

**Návrh studentského fakultního grantu**  
(podle §5 odst. 4 Stipendijního řádu MFF)

Název projektu: Detekce hvizdů magnetickými anténami

Řešitelská skupina: Vrba David, Pira Peter, 2.ročník, Fyzika

Vedoucí projektu: Doc. RNDr. Ondřej Santolík, Dr.

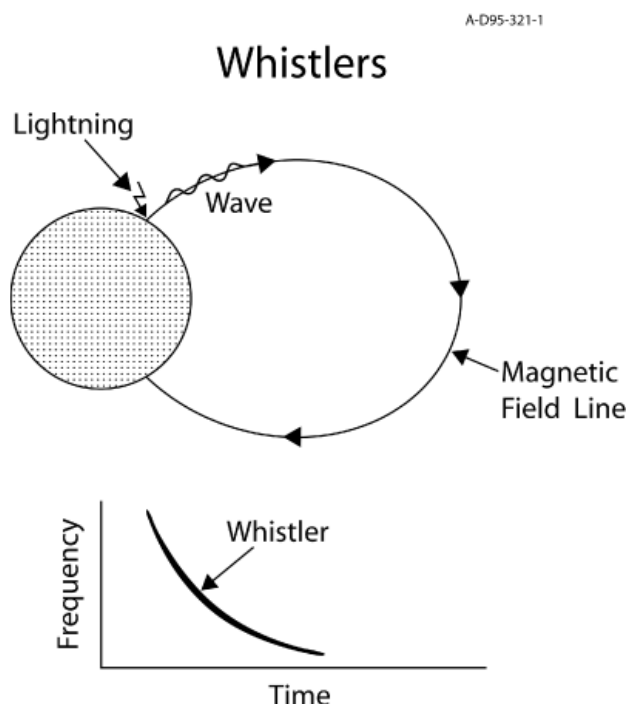
Charakter projektu: Příprava experimentálního zařízení

Termín ukončení projektu: 30.září 2005

Popis projektu:

**Současný stav řešení příslušné problematiky**

Studium hvizdů spadá pod studium vlnových jevů v plazmatu magnetosféry Země. Tyto vlny jsou buzeny elektromagnetickými impulsy, které doprovázejí atmosférické bleskové výboje. Jsou to nízkofrekvenční elektromagnetické vlny, které se šíří podél magnetických siločar (viz obr.). Svůj název dostaly podle charakteristického „hvízdavého“ zvuku, který při převedení na akustický signál vzniká rozdílnou disperzí pro různé kmitočty. Hvizd má krátkodobé trvání s klesající frekvencí, což je způsobeno tím, že elektromagnetické vlny o vyšší frekvenci se pohybují s vyšší grupovou rychlostí. Tato pozorování vysvětlil L.R.O.Storey roku 1953 [2] pomocí teorie šíření elektromagnetických vln v plazmatu [3].



Poprvé však byly hvizdy pozorovány už v době rozvoje využití radiových vln během 1. světové války [1]. Přímé studium střídavých elektrických a magnetických polí hvizdových vln bylo poté prováděno od vypuštění prvních umělých družic [4, 5].

Způsob, jakým hvizdy pronikají ionosférou není však dosud přesně znám. V posledních letech se věnuje značná pozornost i výbojům mezi troposférou a ionosférou. K objasnění šíření hvizdů by mohlo přispět i sledování hvizdů pozemními zařízeními [5].

V naší zeměpisné šířce můžeme zachytit hvizdy pocházející od blesků na jižní polokouli. Z globálního sledování bleskové aktivity vyplývá, že ke většině bleskových výbojů v troposféře dochází nad kontinenty či u pobřeží, zatímco jen málo jich je nad oceány [6]. Hvizdy pozorované na našem území pocházejí z bleskových výbojů nad jižním cípem afrického kontinentu, jež je s námi spojen magnetickými siločárami. Pro detekci hvizdů na zemi je výhodnější použít kruhové magnetické antény, které mají větší plochu [8]. Pro měření směrů příchodu je pak vhodné vlny detekovat dvěma na sebe kolmými anténami.

### **Cíle projektu a časový harmonogram**

Ve spolupráci s Ústavem fyziky atmosféry AV ČR (Oddělení horní atmosféry, Ing. J.Chum) bychom se chtěli podílet na konstrukci magnetických antén pro detekci hvizdů, nainstalovat je na observatoři v Panské Vsi a následně zpracovat naměřená data.

Náš projekt chceme realizovat v těchto bodech:

- Prototyp experimentálního zařízení (do 31.ledna)
- Instalace antén na observatoři v Panské Vsi a příprava programu na základní zpracování dat (do 30.května)
- Zpracování naměřených dat (do 30.září)

### **Výsledky projektu**

Program na zpracování dat, realizace experimentálního zařízení pro detekci hvizdů

### **Literatura**

[1] Barkhausen, H., Zwei mit der Hilfe der neuen Verstärker entdeckte Erscheinungen, *Phys. Z.*, 20, 401, 1919.

[2] Storey, L.R.O., An investigation of whistling atmospherics, *Phil.Trans.Roy.Soc.* London, A246, 113-141, 1953.

[3] Chen, Základy fyziky plazmatu

[4] Santolík, O., habilitační práce, MFF UK Praha, 2002.

[5] <http://www-pw.physics.uiowa.edu/plasma-wave/istp/polar/sounds/whistlers.html>

[6] <http://thunder.msfc.nasa.gov/otd/otdglobal.html>

[7] <http://www-pw.physics.uiowa.edu/space-audio/sounds/EarthWhistlers/ewhist.html>

[8] <http://www.vlf.it>

**Podpis vedoucího projektu, vyjádření pracoviště:**

Doc. RNDr. Ondřej Santolík, Dr.