

Název práce: Prototyp detektoru reaktorových antineutrin

Autor: Lukáš Fajt

Katedra: Ústav Částicové a Jaderné Fyziky

Vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. Ivan Štekl, CSs., ÚTEF, ČVUT v Praze

Abstrakt: Předložená diplomová práce souvisí s vývojem komplexního detektoru reaktorových antineutrin, tzv. S^3 , který je založen na využití scintilačních detektorů na bázi polystyrenu. Detektor S^3 (rozměry $40 \times 40 \times 40 \text{ cm}^3$) bude umístěn v blízkosti jaderného reaktoru (5-12 m) a jeho účelem bude měření výkonu reaktoru, izotopového složení jaderného paliva a také ověření hypotézy existence sterilního neutrina pomocí detekce reaktorových antineutrin v procesu IBD.

V rámci předložené diplomové práce byl zkonstruován první prototyp detektoru antineutrin, který je složen z 18-ti scintilačních desek ($40 \times 20 \times 1 \text{ cm}^3$) a příslušné elektroniky. S daným prototypem byly provedeny testy pomocí kosmických mionů. V rámci diplomové práce se také povedlo významně vylepšit energetické rozlišení scintilačních desek optimalizací jejich chemického složení a správnou volbou odrazivého materiálu, což je velmi důležité z hlediska funkčnosti detektoru S^3 . Také byly navrženy a vyzkoušeny nové metody pro vytvoření obalové vrstvy s obsahem Gd, která je významně lacinější oproti komerčně dodávaným Gd fóliím. Součástí diplomové práce jsou i výsledky MC simulací (optimalizace sběru světla, účinnost detekce reaktorových antineutrin, atd.), které byly získány pomocí programu na bázi Geant4.

Klíčová slova: reaktorová antineutrína, scintilační detektory, Geant4, S^3