

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího                       posudek oponenta  
 bakalářské práce                       diplomové práce

Autor: **Lukáš Fajt**

Název práce: **Prototype of detector for detection of reactor's antineutrinos**

Studijní program a obor: **Fyzika, Částicová a jaderná fyzika**

Rok odevzdání: **2015**

Jméno a tituly oponenta: **Ing. Otokar Dragoun, DrSc.**

Pracoviště: **Ústav jaderné fyziky AV ČR,**

Kontaktní e-mail: **dragoun@ujf.cas.cz**

## Odborná úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Věcné chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu přiměřený počet    méně podstatné četné    závažné

## Výsledky:

- originální    původní i převzaté    netriviální kompilace    citované z literatury    opsané

## Rozsah práce:

- veliký    standardní    dostatečný    nedostatečný

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Tiskové chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet    četné

## Celková úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

Vývoj malých antineutrinových detektorů, které lze umístit v těsné blízkosti aktivní zóny jaderného reaktoru, má rozhodující význam pro ověření či vyvrácení hypotézy o existenci sterilních neutrin i pro kontrolu zda reaktory nevyrábějí plutonium pro jaderné bomby. Způsob dostatečně přesného měření absolutního toku antineutrin a tvaru jejich energetického spektra hledá v současné době několik zahraničních laboratoří.

Z hlediska hypotetických sterilních neutrin nejde jen o tzv. reaktorovou anomálii popsanou v diplomové práci. Mnoholetým problémem je anomální výsledek experimentu LSND

s oscilacemi neutrin z urychlovačů a v posledních letech i protichůdná interpretace různých kosmologických pozorování. Není ani vyloučeno, že reaktorová anomálie (změřený absolutní antineutrinový tok o několik procent menší než předpověděný) ve skutečnosti neexistuje pro nejistotu příspěvku zakázaných spekter beta štěpných produktů. Při řešení fundamentálních fyzikálních problémů nejsou takovéto rozpory ničím neobvyklým. O významu a aktuálnosti tématu diplomové práce tudíž nejsou nejmenší pochybnosti.

K historickému úvodu mám jen malou poznámku. Není přesné, že z hypotéz vyslovených Paulim v jeho slavném dopisu z prosince 1930 se změnil jen název jeho tehdy hypotetické částice. Ani geniální Pauli nemohl před objevem neutronu tušit, že o správný spin jader se nemusejí starat jeho částice, které navíc v jádře nejsou, ale vznikají až v okamžiku rozpadu beta. (Není třeba, aby se uchazeč při obhajobě k této poznámce vyjadřoval).

Řešení úkolů diplomní práce odpovídá zkušenostem a vysokým standardům činnosti ÚTEF. Nejprve byly provedeny rozsáhlé simulační výpočty, jejichž úroveň svědčí o mimořádné erudici diplomanta. Výsledky výpočtů se uplatnily při konstrukci prototypu. Optimalizace příměsí scintilačního materiálu je učebnicovým příkladem řešení úloh tohoto typu. Pozoruhodný je i nový způsob přípravy gadoliniové vrstvy nezbytné pro registraci neutronů vzniklých při obráceném rozpadu beta vyvolaném antineutrinou. Současně jde i o významnou finanční úsporu.

Diplomová práce je sepsána formou zcela podrobné zprávy o všech činnostech včetně číselných výsledků, grafů a fotografií dokumentujících technologické postupy. To spolu s anglickým textem bude cennou pomůckou pokračovatelům. Plány na instalaci prototypu u temelínského a jednoho ruského jaderného reaktoru si zaslouží maximální podporu. Informaci o úrovni neutronového a fotonového pozadí v těsné blízkosti jaderného reaktoru nelze jiným způsobem získat.

Práci jsem četl s opravdovým potěšením a hodnotím ji jako mimořádně zdařilou. Diplomantovi přeji zdar v navazujícím doktorském studiu.

### **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

Na uvedených výsledcích se podílelo několik pracovníků, kterým diplomant jmenovitě děkuje. Jde o správný styl současné výzkumné činnosti. Nemám nejmenší pochybnosti o zásluhách a tvůrčím přístupu diplomanta. Svědčí o tom i to, že je prvním autorem posteru na významné mezinárodní konferenci a jedním z autorů patentové přihlášky. Přesto prosím, aby ve svém vystoupení (bez nejmenších obav, že bude považován za neskromného) zdůraznil svůj podíl na řešení jednotlivých úkolů.

### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: Řež, 27.8.2015