

Plazma częściowo namagnetyzowana otrzymywana w skrzyżowanym polu elektrycznym i magnetycznym jest szczególnym rodzajem plazmy znajdującym szerokie zastosowanie w wielu technologiach, między innymi w napędach kosmicznych. Znaczącą właściwością tego rodzaju plazmy jest obecność zewnętrznie przyłożonego pola magnetycznego używanego do uwięzienia elektronów. Uwięzienie elektronów jest kluczowe dla podtrzymania tego rodzaju plazmy, jednak elektrony w plazmach częściowo namagnetyzowanych wykazują się znacznie większą mobilnością niż miałyby na to wskazywać klasyczna, kolizyjna teoria transportu elektronowego. Pomimo, że anomalny transport elektronów jest obserwowany eksperymentalnie od ponad pół wieku, nadal brakuje satysfakcjonującego wyjaśnienia jego mechanizmu. Jednym z możliwych mechanizmów potencjalnie tłumaczącym anomalny transport elektronowy są azymutalne oscylacje plazmy.

1 Cel projektu

Azymutalne oscylacje plazmy są nieodłącznie obecne w większości plazm otrzymywanych w skrzyżowanym polu elektrycznym i magnetycznym. Celem projektu **Anomalny transport elektronów w częściowo namagnetyzowanej plazmie wywołany azymutalnymi oscylacjami** jest zbadanie natury azymutalnych oscylacji plazmy oraz ich wpływu na anomalny transport elektronów. Badania zostaną przeprowadzone na podstawie wyładowania plazmy w silniku Halla, które jest godną uwagi realizacją plazmy częściowo namagnetyzowanej. Silniki Halla są napędami kosmicznymi używanymi do zmiany orbit satelitów oraz napędzania sond kosmicznych.

2 Opis badań

W ramach projektu zostaną przeprowadzone zarówno teoretyczne jak i eksperymentalne badania wyładowania plazmy w silniku Halla. Aby uwzględnić jak najszersze spektrum zjawisk fizycznych, zostaną opracowane dwie oddzielne symulacje numeryczne oparte na dwóch różnych formalizmach: formalizmie płynowym i formalizmie kinetycznym. To pozwoli zbadać zarówno niskoczęstotliwościowe jak i wysokoczęstotliwościowe oscylacje. Wyniki symulacji zostaną porównane z eksperymentem z wykorzystaniem szybkiej kamery, który zostanie przeprowadzony w Laboratorium Plazmowych Napędów Satelitarnych w Instytucie Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy.

3 Oczekiwane znaczące wyniki

Gruntowna analiza azymutalnych oscylacji plazmy przewidziana w projekcie **Anomalny transport elektronów w częściowo namagnetyzowanej plazmie wywołany azymutalnymi oscylacjami** przyczyni się do zrozumienia fizycznych mechanizmów powstawania zarówno niskoczęstotliwościowych jak i wysokoczęstotliwościowych oscylacji oraz ich wpływu na anomalny transport elektronów. Dzięki zastosowaniu zarówno symulacji płynowych jak i kinetycznych możliwe będzie powiązanie oscylacji niskoczęstotliwościowych z oscylacjami wysokoczęstotliwościowymi.