

# Návrh disertační práce

## Vývoj detektorů ionizujícího záření založených na grafénu

### Abstrakt:

Navržený projekt je zaměřen na experimentální studie radiačních detektorů založených na grafénu s cílem obdržet fundamentální znalosti o takovém typu detektorů a připravit novou instrumentaci umožňující jejich následné užití v praxi.

Grafén, monoatomární vrstva atomů uhlíku uspořádaných do tvaru připomínající plástev medu, je potenciální kandidát pro užití v budoucích elektronických a spintronických nanozařízeních. Grafén je materiál s mnoha zajímavými parametry: velmi vysoká pohyblivost elektronů, velice dobré termální parametry, excelentní chemická a mechanická odolnost, atd. Tyto vlastnosti předurčují grafén jako možného kandidáta pro náhradu za křemík v budoucí elektronice.

Detekční princip klasických polovodičových detektorů ionizujícího záření je založen na elektrostatické indukci nábojů na kovových kontaktech pohybem volných nosičů náboje generovaných částicemi ionizujícího záření. Tato indukce je dobře popsána Shockley-Ramovým teorémem. Oproti tomu detekční princip detektorů ionizujícího záření založených na grafénu je založen na změně vodivosti grafénu v důsledku absorpce energie v polovodivé vrstvě pod grafénem. Od tohoto typu detektoru se očekává lepší spektrometrické rozlišení oproti tradičním detektorům pracujících při pokojové teplotě. Hlavní myšlenkou tohoto projektu proto je vylepšit spektrometrické rozlišení vysoce segmentovaných pixelových detektorů. Jelikož se však jedná o velkou výzvu, bude veškerá experimentální práce prováděna nejprve na grafénových radiačních detektorech ve formě jednoduchých diod.

Hlavními cíli tohoto projektu jsou: (i) navrhnout a vyrobit „single-pad“ radiační detektory založené na grafénu, (ii) vytvořit numerické simulace těchto detektorů společně s jejich optimalizací, (iii) navrhnout a realizovat vhodnou read-out elektroniku pro testování těchto detektorů, (iv) provést experimentální testy funkčních vzorků těchto detektorů a fyzikálně interpretovat obdržené výsledky.