

### ***Dynamika procesu wymuszonego rozproszenia Ramana w laserach światłowodowych o całkowicie normalnej dyspersji***

Z laserami spotykamy się na każdym kroku, każdy z nas codziennie wykorzystuje spektakularne własności promieniowania laserowego, robiąc zakupy w sklepie, wkładając do czytnika płytę CD czy też mierząc odległość od ściany do ściany podczas remontu mieszkania. Lasery stają się również coraz bardziej popularne w przemyśle, a w świecie nauki są podstawowym elementem olbrzymiej liczby eksperymentów od kilkudziesięciu lat. Obecnie coraz większą popularność zyskują lasery światłowodowe. W tego typu laserach światło cały czas prowadzone jest we wnętrzu włókna światłowodowego, co umożliwia zbudowanie bardzo kompaktowych i stosunkowo tanich laserów, dodatkowo bardzo odpornych na zmiany środowiska, które je otacza. W proponowanym projekcie skupimy się na badaniu poruszania się impulsu laserowego o dużej intensywności w światłowodowej wnęce laserowej.

Znaczna intensywność promieniowania, które uwięzione jest w rdzeniu światłowodu o grubości dziesięciokrotnie mniejszej niż ludzki włos powoduje, że istotny wpływ na jego sposób poruszania się mają efekty optyki nieliniowej. W niniejszym projekcie skupimy się na badaniu jak wspomniane efekty nieliniowe, a w szczególności wymuszone rozproszenie Ramana, wpływają na widmo i parametry impulsu laserowego. Przedmiotem badań będzie laser światłowodowy generujący ultrakrótkie impulsy promieniowania o dużej intensywności. Przy pomiarze ultrakrótkich impulsów o czasie trwania milion razy krótszym niż błysk lampy aparatu fotograficznego, nawet standardowe urządzenia wykorzystywane w specjalistycznych laboratoriach optycznych (takich jak np. spektrometry) stają się niewystarczające. Zostanie zbudowany układ umożliwiający pomiar sekwencji widm impulsów generowanych z lasera. Wykorzystana zostanie technika mapująca widmo impulsu na przebieg czasowy. Wprowadzając znaczne opóźnienie w czasie pomiędzy poszczególnymi składowymi widmami impulsu względem siebie, możliwy będzie pomiar każdego kolejnego widma poprzez wykorzystanie szybkiego detektora (fotodiody) i oscyloskopu. Badania eksperymentalne będą wspierane przez zaawansowane symulacje numeryczne propagacji impulsu we wnęce światłowodowej.

Lasery światłowodowe są przedmiotem zainteresowań naukowców nie tylko ze względu na swoje doskonałe parametry, lecz również z powodu możliwości obserwacji skomplikowanej dynamiki impulsu podczas poruszania się we wnęce laserowej. Równoczesna obserwacja stabilnego ciągu impulsów oraz promieniowania przesuniętego spektralnie w wyniku zjawiska wymuszonego rozproszenia Ramana daje doskonałą możliwość jak losowy proces mający swoje źródło na nowo przy każdym obiegu wnęki przez impuls wpływa na stabilność pracy lasera oraz powtarzalność i stabilność promieniowania generowanego ze źródła. Dogłębne zbadanie obserwowanego zjawiska może prowadzić do opracowania nowych, innowacyjnych wnęk laserowych oraz lepszego zrozumienia dynamiki poruszania się impulsu w obecnie badanych konstrukcjach.