

# OPONENTSKÝ POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE

**Autorka: Mgr. Zuzana Sochorová**

**Název práce: Družicová pozorování vln v magnetosférickém plazmatu nízkých šířek**

Oponent: Prof. RNDr. Milan Tichý, DrSc.

Doktorská disertační práce Mgr. Zuzany Sochorové přispívá k pochopení procesů probíhajících v plazmatu zemské magnetosféry. Specificky se věnuje výzkumu rovníkového šumu na základě zpracování dat z družice CLUSTER, z přístrojů STAFF-SA a WBD. Data z přístroje STAFF-SA umožňují určení časových intervalů výskytu rovníkového šumu. Disertace rozšířila databázi těchto časových intervalů pro období 2001 a 2008-2010. Vzhledem k tomu, že pro období 2002-2007 disertantka zkonstruovala tuto databázi v rámci své diplomové práce, je v současné době tato databáze k dispozici pro období 2001-2010. Z časových intervalů výskytu rovníkového šumu pak autorka vyšetřila výskyt rovníkového šumu v závislosti na geomagnetické šířce, magnetickém lokálním čase a geomagnetických podmínkách. Přitom se zaměřila na rozložení emise v závislosti na magnetickém lokálním čase, zvláště pro oblast plazmosféry a tzv. oblasti „plasma through“. Pomocí této databáze vytvořila Mgr. Zuzana Sochorová databázi časových intervalů výskytu rovníkového šumu pro přístroj WBD pro časové období 2001-2010. To umožnilo vyšetřit vnitřní strukturu každého výskytu, zaznamenat frekvenci spektrálních čar a dále vypočítat polohu zdrojové oblasti a zjistit její případnou závislost na poloze plazmopauzy. Výsledky disertace jsou obsahem čtyř recenzovaných publikací a 1 prezentace na konferenci, které jsou k práci přiloženy. Předložená analýza dat z přístroje STAFF-SA je významná proto, že vzniklá databáze byla vytvořena na základě detailního vizuálního výběru, při kterém byla brána do úvahy nejen intenzita elektromagnetických fluktuací, ale také polarizace magnetického pole. Je možno konstatovat, že disertace Mgr. Zuzany Sochorové představuje unikátní příspěvek k pochopení procesů probíhajících v plazmatu zemské magnetosféry, a to jak vlastním zpracováním družicových dat, tak i jejich interpretací úzce navázanou na výsledky z literatury.

Hodnocená písemná zpráva se člení, kromě úvodu a závěru, na 5 částí doprovázených seznamem publikací a dvěma dodatky. Obsahem prvního dodatku jsou kopie všech 4 recenzovaných publikací, a příspěvku na mezinárodní konferenci. Celkem má disertační práce, včetně vložených publikací, 142 strany, seznam použité literatury má 93 odkazů včetně nejnovějších z roku 2015. Úvodní část písemné zprávy popisuje motivaci a strukturu disertace. Následuje teoretická/rešeršní část, která se postupně zaměřuje na ty jevy, které budou v disertaci podrobněji studovány. Třetí kapitola písemné zprávy je věnována vlastnostem a mechanismu vzniku rovníkového šumu, a čtvrtá kapitola popisuje experimentální bázi dat, která jsou v práci zpracovávána. Stručná pátá kapitola podává přehled cílů disertace. Ty jsou zaměřeny na rozložení výskytu emise rovníkového šumu v závislosti na magnetickém lokálním čase, na vyšetření vnitřní struktury každého výskytu, frekvenci spektrálních čar a vypočet polohy zdrojové oblasti. Obsáhlá šestá kapitola shrnuje výsledky práce; následuje závěr a seznam literatury. Přiložené publikace jsou uvedeny v seznamu literatury, a během popisu výsledků se na ně autorka průběžně odkazuje.

Písemná zpráva je psána v českém jazyce, graficky je dobře a přehledně provedena. Disertantka přiložila do práce 5 publikací se svým spoluautorstvím, které se k disertaci vztahují; na první pohled je tak zřejmé, že věnovala svému postgraduálnímu studiu značné úsilí, které bylo korunováno publikační aktivitou. Lze konstatovat, že publikační aktivita Mgr. Zuzany Sochorové prezentovaná v disertaci je nadprůměrná a odpovídá požadavkům na kvalitní PhD práci.

