# Výsledek jedinečného experimentu může rozhodnout o teorii velkého sjednocení

## Výsledek jedinečného experimentu může rozhodnout o teorii velkého sjednocení

18. 8. 2011, autor: P.K., rubrika: Projekty a týmy UK

Dosud nepozorovaný typ oscilací neutrin by měl změřit mezinárodní experiment Daya Bay , kterého se účastní fyzici a doktorandi Ústavu částicové a jaderné fyziky UK (ÚČJF). Více než 200 fyziků především z Číny, USA, ČR, Ruska a Tchaj-wanu se podílí na měření, které bude desetkrát přesnější než dosavadní nejexaktnější měření, a ani v nejbližší budoucnosti ostatní experimenty této přesnosti nedosáhnou.

"Měření amplitudy oscilací s takovou přesností je důležité, aby na základě výsledku tohoto experimentu mohly být plánovány budoucí experimenty a výsledek také může rozhodnout mezi různými modely teorie velkého sjednocení ," objasnil význam výzkumu Ing. Vit Vorobel, Ph.D., člen českého týmu vědců z MFF UK.

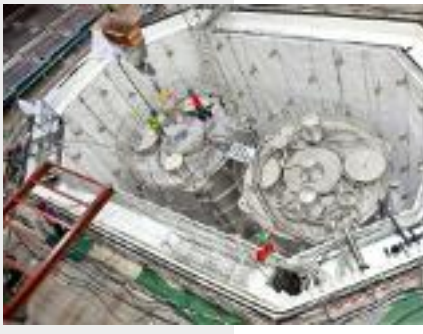
Aby bylo možné oscilaci evidovat, bude ve třech experimentálních halách na jihu Číny poblíž Hongkongu instalováno osm detektorů. V prvních dvou halách se eviduje proud elektronových antineutrin z reaktorů, ve třetí, vzdálené hale se bude zjišťovat jejich úbytek po cestě (evidence oscilace).

Vědci z Univerzity Karlovy se podílejí na studiích pozaďových efektů a rovněž zúčastní analýzy dat. V současné době první dva detektory začaly zaznamenávat interakce antineutrin (antičástice neutrin) vznikajících v reaktorech nedaleké jaderné elektrárny.

Jedním z hlavních zdrojů systematických chyb je kosmogenické pozadí, a proto musí být detektory umístěny hluboko pod zemí a vybaveny aktivním stíněním, tzv. Veto detektorem. Ten slouží k registraci příletu částic kosmického záření, které se na pozadí těžko odlišují od efektu neutrin. Veto detektor je sestaven z RPC detektorů (Resistive plate chamber), jež v Číně testují a instalují účastníci experimentu z ÚČJF.

V trojském pracovišti MFF bylo vyvinuto zařízení pro testování RPC detektorů menších rozměrů. V současné době slouží jako trenažér, na kterém studenti získávají zkušenosti přímo na vlastním pracovišti.

Již první dva až tři roky sběru dat poskytnou dostatek informací k dosažení cíle, kterým je změření amplitudy oscilací $?_{13}$ (théta s indexy 1 a 3) s přesností jedno procento.



Dva detektory antineutrin v experimentální hale 1 v bazénu před naplněním ultračistou vodou. Bazén je osazen fotonásobiči, které mají za úkol registrovat vysoce energické kosmické záření, které projde přes tlustou vrstvu skály. (Foto se svolením Roy Kaltschmidt, Lawrence Berkeley National Laboratory)

Vnitřek válcových detektorů tvoří dva do sebe zasunuté průhledné akrylátové sudy, vnořené do

třetího z nerezové oceli. Po naplnění průhledným kapalným scintilátorem jsou detektory připraveny odhalit interakce antineutrin snímáním velmi slabého světla pomocí fotonásobičů umístěných na stěnách. (Foto se svolením Roy Kaltschmidt, Lawrence Berkeley National Laboratory)

Ing. Vit Vorobel, Ph.D.

**Neutrina** jsou elementární částice bez elektrického náboje, které vznikají při slučování jader, např. ve Slunci, při rozpadech jader v jaderných elektrárnách a při srážkách kosmického záření nebo urychlených částic.
Vyskytují se ve třech tzv. vůních (typech) – elektronovém, mionovém nebo tauonovém – a během svého života se mění z jedné „vůně“ na druhou. Této vlastnosti se říká oscilace neutrin.

RPC detektor v laboratoři MFF

Ústav částicové a jaderné fyziky MFF UK začal spolupracovat na mezinárodním projektu Daya Bay již v roce 2006. Skupina vědců pracuje pod vedením doc. RNDr. Ruperta Leitnera, DrSc. Ve složení Ing. Vit Vorobel, Ph.D., Mgr. Viktor Pěč a Mgr. Bedřich Roskovec.