie przedłużona do 2009 i 2012 roku. Członkiem ASPERY jest również Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, a od grudnia 2011 r. w pracach tej sieci reprezentuje Polskę także Narodowe Centrum Nauki. Dzięki temu nasz kraj ma wpływ na formułowanie europejskiej polityki naukowej w zakresie astrofizyki cząstek, a o finansowanie badań we współpracy z zagranicznymi partnerami mogą się również starać fizycy i astrofizycy z Polski.

W ciągu prawie 6 lat ASPERA ogłosiła dwa konkursy na projekty badawcze. Pierwszy z nich obejmował zagadnienia takie, jak: budowa obserwatorium *Cherenkov Telescope Array* oraz poszukiwanie ciemnej materii. Drugi natomiast podejmował tematy dotyczące promieniowania kosmicznego oraz mas neutrin. Ogramną zasługą konsorcjum jest również opracowanie mapy drogowej (ang. *Roadmap*) astrofizyki cząstek, która wyznacza kierunki badań w tej dziedzinie nauk nie tylko w Europie, ale ma także wpływ na decyzje podejmowane w tym zakresie na świecie. Twórcami tego dokumentu są fizycy pracujący w Naukowym Komitecie Doradczym ASPERA, w tym prof. Michał Ostrowski z Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Per aspera...

Aby starać się o dofinansowanie badań w ramach ASPERY, należy przygotować wniosek we współpracy z co najmniej dwoma zagranicznymi partnerami z państw konsorcjum przystępujących do konkursu. Wnioskując o grant, koordynator zespołu przygotowuje projekt złożony z kilku głównych zadań badawczych, a następnie przesyła w formie elektronicznej na adres sekretariatu konkursu. Zakres projektu, a co za tym idzie treść wniosku o dofinansowanie badań, powinny być wcześniej wspólnie ustalone przez wszystkie instytucje wchodzące w skład zespołu badawczego, tak aby poszczególne zadania były spójne tematycznie i odpowiednio ze sobą związane. O wysokości środków przeznaczonych na finansowanie zadań badawczych dla danego kraju decyduje każdorazowo agencja reprezentująca ten kraj w konsorcjum, podając tę kwotę w dokumentacji konkursowej. Projekty nadesłane w odpowiedzi na konkurs pod-



NARODOWE CENTRUM NAUKI

► dawane są ocenie formalnej, a następnie merytorycznej, której dokonują niezależni eksperci powołani przez konsorcjum ASPERA. Następnie publikowana jest lista rankingowa projektów rekomendowanych do finansowania. Granty przyznawane są zespołom badawczym znajdującym się na czele listy, aż do wyczerpania puli środków danego kraju przeznaczonych na dany konkurs. Może zatem dojść do sytuacji, w której pomimo pozytywnej oceny ekspertów projekt nie otrzyma dofinansowania ze względu na wyczerpanie środków.

W konkursie nagradzane są przede wszystkim projekty oryginalne i innowacyjne, rzucające nowe światło na znane już zagadnienia. Ponadto istotne jest również to, czy badania przedstawione we wniosku wpisują się w założenia mapy drogowej ASPERY oraz czy podążają za światowymi standardami i są konkurencyjne na arenie międzynarodowej. Wnioskodawcy muszą również uzasadnić, jakie znaczenie dla projektu będzie miała współpraca z zagranicznymi partnerami. *Kluczem do sukcesu jest także rzetelne sporządzenie kosztorysu* – podkreśla prof. Zbigniew Szadkowski z Uniwersytetu Łódzkiego, który wraz z naukowcami z Polski, Francji, Niemiec, Holandii, Hiszpanii, Portugalii, Włoch i Rumunii realizuje projekt AugerNext, nagrodzony w drugim konkursie ASPERY. *W trakcie pisania wniosku należy realnie oszacować koszty i zastanowić się, jakie wydatki będą niezbędne do zrealizowania zaplanowanych zadań* – dodaje.

... ad astra

Wśród laureatów grantów ASPERY znalazły się cztery projekty, które otrzymały dofinansowanie za pośrednictwem Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. W pierwszym konkursie nagrodzono wniosek badawczy CTA (*Cherenkov Telescope Array*) przygotowany przez w ramach międzynarodowego konsorcjum CTA przez 9 Polskich instytucji naukowych koordynowanych przez prof. Michała Ostrowskiego z Uniwersytetu Jagiellońskiego. Celem badań polskich astrofizyków jest budowa sieci teleskopów pozwalających na odkrywanie znajdujących się w kosmosie źródeł fotonów gamma o energiach miliony razy większych od tych, które np. powstają przy wybuchu jądrowym. *Dzięki tym obserwacjom możemy poznawać Wszechświat, jakiego nigdy wcześniej nie znamy* – zaznacza profesor Ostrowski.

