

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

**Název práce:** Carbon nanostructure research / Výzkum uhlíkových nanostruktur  
**Jméno autora:** Miasoiedov Bogdan  
**Typ práce:** Bakalářská práce  
**Fakulta/ústav:** Fakulta elektrotechnická ČVUT, Praha  
**Katedra/ústav:** Katedra mikroelektroniky  
**Oponent práce:** Výborný Zdeněk RNDr., CSc.  
**Pracoviště oponenta práce:** -

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

### Zadání

#### *Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.*

Téma zadané práce se týká aktuální a perspektivní oblasti - přípravy grafénových vrstev na substrátu SiC. Podle pokynů k vypracování měl autor po:

- 1)náležitěm prostudování současného stavu problematiky z literatury a
- 2)posouzení experimentálních možností daných vybavením jeho školícího pracoviště na KME FEL ČVUT, vybrat vhodné metody, které by zde mohl
- 3)následně experimentálně ověřit. Toto zadání považuji za přiměřeně náročné bakalářské práci, neboť předpokládá autorovo dostatečně rozsáhlé i detailní proniknutí do studované problematiky, kompetentní volbu experimentálních metod přípravy a charakterizace grafénových vrstev na substrátu SiC a konečně i jeho potřebné předpoklady k vlastní experimentální práci.

### Splnění zadání

#### *Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.*

Předložená práce podle mého názoru splňuje základní část zadání (konkrétně body 1 a 2 zmíněné v předchozím odstavci). K experimentálnímu ověření realizovatelnosti vybraných metod (bodu 3) se autor bohužel nedopracoval v důsledku poruchy na klíčovém technologickém zařízení (vysokoteplotní žíhací peci). Na základě textu práce se domnívám, že záměr zadání byl v těchto prvních dvou bodech dobře naplněn, neboť autor se s problematikou seznámil v dostatečné míře a dospěl k realistickému posouzení svých možností dalšího postupu práce. Vzhledem k nečekané technické překážce, dané defektem žíhací pece, alespoň navrhl další možné zaměření návazných prací (na přípravu a studium grafénových nanopásků/GNR) - byť reálné experimentální možnosti pracoviště mu rovněž neumožňovaly provést v této oblasti vlastní bezprostřední výzkum. Domnívám se, že pokud by měl autor zájem a možnost pokračovat ve studiu se zaměřením na příbuznou problematiku, jeho doposud provedená práce by k němu mohla být solidním předstupněm.

### Zvolený postup řešení

#### *Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.*

V kapitolách 2, 3, 4, 5.1-5.2 autor shrnuje podstatné poznatky o vlastnostech grafénových vrstev, o dosud využívaných metodách jejich přípravy a o specifice růstu grafénových vrstev na substrátech SiC. Provedená rešerše odpovídá rozsahem zadání práce, je vcelku stručná, ale dostatečně obsažná a aktuální. V kap. 5.3 a 5.4 pak popisuje vybavení jeho pracoviště, které je k dispozici pro jeho vlastní experimentální práci a posuzuje realizovatelnost navržených metod. Jeho zhodnocení považuji za realistické, byť z výše uvedených důvodů nemohlo být experimentálně potvrzeno.

### Odborná úroveň

#### *Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.*

Odbornou úroveň těch částí práce, které jsou popsány v předloženém textu, považuji za kompetentní a přiměřenou zaměření bakalářské práce. Autor se v problematice grafénových vrstev (a se zaměřením na jejich přípravu na substrátu SiC) dostatečně zorientoval a navrhl realizovatelné zaměření svých dalších prací, které by mohly přinést užitečné i původní výsledky.

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Předložený text (v angličtině) je po formální a jazykové stránce zpracován pečlivě. Obsahuje jen ojedinělé nedostatky (např. překlepy v číslování obrázků na str. 10 a 18). Rozsah práce považuji za přiměřený výše zmíněným bodům zadání 1) a 2).

Vlastní experimentální výsledky (bod 3) vzhledem k technické poruše žíhací pece zřejmě nebylo možno ověřit.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Autorova rešerše zahrnuje literaturu doporučenou v zadání práce (2 prameny). Obsahuje však ještě řadu dalších prací (celkem přes třicet), z nichž některé jsou ale jen volně zmíněny v textu (str.2,3) mimo seznam referencí. Domnívám se, že student se věnoval výběru pramenů dosti pečlivě. U některých odkazů v jejich seznamu ([7],[11]) postrádám jejich úplnou specifikaci.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

V seznamu literatury jsem nenalezl odkazy na autorovy vlastní publikace. Možná je to ovlivněno zmíněnou nemožností realizovat vlastní experimentální ověření, případně by autor mohl doplnit tuto či další aktuální informaci během obhajoby.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Zpracování rešeršní části práce i vyhodnocení experimentálních možností pracoviště (body 1 a 2 výše) považuji za provedené na dobré úrovni, přiměřené potřebám bakalářské práce. Defekt klíčového technologického zařízení (vysokoteplotní žíhací pece) zřejmě zkomplikoval další postup zamýšlených experimentálních prací způsobem, který přesahoval autorovy technické resp. časové možnosti řešení. Uvítal bych proto, kdyby se autor během obhajoby mohl vyjádřit, jaké byly možnosti:

- opravy porouchaného zařízení
- provedení alespoň některých experimentů v externí kooperaci.

Pokud měl autor možnost připravit některé vzorky SiC k experimentům (litografie, leptání,...), jaké byly použité postupy a jaké výsledky byly dosaženy?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C**.

**Datum:** 19. srpna 2017

**Podpis:**