

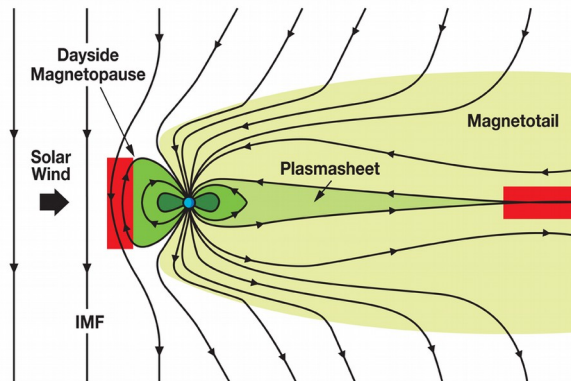
W. M. Macek

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

(Należy podać cel projektu, opisać jakie badania realizowane będą w projekcie oraz podać powody podjęcia danej tematyki badawczej - maksymalnie jedna strona maszynopisu)

Turbulencja i rekoneksja magnetyczna w środowisku kosmicznym Ziemi

Pole magnetyczne odgrywa istotną rolę w kosmicznym otoczeniu Ziemi, prowadząc do rekoneksji linii sił pola magnetycznego, która odpowiada za redystrybucję energii kinetycznej i magnetycznej we Wszechświecie. Rekoneksja generowana przez turbulencję jest złożonym zjawiskiem, które stanowi nadal wyzwanie dla nauki współczesnej. Wiatr słoneczny (*solar wind*) – strumień plazmy wypływający ze Słońca – składający się z cząstek naładowanych (przeważnie jonów i elektronów), unoszący ze sobą interplanetarne pole magnetyczne (IMF), wypełnia Układ Słoneczny oraz najbliższe otoczenie plazmowe ziemskiej magnetosfery z magnetopauzą (*magnetopause*), warstwą plazmową (*plasmashet*) i ogonem magnetycznym (*magnetotail*).



W pewnym sensie może być on uważany za swoiste laboratorium do badania tego zagadnienia. Aby uchwycić mechanizmy rządzące tym skomplikowanym zachowaniem się plazmy w wietrze słonecznym i magnetosferze, musimy badać dane doświadczalne na skalach znacznie mniejszych niż skale charakterystyczne dla opisu plazmy w teoretycznym podejściu mechaniki płynów. Dlatego celem tego projektu jest analiza mechanizmów rekoneksji na skalach kinetycznych na podstawie pomiarów uzyskanych z rozmaitych misji kosmicznych. By zbadać rekoneksję magnetyczną na skalach jonowych a nawet jeszcze mniejszych skalach elektronowych, zajmiemy się bogactwem danych eksperymentalnych uzyskanych w ramach zarówno już zakończonych, jak i obecnie działających misji kosmicznych w magnetosferze, gdzie skale czasowe są krótsze od typowych skal w heliosferze, w tym z misji NASA/ESA, takich jak *WIND*, *THEMIS*, *Cluster*, a szczególnie misji kosmicznej *Magnetospheric Multiscale (MMS)* z niespotykaną do tej pory czasową rozdzielczością milisekundową. Postaramy się udowodnić, że kiedy jony się oddzielają od elektronów, fizyka elektronowa powinna być dominująca. Dodatkowo skorzystamy z danych krótko-skalowych dostarczonych przez sondę kosmiczną dalekiego zasięgu *Voyager*, badającą całą heliosferę a nawet obszar poza heliopauzą, która jest ostateczną granicą oddzielającą heliosferę od plazmy otaczającego nas lokalnego ośrodka międzygwiazdowego. Będziemy prowadzić te badania korzystając zarówno z metod analizy statystycznej, jak i przy użyciu zaawansowanych nowoczesnych metod nieliniowych opartych na symulacjach numerycznych, w tym modelowania multi-fraktalnego, które pomogą wyjaśnić mechanizmy rekoneksji w plazmie kosmicznej. Spodziewamy się, że wyniki uzyskane w czasie realizacji tego projektu będą istotne nie tylko dla standardowej teorii magnetohydrodynamicznej, ale i dla kinetycznej teorii rekoneksji, a także dla ogólnej teorii turbulencji.