

## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Od wielu lat następuje intensywny rozwój badań naukowych oraz technologii związanych z wytwarzaniem, pomiarami oraz zastosowaniem promieniowania elektromagnetycznego z zakresu skrajnego nadfioletu (EUV) czy miękkiego promieniowania rentgenowskiego (SXR). Jest to zakres promieniowania o długości fal pomiędzy nadfioletem oraz promieniowaniem rentgenowskim stosowanym w radiografii. Promieniowanie to, a zwłaszcza EUV, bardzo silnie oddziałuje z materią w związku z czym propaguje się wyłącznie w próżni. Z tego powodu nie występuje w normalnych warunkach na Ziemi, natomiast jest rozpowszechnione w przestrzeni kosmicznej. Pomiary takiego promieniowania za pomocą teleskopów pracujących w przestrzeni kosmicznej pozwalają na uzyskanie ważnych informacji z zakresu astrofizyki czy astrochemii.

Promieniowanie EUV oraz SXR może być wytwarzane w warunkach laboratoryjnych i stosowane jest min. w badaniach struktury elektronowej i molekularnej materii, symulacji laboratoryjnej ekstremalnych stanów występujących w gwiazdach i wnętrzach planet typu jowiszowego, mikroskopii rentgenowskiej itp. Źródła takiego promieniowania to synchrotrony, lasery na swobodnych elektronach oraz źródła plazmowe. Każde z tych źródeł ma swoją specyfikę i unikalne własności. W ostatnich latach nastąpił intensywny rozwój badań związanych z zastosowaniem laserów na swobodnych elektronach oraz źródeł plazmowych. Pierwsze z nich umożliwiają wytworzenie impulsów promieniowania o bardzo krótkim czasie trwania na poziomie  $10^{-14}$ s, które można silnie zogniskować uzyskując ekstremalnie dużą gęstość mocy, niemożliwą do wytworzenia za pomocą innych urządzeń. Jednocześnie jednak, energia takiego impulsu jest bardzo mała, na poziomie mikrodżuli. Impuls takiego promieniowania w trakcie oddziaływania z materią wywołuje bardzo interesujące efekty fizyczne, w wyniku których następuje min. emisja promieniowania EUV. Z uwagi na bardzo małą energię impulsu wywołującego badane efekty fizyczne i emisję promieniowania EUV, w wielu wypadkach występuje problem pomiaru tego promieniowania. Problem taki występuje zwłaszcza wówczas, kiedy niemożliwe jest utrzymanie wysokiej próżni w trakcie pomiarów.

**Celem realizacji niniejszego projektu jest opracowanie układu detekcyjnego, umożliwiającego pomiary promieniowania EUV o małej intensywności, w warunkach eksperymentalnych, w których nie jest możliwe zastosowanie zwykle stosowanych przyrządów pomiarowych.**

Układ detekcyjny opracowany w ramach projektu będzie mógł pracować w dwóch podstawowych wariantach. Pierwszy z nich umożliwi pomiar całkowitej liczby fotonów emitowanych w wyniku tzw. przejść wewnątrzpowłokowych w jonach powstających w wyniku fotojonizacji. Pomiary takie planowane są w ramach projektów przewidzianych do realizacji z zastosowaniem laserów na swobodnych elektronach.

W drugim wariantcie możliwe będzie dokonywanie pomiarów promieniowania EUV emitowanego z plazmy wytworzonej w wyniku fotojonizacji ośrodka gazowego, w wybranych, wąskich zakresach widmowych, z rozwinięciem w czasie. Tego typu badania będą przeprowadzone z zastosowaniem plazmowych źródeł promieniowania EUV. Plazma w takich źródłach ma temperaturę na poziomie kilkuset tysięcy kelwinów i może być wytwarzana w wyniku silnoprądowego wyładowania elektrycznego lub w wyniku oddziaływania impulsu laserowego dużej mocy z materią. W ramach niniejszego projektu przewiduje się zastosowanie opracowanego układu detekcyjnego do pomiarów tak wytworzonej plazmy fotojonizacyjnej.