

Fizyka Cząstek Elementarnych w Polsce

Polska szkoła fizyki cząstek elementarnych powstała w latach 30-tych XX w. Pionierskie prace dotyczyły badania promieniowania kosmicznego w atmosferze. Obecnie fizyką cząstek zajmuje się około 380 naukowców z 19 uniwersytetów i instytutów naukowych w sześciu głównych miastach Polski. Zajmują się oni fizyką teoretyczną oraz uczestniczą w kilkunastu eksperymentach fizyki i astrofizyki cząstek na całym świecie. Rocznie broniących jest ok. 20 doktoratów. W CERN pracuje obecnie 260 Polaków. Polski wkład finansowy do budżetu CERN wynosi 2.9%.

Przykłady pytań, na które odpowiedzi szukają polscy fizycy:

- Granice poznania – najwyższe energie, eksperymenty na zderzaczu LHC – czy niedawno odkryty bozon o masie 125 GeV to Bozon Higgsa? Jak wygląda tzw. „nowa fizyka”?
- Fizyka ciężkich jonów – jak zachowuje się plazma kwarkowo-gluonowa, słabo poznany, nowy stan skupienia materii?
- Pomiary precyzyjne – jak ścisłe są fundamentalne symetrie natury? Czy „nowa fizyka” wpływa na procesy, które możemy badać?
- Fizyka neutrin – czym są nieomal pozbawione masy, trudne do wykrycia neutrina? Jaką rolę odegrały w historii Wszechświata?
- Astrofizyka cząstek – skąd pochodzi promieniowanie kosmiczne? Co tworzy ciemną materię we Wszechświecie? Co to jest ciemna energia?
- Teoria cząstek elementarnych – co czeka nas poza granicą dotychczasowego poznania? Jak przewidzieć właściwości plazmy kwarkowo-gluonowej? Jak wyjaśnić osobliwe właściwości neutrin? Z czego składa się Wszechświat i jak ewoluował?

Edukacja w dziedzinie fizyki

Studia dzienne fizyki: ~4400 osób, co stanowi 2,4‰ ogółu studentów w Polsce (1,8 mln).
Studia doktoranckie fizyki: ~1225 osób, co stanowi 3.3% ogółu studentów Ph.D. (37500).

Finansowanie

Fizyka Cząstek Elementarnych to par excellence dziedzina badań podstawowych.
Swoje finansowanie opiera przede wszystkim na źródłach budżetowych, czyli finansowaniu statutowym oraz systemie grantów (MNiSW, NCN, NCBR, FNP).



Nowe technologie

- Wrocławska firma TECHTRA uzyskała w 2002 r. z CERN licencję na produkcję wysokiej jakości folii typu GEM, wykorzystującą technologię Microvia. Folia GEM używana jest do budowy precyzyjnych detektorów promieniowania jonizującego dla celów naukowych, ale także dla zastosowań w medycynie i przemyśle.

Fizyka i medycyna

- Radioterapia protonowa jest jedną z metod leczenia nowotworów. W terapii tej do napromieniania guza stosuje się odpowiednio uformowaną wiązkę protonów. Centrum Cyklotronowe Bronowice w IFJ w Krakowie do końca 2012 r. przeprowadziło kurację nowotworu gałki ocznej u pierwszych 15 pacjentów. Nowo zainstalowany nowoczesny cyklotron Proteus C-235 wraz ze stanowiskiem gantry umożliwi leczenie dowolnie umiejscowionych zmian nowotworowych.
- Działająca przy warszawskim NCBJ firma POLATOM od lat produkuje szeroką gamę radiofarmaceutyków mających zastosowanie w diagnostyce i leczeniu.
- Rozkodowanie informacji przesyłanej przez siatkówkę oka do mózgu jest kluczowe w zrozumieniu narządu wzroku i stanowi milowy krok w kierunku stworzenia sztucznego oka. Dzięki technologii rozwiniętej na potrzeby fizyki cząstek, krakowscy naukowcy z AGH we współpracy z kilkoma ośrodkami na świecie opublikowali w 2010r. w Nature pierwsze udane próby mapowania sygnałów siatkówki oka.

Energia i środowisko

- Metoda oczyszczania spalin odlotowych wykorzystująca wiązkę z akceleratora elektronów polega na utlenieniu NO do NO₂ i jednocześnie SO₂ do SO₃. Powyższe związki w obecności pary wodnej i amoniaku tworzą sole amonowe, które po wydzieleniu w elektrofiltrze są z powodzeniem stosowane jako składnik nawozów sztucznych. Pierwsza demonstracyjno-przemysłowa instalacja usuwania SO₂ i NO z gazów odlotowych przy użyciu wiązki elektronów została opracowana i wdrożona przez ICHTJ w elektrowni "Pomorzany" w Szczecinie, przy współpracy wielu polskich oraz zagranicznych instytucji.

Społeczeństwo i edukacja

- Z oferowanego przez CERN programu doskonalenia nauczycieli fizyki i astronomii skorzystało w ostatnich latach ponad pięciuset czterdziestu polskich pedagogów, zapoznając się z aparaturą i badaniami prowadzonymi w CERN, a także uczestnicząc w serii wykładów i zajęć.
- Metodą na bezpośrednie zainteresowanie młodzieży nauką na najwyższym światowym poziomie są organizowane przez CERN tzw. „masterklasy” zatytułowane „Hands on Particle Physics”. Dotąd wzięło w nich udział około 2500 uczniów szkół ponadpodstawowych w Polsce.
- W latach 2008-2010 polskie środowisko fizyków związanych z CERN zorganizowało wystawę objazdową zatytułowaną „LHC – jak to działa?”. W 12 miastach Polski wystawę odwiedziło około 50 000 zwiedzających.