Za nejzajímavější část práce považují konstrukci a vyhodnocení spekter rovníkového šumu z dat přístroje WBD, popsané v kapitole 6.4. V řadě případů bylo možné sestavit časový vývoj spekter, a

dát je do závislosti na geomagnetických podmínkách a na magnetickém lokálním čase. Dále bylo možné vypočítat z rozdílu frekvencí jednotlivých spektrálních čar polohu pravděpodobných zdrojových oblastí, a tyto dát do vztahu ke vzdálenosti od Země, od vypočítané polohy magnetopauzy a od polohy družice.

Z písemné zprávy je zřejmé, že většinu popsaných aktivit provedla autorka sama. Dílo je však bohužel poznamenáno řadou překlepů. Pro čtenáře je také komplikované interpretovat jeden symbol jako několik veličin, rozlišit, když je jedno slovní spojení použito pro několik rovnic nebo naopak když je pro jednu veličinu použito několik slovních spojení. Jistou omluvou může být fakt, že v češtině není k dispozici řada výrazů běžných pro popis studovaných jevů v angličtině; například pitch úhel, bin, plasma through, atd. Jedná se ale jen o formální nedostatky, které nemají vliv na vědeckou hodnotu díla.

Disertační práce se zabývá originální tematikou, autorka prokazuje schopnost interpretovat studovaná data získaná z družic CLUSTER. Část výsledků získala a prezentuje je v mezinárodní spolupráci. Ze všech těchto hledisek je nutné práci autorky hodnocené doktorské disertační práce ocenit.

K hodnocené práci mám následující připomínky/dotazy:

1. Strana 33 dole. Je program wbd2psd prací disertantky?
2. Strana 39 a 40, Analýza dat na obrázku 6.5 vyžaduje vizuální analýzu zobrazených dat. Posuzovaly se podobné případy individuálně, nebo i v tomto případě bylo možné stanovit limity pro automatizovaný výběr?
3. Strana 44, k obrázku 6.9. Na straně 35 a 36 jsou uvedena výběrová kritéria pro limit geomagnetické šířky  $\pm 7^\circ$ . Na obrázku 6.9 jsou ale zobrazena data pro interval geomagnetické šířky  $\pm 20^\circ$ . Jakým způsobem byla získána data vedoucí k obrázku 6.9? Ručně nebo počítačově?
4. Strana 49, 50 a 51, nepochopil jsem význam šipek na obrázcích 6.14 a 6.15, které by měly označovat „frekvenční výšky spektrálních čar“. Frekvence čar je dána, domnívám se, stupnicí na ose y těchto obrázků. Navíc, na obrázku 8, strana 2657 reference A.5 ([90]), viz též obr. 6.25, šipky nejsou použity.
5. Strana 45, obr. 6.10, strana 53, obr. 6.16, strana 56, obr. 6.19, strana 57, obr. 6.20, strana 59, obr. 6.21. V textu je zmiňována oblast „plasma through“, zatímco na obrázcích je značena jako „plasma trough“. Jak je to správně „plasma through“ nebo „plasma trough“?

Závěr:

Disertaci Mgr. Zuzany Sochorové hodnotím jako kvalitní. Není pochyb o tom, že během postgraduálního studia vykonala při statistické analýze družicových dat gigantickou práci. Podle názoru oponenta tak Mgr. Zuzana Sochorová významně přispěla k rozvoji poznání ve studovaném vědním oboru. Pozitivně je třeba hodnotit i fakt, že část svého úkolu vykonala i prezentovala v mezinárodní spolupráci. Publikáční aktivita disertantky je nadprůměrná. Disertaci Mgr. Zuzany Sochorové s názvem „Družicová pozorování vln v magnetosférickém plazmatu nízkých šířek“ proto doporučuji k obhajobě.

V Praze, dne 8. dubna 2016

Prof. RNDr. Milan Tichý, DrSc.