

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autorka: Bc. Věra Latoňová

Název práce: Study of Detection Performance of Silicon Strip Sensors for ATLAS ITk Upgrade Project

Studijní program a obor: Fyzika / Jaderná a subjaderná fyzika

Rok odevzdání: 2018

Jméno a tituly vedoucího: Ing. Marcela Mikeščíková, PhD

Pracoviště: Fyzikální ústav AVČR, v. v. i.

Kontaktní e-mail: mikestik@fzu.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 vedoucího:

Studentka se ve své práci zabývá testováním detekčních vlastností nově vyvinutých křemíkových stripových senzorů určených pro budoucí Vnitřní dráhový detektor (ITk) modernizovaného experimentu ATLAS na urychlovači HL-LHC v CERN. Zkoumá změny povrchových vlastností těchto senzorů po ozáření velmi vysokými dávkami srovnatelnými s dávkami, které obdrží během jejich fungování v HL-LHC. Cílem

diplomové práce je ověření a porovnání kvality senzorů vyrobených firmami Infineon Technologies a Hamamatsu Photonics, které se ucházejí o zakázku na dodávku senzorů pro ATLAS ITk.

Práce je rozdělena do pěti kapitol. V první kapitole autorka stručně popisuje urychlovač LHC v CERN a experiment ATLAS, detailněji se zabývá modernizací jeho Vnitřního detektoru ITk a specifikuje požadavky na stripové detektory v podmínkách ITk. V dalších kapitolách vysvětluje vlastnosti p-n přechodů jako detekčního media, principy detekce v křemíkových stripových detektorech a mechanismy jejich radiačního poškození s vlivy na elektrické vlastnosti detektorů. Vlastní experimentální práce je popsána od kapitoly 5.2. a byla prováděna v laboratoři Fyzikálního ústavu AVČR. Studentka detailně proměřila elektrické vlastnosti několika velkoplošných senzorů v testovací stanici při pokojové teplotě a mnoha mini-senzorů, které byly ozářeny 70MeV protony na japonském cyklotronu CYRIC. Měření ozářených senzorů probíhalo v mrazicím zařízení při teplotě  $-30^{\circ}\text{C}$ . Měření elektrických parametrů vyžadovalo osvojení si poměrně náročné dovednosti při práci s mikromanipulátory v testovací stanici pod mikroskopem, zvládnutí měření velmi nízkých proudů s rozlišením 10pA a velmi nízkých kapacit s rozlišením 0.1pF, časově náročné korekce měřících přístrojů a modifikace měřících programů LabView, které ovládají měřicí přístroje.

Práce má rozsáhlý teoretický základ a dostatečný praktický rozsah. Celkově je sepsána přehledně a srozumitelně. Autorka prokázala, že ovládá problematiku polovodičových křemíkových detektorů a dokáže zhodnotit vliv záření na jejich vlastnosti.

Výsledky jejího měření a studia byly použity v závěrečné zprávě vyhotovené pro zúčastněné firmy s vyhodnocením kvality jejich senzorů a s návrhy změn jejich vlastností pro finální verzi designu. Dále byly zahrnuty v přednášce obhajoby celého projektu „ITk strip sensors“ (Preliminary Design Review of ITk strip sensors), předneseny na poradách Inner Tracker Week a ATLAS Upgrade Week, a též byly hlavní součástí přednášky “First Bulk and Surface Results for the ATLAS ITk Strip Stereo Annulus Sensors” na „11-th International "Hiroshima" Symposium on the Development and Application of Semiconductor Tracking detectors” (HSTD11), která se konala v prosinci 2017. Diplomantka bude spoluautorkou proceeding článku v impaktovaném časopise NIM-A. Své výsledky sama prezentovala na několika pracovních poradách skupiny Stripových senzorů ITk a také na výjezdních seminářích Ústavu částicové a jaderné fyziky Univerzity Karlovy.

Diplomantka pracovala v laboratoři FZÚ velice svědomitě a samostatně, prokázala zájem o obor. Výsledky jejího studia a jejich úspěšné prezentace před mezinárodní kolaborací dokazují způsobilost diplomantky k další vědecké práci.

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

#### **Práci**

- doporučuji
  - nedoporučuji
- uznat jako diplomovou/bakalářskou.

#### **Navrhují hodnocení stupněm:**

- výborně
- velmi dobře
- dobře
- neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

V Praze dne 9. 9. 2018