W drugiej edycji konkursu ASPERA nagrodziła trzy polskie zespoły. Wśród nich znajduje się wspomniany już wcześniej projekt *AugerNext* realizowany przez naukowców z 14 instytucji reprezentujących dziewięć krajów europejskich, w tym Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie reprezentowany przez prof. Henryka Wilczyńskiego, oraz Uniwersytet Łódzki, w którym prace koordynuje prof. Zbigniew Szadkowski. Celem projektu jest rozwijanie nowych technik detekcji wielkich pęków wywołanych przez promienie kosmiczne, wykorzystujących promieniowanie emitowane przez pęk w zakresie radiowym i mikrofalowym. Jeżeli hipotezy badaczy się potwierdzą, będzie można znacznie obniżyć koszty budowy detektorów potrzebnych do badania wielkich pęków.

Drugi konkurs ASPERY wyłonił również projekt ISOTTA, którego kierownikiem w Polsce jest prof. Jan Kisiel z Uniwersytetu Śląskiego. Badania realizowane przez zespół polski są związane z poszukiwaniami podwójnego bezneutrinoowego rozpadu β , którego zaobserwowanie byłoby wielkim

odkryciem w dziedzinie fizyki cząstek. *Następstwa tego odkrycia byłyby bardzo daleko idące, umożliwiłyby m.in. dokonanie pomiaru wciąż nieznanych, ale na pewno bardzo małych, mas neutrin* – mówi prof. Agnieszka Zalewska z Instytutu Fizyki Jądrowej PAN, należąca do zespołu badawczego ISOTTY.

Wreszcie trzeci projekt – SILENT, który zyskał uznanie międzynarodowych ekspertów ASPERY, jest realizowany przez zespół dr. Grzegorza Zuzela, pracującego na Uniwersytecie Jagiellońskim, skądinąd laureata pierwszej edycji konkursu HARMONIA ogłoszonego przez NCN. Dr Zuzel oraz jego współpracownicy w ramach grantu ASPERY zajmują się badaniami, które umożliwią poszukiwania rzadkich procesów jądrowych, których odkrycie zaburzyłoby podstawy fizyki, a jego skutkiem ubocznym byłoby oszacowanie masy neutrin.

Już niebawem astrofizycy z Polski znów będą mieli szanse na staranie się o finansowanie badań z zakresu astrofizyki cząstek. Konsorcjum ASPERA ogłosi kolejną edycję konkursu w maju tego roku. Informacje dotyczące tematów konkursowych oraz warunków ubiegania się o grant będą dostępne na stronie internetowej Narodowego Centrum Nauki (www.ncn.gov.pl) oraz ASPERY (www.aspera-eu.org).

Gwiazdny krajobraz

Polscy naukowcy często podkreślają, że ASPERA, a wcześniej ApPEC, zmieniły krajobraz badań naukowych w Europie. *Dzięki ich działalności na naszym kontynencie kształtuje się wspólna wizja rozwoju astrofizyki cząstek* – podkreśla prof. Michał Ostrowski. ASPERA ułatwia również naukowcom z różnych krajów, nie tylko europejskich, prowadzenie wspólnych badań oraz podejmowanie ważnych dyskusji i wymianę myśli naukowej. *Warto również wspomnieć – zaznacza prof. Ostrowski – że w dzisiejszym świecie nauki istnieje jak najbardziej słuszne przekonanie, że duże projekty badawcze powinno się robić w skali światowej. Pozwoli to na uniknięcie niepotrzebnego duplikowania tych samych badań w różnych państwach oraz wspólne efektywne poszukiwanie nowych narzędzi badawczych. Takie założenie przyświeca również działaniom sieci ASPERA.*

Na koniec należy podkreślić, że otwierająca się przed polskimi naukowcami szansa realizowania badań w zespołach międzynarodowych i coraz większe środki przeznaczone na finansowanie nauki to ogromne wyzwanie dla polskich agencji takich jak NCN. Członkostwo w międzynarodowych instytucjach grantowych zobowiązuje do dbania o interesy polskich wnioskodawców. Polacy powinni zatem zabierać głos w dyskusjach dotyczących zarówno kwestii merytorycznych, takich jak kształtowanie obszarów badań naukowych, jak i związanych z kształtowaniem budżetu czy opracowywaniem warunków konkursu. Istotną rolę w procesie ubiegania się o granty, a następnie ich koordynowania oraz rozliczania pełnią uniwersytety i jednostki badawcze. Naukowcy liczą, że dzięki ich wsparciu w kwestiach związanych z formalnymi aspektami realizowania projektów naukowych, będą mogli skoncentrować się na pracy naukowej, dzięki której może kiedyś tajemniczy Wszechświat stanie przed nami otworem.