

Posudek habilitační práce

Masarykova univerzita

Fakulta Přírodovědecká
Habilitační obor Fyzika plazmatu

Uchazeč RNDr. Jozef Rahel', Ph.D.
Pracoviště Přírodovědecká fakulta, Ústav fyzikální elektroniky
Habilitační práce Homogénne vysokotlaké výboje pre povrchové úpravy materiálův

Oponent Prof. Ing. Stanislav Pekárek, CSc.
Pracoviště České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická

Ve své habilitační práci se RNDr. Rahel' zabývá problematikou difúzních a povrchových dielektrických bariérových výbojů a problematikou povrchových úprav materiálů v plazmatu generovaném těmito výboji za atmosférického tlaku. Tématika habilitační práce je tedy velmi aktuální a to nejen z hlediska základního výzkumu ale také s ohledem na výrazný aplikační potenciál studovaných typů elektrických výbojů.

Významnou skutečností, která výrazně ovlivnila vědecké zaměření habilitanta byla jeho post doktorandská stáž v letech 2002-2004 ve špičkové laboratoři prof. Rotha v USA. Zkušenosti získané na této stáži Dr. Rahel' úspěšně rozvinul, což je dokumentováno publikacemi autora po návratu do vlasti.

Habilitační práce je rozdělena do dvou částí. V první z nich je proveden fundovaný komentář nejvýznamnějších výsledků autora z této oblasti. Druhá část práce obsahuje kopie 15 původních vědeckých prací uchazeče publikovaných v prestižních časopisech od roku 2000 do současnosti. Všechny tyto publikace prošly standardním recenzním řízením. O jejich kvalitě svědčí nejen to, že byly v daných časopisech publikovány ale zejména jejich odezva ve světové vědecké komunitě vyjádřená počty citací. Namátkou uvádím práci „The physics and phenomenology of One Atmosphere Uniform Glow Discharge Plasma reactors for surface treatment applications“ z roku 2005 publikovanou v *Journal of Physics D: Applied Physics*, která má k červnu roku 2014 celkem 182 citací. Za velmi pozitivní považují také skutečnost, že u každé z publikací zahrnutých do habilitační práce habilitant uvádí svůj autorský podíl a počet citací.

Z širokého spektra presentovaných výsledků je zřejmé, že RNDr. Rahel' je významným odborníkem v oblasti neizotermických elektrických výbojů, který disponuje nejen bohatými experimentálními zkušenostmi ale i teoretickými znalostmi.

Habilitace je psána jasně a srozumitelně přičemž fundovaný komentář autora je podaný s širším nadhledem integrujícím známé skutečnosti i nové výsledky autora. V této souvislosti bych rád zdůraznil, že napsání habilitace tímto způsobem ukazuje na schopnost autora srozumitelně vyložit i složité otázky i tedy jeho velmi dobré didaktické schopnosti.

Za nejdůležitější přínos habilitace považuji získání nových unikátních výsledků v oblasti fyziky difúzních a povrchových dielektrických bariérových výbojů v souvislosti s problematikou povrchových úprav materiálů. Do oblasti fyziky elektrických výbojů například patří prostorová homogenizace výboje v důsledku akumulace povrchového náboje na dielektrickém povrchu. Skutečnost, že autor habilitace stále přináší nové myšlenky chce dokumentovat na jeho poslední práci, která byla přijata do tisku v IEEE Transactions on Plasma Science. Dr. Raheľ zde ukazuje technickou invenci, která vyústila v návrh a realizaci nového typu výboje s kruhovou symetrií – tedy tak zvané prstencové elektrody. Výboj hořící na tomto elektrodovém systému je nesmírně atraktivní nejen z estetického hlediska, ale dochází zde i k intenzivní interakci mezi výbojem a povrchem materiálu.

Za velmi významný považuji také fakt, že se autor neomezuje pouze na experimenty, ale podílel se i na transferu výsledků do praxe. Jednalo se například o povrchové úpravy netkaných polypropylénových textilií prostřednictvím povrchového dielektrického výboje na výrobních linkách firmy Pegas Nonwovens, Znojmo.

Dotazy oponenta k obhajobě habilitační práce (počet dotazů dle zvážení oponenta)

Výsledky zahrnuté do habilitační práce byly publikovány v prestižních časopisech kde prošly náročnou oponenturou odborníky ze světové plazmatické komunity. S ohledem na tuto skutečnost nemám k habilitaci žádné připomínky, pouze bych rád habilitanta požádal o komentář k následujícím bodům:

1. Vzhledem k tomu, že reakční rychlosti plazmachemických reakcí závisí na teplotě, existuje souvislost mezi světelnou aktivitou výboje a generací tepla v oblasti, kde je záření výboje intenzivnější?
2. Autor habilitace hovoří o vázání výbojové plazmy na proudnice toku pracovního plynu - „rozmítání filamentu“ (str. 6). Jakým mechanismem dochází k tomuto „vázání“?
3. Jaké je v případě povrchových bariérových výbojů rozdělení energie například na generaci plazmatu, ohřev elektrod, energii na záření (energetická bilance). Tento dotaz má souvislost se str. 9 – kdy se hovoří 35 denním testu pro maximální konstrukční

příkon 450 W.

Závěr

Habilitační práce RNDr. Jozefa Raheľa, Ph.D. „Homogénne vysokotlaké výboje pre povrchové úpravy materiálov“ *splňuje* požadavky standardně kladené na habilitační práce v oboru Fyzika plazmatu.

Praha, 27. 12. 2014



Prof. Ing. Stanislav Pekárek, CSc.

ČVUT, Fakulta elektrotechnická, katedra fyziky