

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Vliv materiálu selektivní elektrody na účinnost perovskitových solárních článků</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Tereza Staňková</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra elektrotechnologie
<b>Oponent práce:</b>	Doc. RNDr. Jan Voves, CSc.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra mikroelektroniky FEL

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> Na bakalářskou práci spíše vyšší náročnost vzhledem k rozsáhlé experimentální činnosti.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s menšími výhradami</b>
<i>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.</i> V zadání je jmenován materiál PTTA, který se v textu práce nevyskytuje. Zřejmě byl nahrazen materiálem Spiro-OMeTAD, což není v textu vysvětleno.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> Bakalantka provedla přípravu několika vzorků se dvěma odlišnými ETL vrstvami, připravenými odlišnými technologickými postupy. Vzorky byly následně charakterizovány širokým spektrem metod (elipsometrie, fotoluminiscence, optická a elektronová mikroskopie, AFM). V závěru provedla elektrickou charakterizaci vytvořených solárních článků a určila jejich účinnost.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> V teoretické části se vyskytuje několik nepřesností: Odstavec 1.2.1 - .Věta: Vlastní polovodiče jsou prvky, které mají v krystalové struktuře přítomné pouze valenční elektrony (nositelé záporného náboje) a stejný počet děr (nositelé kladného náboje), je zavádějící, věta na str. 3: U křemíku je šířka zakázaného pásu rovna energii 1,1 eV (což odpovídá vlnové délce menší než 1000 nm) není pravdivá. Zkratku CIGS by bylo vhodné vysvětlit jako selenid. Experimentální část je svojí náplní rozsáhlá a kvalitní.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>C - dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i> V textu se občas vyskytují gramatické chyby. Závažnějším problémem jsou popisy grafů a tabulek (např. u tabulek 6 a 7 chybí popis, graf 6, 11 a grafy v příloze mají nedostatečný popis.). Šířka zakázaného pásu se označuje $E_g$ , ne $\Delta E_g$ . (Str. 3). Rovnice by bylo vhodné označovat čísly v závorce. Na str. 4 je vhodnější použít ochuzené oblasti než depleční. V odstavci 1.11.4 je použit výraz cantilever, následně kantilever a je ztotožněn s hrotem, což nejsou stejné části AFM.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>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</i>	

*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.*

Práce obsahuje 34 referencí, Nejsou sle citovány reference 2 a 4 z doporučené literatury. Vhodná by byla také citace: Z. Wang et al.: PTAA as Efficient Hole Transport Materials in Perovskite Solar Cells: A Review, Solar RRL 2022, DOI: 10.1002/solr.202200234

#### **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.*

*Vložte komentář (nepovinné hodnocení).*

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

*K práci mám následující otázky:*

- 1. Objasněte, co tvoří kladný náboj ve vlastním polovodiči kompenzující záporný náboj valenčních elektronů.*
- 2. Jsou 5. valenční elektrony donoru v křemíku volné za všech podmínek?*
- 3. Vysvětlete, proč nebyl v práci použit materiál PTTA.*

*Předložená bakalářská práce splňuje požadavky na tento typ práce. Svoji náplní se blíží spíše práci magisterské. Výsledky jsou přes drobné nepřesnosti a experimentální problémy přínosné a dokládají experimentální zručnost bakalantky.*

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře.**

Datum: 29.5.2024

Podpis:

