

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Bacterial Inactivation by Physiologically Relevant Liquids Activated by Atmospheric Pressure Non-thermal Plasma.
<b>Jméno autora:</b>	Bakovský Pavel
<b>Typ práce:</b>	Master's thesis
<b>Fakulta/ústav:</b>	Faculty of Electrical Engineering
<b>Katedra/ústav:</b>	Department of Circuit Theory
<b>Oponent práce:</b>	Doc. RNDr. Jaroslav Julák, CSc.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Ústav imunologie a mikrobiologie 1. LF UK v Praze

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>Zvolte položku.</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání z mezioborové oblasti fyzika plazmatu – mikrobiologie je obtížné pro fyzika bez hlubšího biologického základu. Úkol neusnadňuje ani to, že problematika PAW je v literatuře velmi frekventovaná a často kontroverzní.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>Zvolte položku.</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>	
Uchazeč zadání splnil: vypracoval literární přehledy základních technik netermálního plazmatu, základů struktury a fyziologie bakterií a základů metod chemické analýzy vztahujících se k tématu práce. V těchto oborech a na této úrovni se nedají očekávat objevné poznatky, uchazeč však citované metody a techniky prakticky použil v experimentech, jejichž výsledky správně interpretoval.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>Zvolte položku.</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postupy a metody považuji za adekvátní.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>Zvolte položku.</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce je zpracována na dobré odborné úrovni, diskutabilita některých nálezů uvedená v závěru je způsobena obtížností problematiky.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>Zvolte položku.</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána poměrně dobrou angličtinou (proč ne česky?); kromě běžných překlepů je třeba upozornit na: Obecně: Názvy prvků se nepíší s velkými počátečními písmeny (ne Copper, Zinc etc.). V názvu: neologismus „fyziologicky významné roztoky“ je nedefinovaný pojem. Zkratky: proud není alternative, ale alternating. 3.2.5: Dusičnany, dusitany ani peroxid vodíku nejsou radikály, ale stabilní sloučeniny. Do Fig. 4.2 a 4.5 se vloudila chybná legenda destilated water, správně distilled. V práci se ovšem uvádí použití demineralizované vody, ale v příložené publikaci destilované, což není totéž. Omylem byly vloženy dva totožné obrázky označené Fig. 3.1 a 3.2.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>Zvolte položku.</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 odlišeny od</i>	

vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Pro mne nezvyklý formát uvádění odkazů na citace je možná v technických kruzích běžný. Nicméně je nezbytné zvolený formát dodržovat, prohřešují se odkazy VLK16 KATEŘINA Vlková; DON17 Anthony D'Onofrio; LAR 09 Gary FRIEDMAN; ERE11 EREMKA, LIBOR; HIP08 Holger KERSTEN. Křestní jména buď vždy zkracovat nebo vždy vypisovat (obtížné).

Appendix B je zřejmě převzatý, ale není uveden zdroj informací; pravděpodobně Liu D.X., Liu Z.C., Chen C., Yang A.J., Li D., Rong M.Z., Chen H.L., Kong M.G.: Aqueous reactive species induced by a surface air discharge: Heterogeneous mass transfer and liquid chemistry pathways. *Scientific Reports* 6, 23737 (2016). DOI: 10.1038/srep23737

Postrádám odkazy na práce (ne z ješitnosti, ale mohly by vysvětlit mnohé zde zjištěné nálezy):

Julák J., Scholtz V., Kotúčová S., Janoušková O.: The persistent microbicidal effect in water exposed to the corona discharge. *Physica Medica*, **28**, 230-239 (2012). doi:10.1016/j.ejmp.2011.08.001.

Julák J., Hujacová A., Scholtz V., Khun J., Holada K.: Contribution to the chemistry of plasma activated water. *Plasma Physics Reports*, **44**(1) 125–136, (2018). DOI: 10.1134/S1063780X18010075.

Bude-li autor v práci na tomto tématu pokračovat, doporučuji přihlídnout i k dosud nepublikovaným: Hozák P., Scholtz V., Khun J., Mertová D., Vaňková E., Julák J.: Further contribution to the chemistry of plasma activated water: Influence on bacteria in planktonic and biofilm form. *Plasma Physics Reports*, in press.

a v literárním přehledu uvést i další typy DC výbojů:

Khun J., Scholtz V., Hozák P., Fitl P., Julák J.: Various DC driven point-to-plane discharges as non-thermal plasma sources and their bactericidal effects. *Plasma Sources Science and Technology*, in press.

<https://doi.org/10.1088/1361-6595/aabdd0>

#### **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.*

Faktické připomínky:

Tab. 2.4: Bylo by třeba se vyjádřit k převzaté informaci o half-life NO a H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: je jistě mnohem delší než 6.4 resp. 100 s.

Prekvapující zjištění že Gram-pozitivní *Bacillus subtilis* je méně citlivý než *E. coli*: vysvětlením je pravděpodobně sporulace bacilů, jejichž spory jsou řádově odolnější než vegetativní formy.

3.1.1, 3.1.2: jsou popsána dvě experimentální uspořádání expozice with and without airflow: byla nějak porovnána?

3.2.1: Není to chyba, ale proč byl použit neobvyklý agar LB? Zkratka spíše než lysogeny broth znamená Luria-Bretani Broth; v příložené publikaci je uváděn obvyklý Mueller-Hinton agar.

4.4: Malá účinnost PAW i PASS je pravděpodobně způsobena krátkou dobou expozice plazmatem a velkým objemem exponované kapaliny.

4.5: Neúčinnost uměle připravených roztoků je způsobena pravděpodobně tím, že nebyla testována jejich směs obsahující kromě dusičnanů a dusitanů hlavně příslušné silné kyseliny.

#### **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.*

Práce se zabývá aktuální ale i kontroverzní tematikou, k níž přináší některé nové příspěvky, zejména stanovení závislosti vlastností PAW (chemického složení, mikrobicidních účinků) na experimentálních podmínkách (složení roztoků, vloženém napětí, době expozice, vzdálenosti elektrod apod.). Správně vyvozené závěry jsou užitečné, přestože byly tyto parametry sledovány jen v omezeném rozsahu. O úrovni práce svědčí skutečnost že její obsah byl již publikován (viz Appendix A). Náměty do diskuze jsou uvedeny v rubrice Další komentáře a hodnocení.



## POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **v ý b o r n ě**.

Datum: Klepněte sem a zadejte datum.

Podpis: