

Przedmiotem moich badań są impulsowe zmiany promieniowania, jakie obserwujemy często na krzywych blasku rozbłysków słonecznych. Charakterystyczną cechą tych zmian jest fakt, iż kolejne pulsy promieniowania następują zazwyczaj w bardzo zbliżonych odstępach czasu. Struktury te określa się mianem quasi-periodycznych pulsacji (QPPs). Najwyraźniej możemy obserwować je w twardym promieniowaniu rentgenowskim oraz promieniowaniu mikrofalowym.

Celem projektu jest przeprowadzenie kompleksowej analizy rozbłysków słonecznych, podczas których obserwowane są quasi-periodyczne pulsacje. W moich badaniach podejmę próbę odpowiedzi na pytania: co jest przyczyną powstawania QPPs oraz co wpływa na ewolucję tych zjawisk.

Analizie poddany zostanie szereg rozbłysków obserwowanych równocześnie instrumentami RHESSI oraz AIA/SDO. Istotną grupę przebadanych zjawisk będą tzw. rozbłyski zabrzegowe, czyli rozbłyski zlokalizowanych na brzegu tarczy słonecznej w taki sposób, że niższe partie znajdują się po niewidocznej stronie Słońca. Tego typu zjawiska są zatem idealnym narzędziem do badań szczytowych źródeł twardego promieniowania rentgenowskiego.

Analiza obejmować będą takie aspekty jak wyznaczenie okresowości QPPs obserwowanych w różnych przedziałach energetycznych oraz ich amplitud. Wyznaczone zostaną parametry plazmy odpowiedzialnej za powstawanie oscylacji: temperatura, gęstość oraz natężenie pola magnetycznego. Przeprowadzona zostanie analiza zależności czasowych między zmianami zachodzącymi w twardym promieniowaniu rentgenowskim oraz świetle ultrafioletowym. Sprawdzane zostanie również, czy obserwowanym zmianą jasności towarzyszą zmiany gęstości plazmy. Uzyskane wyniki porównane zostaną z przewidywaniami modeli teoretycznych, co być może pozwoli nam określić, jaki mechanizm odpowiada za powstawanie QPPs.

W celu wykonania wyżej wymienionych zadań wykorzystane zostanie oprogramowanie SolarSoft/IDL (Interactive Data Language). Oprogramowanie to jest powszechnie stosowane w badaniach heliofizycznych. Dodatkowo zastosowane zostaną własne procedury/kody komputerowe IDL przygotowane w ramach projektu jak i już istniejące.

Uzyskane wyniki pozwolą nam na lepsze zrozumienie zjawiska quasi-periodycznych pulsacji, oraz rozbłysków słonecznych jako takich. Należy pamiętać, że rozbłyski słoneczne, pomimo iż zachodzą na Słońcu, oddziałują w bardzo istotny sposób na naszą planetę. Wysokoenergetyczne cząstki emitowane w trakcie rozbłysków docierając w pobliże Ziemi wywołują zorze polarne, zakłócenia radiowe, a skrajnych przypadkach mogą spowodować uszkodzenie sieci energetycznych, satelitów krążących na orbicie czy też zagrozić życiu i zdrowiu astronautów. Dlatego też badanie rozbłysków słonecznych i procesów z nimi związanych jest bardzo istotne nie tylko ze względu na rozwój naszej wiedzy, ale również ze względów ekonomicznych.

Wyniki badań prezentowane będą na międzynarodowych konferencjach oraz opublikowane w recenzowanych czasopismach. Ponadto będą stanowiły część rozprawy doktorskiej mgr Żanety Szaforz.