

Prof. Ing. Petr Martinec, CSc.,
Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.,
Studentská 1768,
708 00 Ostrava- Poruba

martinec@ugn.cas.cz

OPONENTNÍ POSUDEK HABILITAČNÍ PRÁCE
„FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI A FUNKCE MAGNETICKÝCH
MIKROSTRUKTUR OBJEVENÝCH V BIO-SYSTÉMECH“

Dopisem ze dne 30. 3. 2016 předsedy habilitační komise Přírodovědecké fakulty Palackého University v Olomouci p. prof. RNDr. Miroslava Mašláně, Ph.D., jsem byl požádán o vypracování oponentního posudku na výše uvedenou habilitační práci pro jmenování pana **Mgr. Petra Jandačky, Ph.D.**, docentem v oboru Aplikovaná fyzika.

Charakteristika předložené práce.

Habilitační práce je předložena jako soubor 7 recenzovaných článků přiložených jako samostatné přílohy 1-7 a s kritickým souhrnem současných poznatků a získaných vlastních výsledků. Tato část předložené habilitace tvoří samostatnou část práce. Mimo souhrn publikovaných výsledků a závěrů obsahuje a komentuje také nové, dosud nepublikované myšlenky a fyzikální analýzy. Je rozdělena do pěti kapitol rozdělených na 2 samostatné části. Kap. 2 a 3 uvádí současný stav problematiky a shrnuje mikroskopické objevy magnetických strukturu v čichovém ústrojí u ryb, magnetické částice v horním zobáku holubů, d^+ olity v uších a železo v receptorových buňkách vnitřního ucha ptáků. Další část je věnována druhům biogenních magnetických nanočástic a metodám práce (kap. 3). Kap. 4 je věnována kritickému rozboru získaných výsledků. Z přírodovědeckého a metodologického pohledu je práce velmi inspirativní.

Habilitační práce byla podporována z finančních zdrojů projektů:

IT4 Innovation Centre of Excellence (CZ.1.05./1.1.00/02.0070) a projektem SGS 2012 (SP 2012/107).

U čtyřech publikací je habilitant jako první autor, na třech publikacích je jako další autor. Z prezentovaných prací je evidentní, že z hlediska priorit je habilitant iniciátorem prací a výzkumu.

Oponent, ač si publikace s mimořádným zájmem přečetl, nehodnotí ty texty, které byly přijaty k publikaci po řádném recenzním řízení v časopise s impaktem. Publikace jsou založeny na týmové práci s využitím jak široké škály analytických metod, postupů zpracování analytických dat a fyzikálních modelů.

Aktuálnost tématu habilitační práce

Mezi zoology je toto téma velmi častým předmětem nejrůznějších pozorování a diskuzí. V oblasti styku neživé a živé přírody je tato oblast velmi málo známa a dotýká se vzniku minerálů v živém těle na jedné straně a biosenzorikou na straně druhé. Hlavní problém v studovaných případech je možno vidět v nalezení fyzikálního mechanismu magneticky indukovaného chování magnetických nano- a mikrostruktur v buňkách živých organismů, které mohou fungovat jako senzor geomagnetického pole. Z fyzikálního hlediska se tedy práce věnuje a hodnotí magnetické vlastnosti biominerálních nanočástic a sleduje jejich reakci na vnější magnetické pole. To umožnilo formulovat nové magnetorecepční hypotézy na podkladě objevených magnetických struktur. Tento bod je zásadní pro další diskuzi s biology. **Práci hodnotím velmi vysoko, protože se jedná o inspirativní čin a to nejen z fyzikálního hlediska.**

Postup řešení problému a výsledky s uvedením konkrétního přínosu, význam pro praxi

Postup uváděný v publikacích a shrnutý v souhrnné části práce (kap.3: 21-29) je ze současného pohledu použitých metod, zpracování výsledků a interpretace, na vysoké současné technické úrovni. Konkrétní přínos lze spatřovat nejen v metodologii charakterizace fyzikálních vlastností biogenně indukovaných superparamagnetických minerálních částic, mezičásticových interakcí u nano a mikročástic, ale především v oblasti simulace chování objevených magnetických struktur. Jak uvádí habilitant na :59, (2 odstavec od spodu), vidí do budoucna výzkum v oblasti magnetorecepce nejasně s ohledem na velmi rozporné výsledky v časopiseckých pracích. To co je prezentováno v publikacích jako schopnost organismu (bio) magnetorecepce není spolehlivě prokázáno. Myslím si, že předložená práce je i přes uvedený pesimistický závěr základem pro další detailní práce v daném oboru. Osobně vidím velmi nadějně konstatování (na str.60) o vlivu rychlé aplikace externího magnetického pole, které může vyvolat elektromagnetické jevy, které mohou mít odraz v reakci neuronů (blíže viz str.60) a které takto mohou být registrovány a to jak v pozitivním, tak negativním smyslu..

Považuji předloženou práci za pionýrskou a jako solidní základ pro další úvahy nejen fyzikální, ale i biologické.

Formální úprava habilitační práce a její jazyková úroveň

Velmi pečlivě připravená práce. Zcela bez problémů. Popisy a závěry jsou zcela jasně formulovány.

Dotazy oponenta k předložení habilitační práci

Mám jen dotazy k diskuzi:

- (1) Zdá se mi perspektivní zjistit reakci nano-mikro biogenních magnetických částic na externí magnetického pole a možnost přímé transformace magnetického pole na bioelektrický impulz v nervové buňce (neuronu) v organismu in vivo.
- (2) Magnetické částice u hmyzu (čmeláci) – nejsem si jist, ale anorganické částice byly zjištěny zachycené na chlupcích např. u včel a byly interpretovány jako prachové částice.

Závěr

Konstatuji, že v předložené habilitační práci jednoznačně prokázal pan Mgr. Petr Jandačka své kvality badatele a přírodovědce. Zvolené téma fyzikální vlastnosti a funkce magnetických mikrostruktur objevených v bio-systémech je originální. Dosažené výsledky hodnotím v habilitační práci velmi kladně, oceňuji a kladně hodnotím i organizační práci v týmu různých specialistů. Získané poznatky jsou především inspirací dalšího výzkumu na pomezí živého a neživého světa. Výsledky jsou původní a aktuální.

Zaměření práce plně odpovídá oboru habilitace. Pan Mgr. Petr Jandačka Ph.D. potvrdil vysokou vědeckou erudici v daném oboru specializace. Na základě výše uvedených skutečností ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách rád **doporučuji předloženou habilitační práci k obhajobě** a po obhájení udělení vědecko-pedagogického titulu **docent pro studijní obor Aplikovaná fyzika** na Přírodovědecké fakultě Palackého univerzitě v Olomouci.

V Ostravě, 2. května 2016


Prof. Ing. Petr Martinec, CSc., v.r.