

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor/ka: Bc. Marie Kotková  
Název práce: Vícesložková vlnová měření družice DEMETER  
Studijní program a obor: Fyzika povrchů a plazmatu  
Rok odevzdání: 2023

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Doc. RNDr. František Němec, Ph.D.  
Pracoviště: Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta  
Katedra fyziky povrchů a plazmatu  
Kontaktní e-mail: frantisek.nemec@mff.cuni.cz

## Odborná úroveň práce:

vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Věcné chyby:

téměř žádné    vzhledem k rozsahu přiměřený počet    méně podstatné četné    závažné

## Výsledky:

originální    původní i převzaté    netriviální kompilace    citované z literatury    opsané

## Rozsah práce:

veliký    standardní    dostatečný    nedostatečný

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Tiskové chyby:

téměř žádné    vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet    četné

## Celková úroveň práce:

vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:

Předložená diplomová práce se zabývá detailní vlnovou analýzou elektromagnetických vln detekovaných družicí DEMETER v pásmu extra nízkých frekvencí (do 1250 Hz). V tomto frekvenčním rozsahu jsou během vybraných časových intervalů k dispozici vlnové formy všech šesti elektromagnetických vlnových komponent. Toho je v předložené práci využito pro stanovení polarizace a směrů šíření pozorovaných vln a následně diskuzi jejich pravděpodobného původu.

Práce obsahuje stručný úvod do konfigurace zemské magnetosféry a elektromagnetických vln v přiblížení studeného plazmatu se zaměřením na hvizdový mód, který je pro práci relevantní. Další kapitola je věnována přehledu analýzy vícesložkových měření, tj. výpočtu spektrální matice a následných metod umožňujících stanovit směry šíření vln. Nastíněna je i problematika raytracingu, jehož implementace je následně v práci využita. Třetí kapitola práce obsahuje obecný popis družice DEMETER a především prováděná vícesložková měření elektromagnetických vln. Hlavní částí práce je pak kapitola představující vlastní získané výsledky. Ty zahrnují jednak typické směry detekovaných vln v závislosti na frekvenci a geomagnetické šířce, jednak distribuce pozorovaných vlnových vlastností ve frekvenčním pásmu 800-1200 Hz. Toto frekvenční pásmo bylo zvoleno tak, aby odpovídalo frekvencím vyšším než protonová cyklotronová frekvence, tj. aby vlny v něm detekované byly neovlivněné komplikovanějšími módy šíření pod protonovou gyrofrekvencí. Pozorované závislosti pak, v kombinaci se závislostmi na geomagnetické aktivitě a ročním období, umožňují poměrně dobře odlišit magnetosférické vlny vznikající díky nestabilitám plazmatu na větších radiálních vzdálenostech od vln pocházejících z bleskových emisí v atmosféře. Následný zpětný raytracing pak umožňuje odhadnout radiální vzdálenost možné zdrojové oblasti prvního typu vln. V další kapitole jsou získané výsledky diskutovány a nakonec shrnuty ve stručném závěru.

Veškeré zpracování i příprava grafických výstupů probíhala v programovacím jazyce IDL, který se pro zpracování družicových dat typicky/často používá. Sazba vlastní práce pak probíhala v systému LaTeX. Grafická a typografická úroveň práce je tak velmi dobrá. Vlastní finalizace práce nicméně bohužel probíhala za poměrně hektických podmínek a nepodařilo se tak zcela vyhnout drobným chybám s formátováním a podobně; to se týká především, ale nikoli výlučně, seznamu literatury a referencí. Získané výsledky nicméně považuji za kvalitní, navíc u kolegyně Kotkové oceňuji schopnost samostatně pracovat. Předloženou práci tak jednoznačně doporučuji k obhajobě.

## Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Žádné nemám. S kolegyní Kotkovou jsme o výsledcích a možných příčinách pozorovaných závislostí pravidelně diskutovali a nevidím proto důvod ptát se jí nyní a touto formou.

## Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

## Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

V Praze, 12.5.2023