

Stanovisko školitele k disertační práci Ing. Imricha Gablecha

Ústav: **Středoevropský technologický institut VUT**

Akademický rok: **2018/2019**

Student (ka): **Ing. Imrich Gablech**

Doktorský studijní program: **Pokročilé materiály a nanovědy**

Studijní odbor: **Pokročilé nanotechnologie a mikrotechnologie**

Vedoucí disertační práce: **Ing. Jan Pekárek, Ph.D.**

Název disertační práce: **CMOS kompatibilní piezoelektrický rezonátor s FET strukturou pro řízení vlastností grafenové monovrstvy**

Disertační práce studenta Ing. Imricha Gablecha se zabývá výzkumem nové struktury umožňující charakterizaci fyzikálních vlastností grafenu a dalších nových 2D materiálů při přesně řízených podmínkách. Téma disertační práce je vysoce aktuální, přičemž spojuje výhody MEMS struktur s unikátními vlastnostmi moderních 2D materiálů. Výhodou je inovativní způsob řízení protažení 2D materiálů na čipu, který umožňuje modulaci jejich fyzikálních vlastností. Způsob řízení umožňuje měnit vlastnosti 2D materiálu odděleně nebo společně dvěma metodami. Mechanický způsob je založen na relativní deformaci způsobené rezonátorem, na kterém je umístěn právě 2D materiál. Druhý přístup přidává možnost ovládat fyzikální vlastnosti 2D materiálu pomocí elektrického pole FET struktury. Toto řešení bude možné využít k výrobě vysoce citlivých senzorů se zvýšenou selektivitou. Zvolený přístup má velký aplikační potenciál pro měření a sledování buněk, enzymů, aminokyselin, DNA a RNA při pokojové teplotě a dále měření toxických, výbušných, skleníkových plynů nebo chemických zplodin.

Práce je psána v angličtině a po formální stránce je čtivá, má dobrou grafickou úroveň a přehledné členění. Také po obsahové stránce je na velice dobré úrovni. Většina jazykových chyb má charakter překlepů, které však nezpůsobují obsahovou nepřesnost. Těmto chybám lze zabránit pouze větší důsledností nebo dlouhodobějším pobytem v anglicky mluvícím prostředí.

Práce je kromě úvodu a shrnutí rozdělena do 17 kapitol. Po úvodní kapitole navazuje popis současného stavu poznání, kde je provedena rozsáhlá rešeršní studie v dané oblasti. Z obsahu rešerše je zřejmé, že doktorand prokázal dobrou orientaci ve studované oblasti. Cíle práce jsou definovány dostatečně přesně a jasně. Poté navazují výsledky a diskuse v kapitolách tvořených vždy komentovaným publikovaným výsledkem případně doplňkovou kapitolou pojednávající o výzkumu dosud nepublikovaném. Zvolené členění je vhodné a přehledné a práce z tohoto pohledu působí velmi organizovaně. Výsledky disertační práce považují za vysoce aktuální v mezinárodním měřítku a svědčí o tom i množství studentem publikovaných prací. Výsledky byly publikovány v 7 časopisech s impaktním

faktorem (na 4 z nich je Ing. Gablech hlavní autor) a na 3 konferencích, jejichž sborníky jsou indexovány v databázi Web of Science. U další publikace probíhá v současné době oponentní řízení. Dalších několik především spoluautorských publikací nesouvisí s tématem disertační práce.

Doktorand vypracoval práci sám pod mým vedením a s podporou uvedených literárních zdrojů. Své výsledky velice často konzultoval. Oceňuji schopnost hledat řešení, i když se v průběhu ukáží některé cesty jako slepé. Velmi dobře pracuje jak v oblasti experimentální, tak v oblasti teoretické a simulační. Po celou dobu jeho studia byl velmi aktivní a kromě práce na své disertaci se podílel ještě na řešení několika tuzemských výzkumných projektů podporovaných zejména MV ČR, GA ČR, TA ČR a Evropskou komisí. Za zmínku stojí např. evropský projekt ASTONISH - Advancing Smart Optical Imaging and Sensing for Health (8A16003), projekt bezpečnostního výzkumu MVČR - Unikátní všestranná bezpečnostní kamera založená na nanotechnologiích (VI20152019043), projekty GAČR GA16-11140S - Na mikrofluidice založená velmi rychlá diferenční fluometrie pro výzkum léků (μ DSF) či GA18-06498Y - Modulace fyzikálních vlastností grafenu vyvolaných řízeným mechanickým pnutím. Během svého studia byl také hlavním řešitelem juniorského mezifakultního projektu specifického výzkumu na VUT v Brně.

Student Gablech prokázal během svého studia, že je schopen samostatné vědecké práce na špičkové úrovni a mohu tak s klidným svědomím konstatovat, že splňuje všechny požadavky kladené na absolventy doktorského studia. **Doporučuji proto přijmout předloženou disertační práci k obhajobě a po její úspěšné obhajobě udělit Ing. Imrichu Gablechovi titul Ph.D.**

V Brně dne 8.9.2018

.....
Ing. Jan Pekárek, Ph.D.