

Z impetem w głąb

W fizyce cząstek elementarnych wiele badań doświadczalnych prowadzonych jest głęboko pod powierzchnią Ziemi. Na wiele pytań badawczych można bowiem odpowiedzieć jedynie za pomocą prób detekcji bardzo rzadkich procesów. Przykładami takich reakcji mogą być poszukiwania oddziaływania cząstek ciemnej materii ze zwykłą materią lub wykrywanie neutrin podlegających oscylacjom. Promieniowanie kosmiczne, w szczególności miony produkowane w górnych warstwach atmosfery, skutecznie przesłaniałoby takie procesy, gdyby detektory nie były chronione grubą warstwą skał. Całą tę branżę eksperymentalną określa się czasem, nieco przekornie, mianem fizyki podziemnej.

W przypadku badań sztucznie wytwarzanych neutrin lokalizacja podziemnych laboratoriów musi spełniać jeszcze jeden warunek. Odległość detektorów od źródła wiązki neutrin musi być tak dobrana, by można było zaobserwować efekty oscylacji tych cząstek zachodzące na dużych – kilkusetkilometrowych – odległościach.

Podziemne laboratoria badawcze fizyki cząstek znajdują się w kilku miejscach na świecie. W Europie najbardziej znany jest kompleks doświadczalny Gran Sasso we Włoszech, nazwany od góry, wewnątrz której się znajduje. W Ameryce Północnej ważnym miejscem na mapie takich eksperymentów jest laboratorium SNOLAB, znajdujące się ponad dwa kilometry pod ziemią w kopalni niklu w Sudbury w kanadyjskiej prowincji Ontario. W japońskiej kopalni Mozumi, wewnątrz góry Ikeno, znajduje się zaś detektor Super-Kamiokande.

Niewiele osób wie, że od prawie dwudziestu lat prowadzone są prace, dzięki którym taki podziemny detektor neutrin mógłby znaleźć się także w Polsce. Nasz kraj znajduje się bowiem we właściwej odległości od wytwarzanej w CERN-ie wiązki tych cząstek, nie grożą nam trzęsienia ziemi, a ponadto mamy duże i prężne środowisko fizyków cząstek elementarnych.

Na początku XXI wieku dzięki staraniom wielu osób, w szczególności Agnieszki Zalewskiej, przewodniczącej Rady CERN w latach 2010–2012, rozpoczęły się konkretne działania mające na celu stworzenie centrum europejskiego programu badań doświadczalnych nad neutrinami właśnie w naszym kraju.

Jako lokalizację laboratorium wybrano w 2008 roku kopalnię miedzi Polkowice–Sieroszowice należącą do KGHM. Projekt nazwano SUNLab, od Sieroszowice Underground Neutrino Laboratory, i przystąpiono do prac koncepcyjnych oraz badań wstępnych.

Planowane laboratorium wymagało spełnienia wielu warunków. Jednym z najistotniejszych była możliwość wydrążenia w skale wielkiej komory, mogącej pomieścić ponadstutonowy detektor wraz z całym oprzyrządowaniem w warunkach niskiej naturalnej radioaktywności. W rozważanej lokalizacji odpowiednie warunki spełniała duża warstwa anhydrytu, która dodatkowo była dość łatwo dostępna dzięki istniejącym korytarzom kopalni. Wprawdzie znajdująca się tuż obok warstwa soli zapewniałaby jeszcze niższy poziom promieniowania tła, ale ze względu na to, że sól jest dość miękka, niemożliwe byłoby uzyskanie odpowiednio dużej przestrzeni do doświadczeń.

Początkowe badania wypadły pomyślnie i w 2011 roku projekt został wpisany na tzw. mapę drogową infrastruktury. Pod tą urzędniczo brzmiącą nazwą kryje się możliwość pozyskiwania środków publicznych na rozwój projektu, w tym kupno odpowiednich

urządzeń – pod warunkiem uzyskania dofinansowania w konkretnych konkursach. W 2018 roku na mapę wpisano kolejną, zmodyfikowaną wersję projektu, ale już rok później zmieniły się plany dotyczące przyszłości kopalni, i wyznaczone uprzednio miejsce na komorę doświadczalną nie było już dostępne do zagospodarowania. Naukowcy nie pozostawali jednak bezczynni i w 2021 roku przedstawili kolejny projekt budowy w Polsce podziemnego laboratorium, tym razem w kontekście prowadzonych przez europejską społeczność badaczy poszukiwań odpowiedniej lokalizacji w rejonie Morza Bałtyckiego. Mniej więcej rok temu gotowy projekt został zaprezentowany polskiemu rządowi.

Jasne jest, że to kosztowny pomysł, konkurencja międzynarodowa duża, a relacje naszego kraju z resztą Europy są ostatnimi laty napięte. Bez prób nie ma jednak nadziei na sukces, a gdyby się jednak udało, byłoby to osiągnięcie przyćmiewające tworzenie kolejnych akademii ku czci czy programy dofinansowania bardzo początkujących startupów. Trzymam kciuki!

Krzysztof TURZYŃSKI