European Strategy Update

# Fyzika částic v České republice

## Významné příspěvky

Namátkový přehled součástí experimentálních zařízení s českým podílem:

- elektrody kalorimetru pro detektor H1 v DESY, Hamburk
- hadronový kalorimetr, polovodičové detektory, stínění pro ATLAS na LHC, CERN
- speciální detektory, tzv. „římské hrnce“, CERN
- zrcadla pro fluorescenční detektory, Auger, Argentina
- polovodičové detektory pro Belle a Belle II, Japonsko

Neméně důležitá je účast na vývoji technologií, ideové přípravě experimentů nebo na analýze dat a interpretaci výsledků.

## Veřejnost o částicích ví

- částicová fyzika se pravidelně objevuje v médiích
- probíhají četné přednášky a exkurze pro studenty, učitele i veřejnost

*Stejně jako jinde ve světě, také na území dnešní České republiky začala historie oboru studiem kosmického záření. Od poloviny minulého století hraje hlavní roli výzkum elementárních částic v mezinárodních laboratořích vybavených postupně stále výkonnějšími urychlovači částic. Před rokem 1989 probíhala mezinárodní spolupráce převážně s SÚJV v Dubně (SSSR). Nicméně ještě před rokem 1989 se pracovníci Fyzikálního ústavu ČSAV a Matematicko-fyzikální fakulty UK zapojili do experimentu H1 na novém urychlovači HERA v DESY v Hamburku.*

*Zcela nové možnosti se otevřely po roce 1989. Významným mezníkem se stal rok 1992, kdy byla tehdejší ČSFR přijata mezi členské země Evropské laboratoře fyziky částic CERN. Týmy fyziků a techniků se tak mohly zapojit do práce na probíhajících experimentech (např. Delphi) a do přípravy nových (ATLAS, ALICE a další). V dalších letech se spolupráci podařilo rozšířit do dalších světově významných laboratoří, např. do Fermilabu a BNL v USA, do KEK v Japonsku, na astročásticové experimenty Auger v Argentině a HESS v Namibii či na neutrinové experimenty Daya Bay v Číně, NOvA v USA, KATRIN a NEMO v Evropě.*

*V současné době je ve Fyzikálním ústavu AV ČR v Praze provozováno jedno ze středisek v rámci Worldwide LHC Computing Grid. Podporuje nejen experimenty ATLAS a ALICE na LHC v CERN, ale i další projekty převážně z oboru částicové nebo astročásticové fyziky. Podle používané metodiky byla Česká republika v roce 2010 třetí nejúspěšnější mezi členskými zeměmi CERN v tzv. „industrial returns“, tj. v návratnosti investic do vědy zpět k průmyslovým podnikům.*

Segment kalorimetru TILECAL experimentu ATLAS před spuštěním do podzemní haly.

Římské hrnce pro ATLAS a TOTEM vyrobené ve firmě VAKUUM Praha, s.r.o.

## Společnost a vzdělání

- Částicová fyzika vzhledem k obrovským nárokům na urychlovače a experimenty vyžaduje širokou mezinárodní spolupráci. Plnoprávná a v rámci komunity plně respektovaná účast českých vědců, techniků a studentů souvisejících vědních a technických oborů zásadním způsobem přispívá ke zvyšování úrovně, konkurenceschopnosti a prestiže našich akademických a univerzitních pracovišť v evropském a světovém měřítku.
- Obor přináší lidstvu zcela nové poznatky, což vede k bohatě citovaným publikacím v prestižních mezinárodních časopisech a vystoupením našich vědců na mezinárodních konferencích.
- Vysokoškolští studenti se zapojují do vědecké práce na poli částicové fyziky od bakalářských prací, samozřejmostí jsou výsledky diplomových prací prezentované na mezinárodním fóru. Nemalá část studentů pokračuje v doktorském studiu a obhájí v tomto oboru své dizertace.
- Středoškolští studenti a učitelé o částicové fyzice vědí a talentovaní jedinci si nacházejí cestu přes studium na Univerzitě Karlově nebo ČVUT v Praze k vědě provozované na těchto institucích, v Akademii věd ČR nebo v zahraničí.
- Překvapivý zájem o novinky z oblasti částicové fyziky projevuje široká veřejnost, což přispívá k většímu pochopení významu základního výzkumu ve společnosti.

## Nové technologie

- Česká účast v projektech částicové fyziky je vynikající školou pro špičkové odborníky z oblastí, jejichž potenciální aplikace dalece přesahují obor výzkumu částic.
- Částicová fyzika využívá a stimuluje rozvoj dalších oborů, např.: informační technologie a zpracování extrémních objemů dat (Grid), řízení procesů, elektronika a mikroelektronika, vakuová technika, kryogenika, detektory částic, dozimetrie, supravodivost, nové materiály apod.
- Používané a rozvíjené technologie vedou k novým aplikacím či celým aplikačním odvětvím, například diagnostickým a terapeutickým metodám v lékařství či řadě aplikací pro jadernou energetiku.
- Příkladem úspěšné spolupráce projektů základního výzkumu v oblasti částic s průmyslem jsou zakázky získané v CERN českými firmami, například:
  - výroba velkoplošných čipů pixelových senzorů pro ATLAS firmou ON Semiconductor Czech Republic, s.r.o., která získala prestižní ocenění „ATLAS Industrial Award“,
  - vakuové systémy pro římské hrnce pro experimenty TOTEM a ATLAS (VAKUUM Praha, s.r.o.),
  - napájecí systém křemíkových driftových detektorů experimentu ALICE (AREMPro, s.r.o.),
  - nosník elektromagnetického kalorimetru PHOS (TENEZ, a.s.).