

Vliv šířky spektra a koherence záření na interakci s plazmatem pro výzkum inerciální fúze

Abstrakt: Nestability v laserovém plazmatu omezují absorpci laserové energie a snižují stlačitelnost paliva v experimentech inerciální termojaderné fúze (ICF). Dochází zde k rozptylu světla od ablujícího materiálu a vzniku velmi horkých elektronů. Infračervené světelné zdroje s velkou šířkou spektra mají velký potenciál potlačit růst těchto nestabilit, což by mohlo vyústit v převratu ve výzkumu ICF. Díky velké šířce spektra se naruší rezonanční podmínky interakci mezi vlnami, nebo vznikají nestability jen omezeně a lokálně místo jediné koherentní nestability [1]. Prototypy nízkokoherentních vysoce výkonných laserů jsou v současné době již ve vývoji [2]. V této práci se budeme zabývat interakcí laserových impulsů s nízkou koherencí (včetně jejich generace např. podle [3]) s plazmatem, absorpcí těchto impulsů a zpomalením nebo utlumením vzniku parametrických nestabilit. V úvodní části práce bude třeba implementovat model nekoherentního záření do Particle-in-Cell simulačního kódu, např. kódu EPOCH nebo Smilei, dále budou prováděny výpočetně náročné částicové simulace na výkonných výpočetních clusterech. Tento výzkum má velký potenciál, neboť se jedná o velmi aktuální a dosud neprobádanou oblast, jejíž výsledky mohou mít přímý vliv na budoucí experimenty a celkový vývoj v oblasti výzkumu inerciální termojaderné fúze. Na tomto výzkumu budeme spolupracovat výzkumným centrem s ELI Beamlines a dalšími zahraničními týmy v rámci projektu Eurofusion.

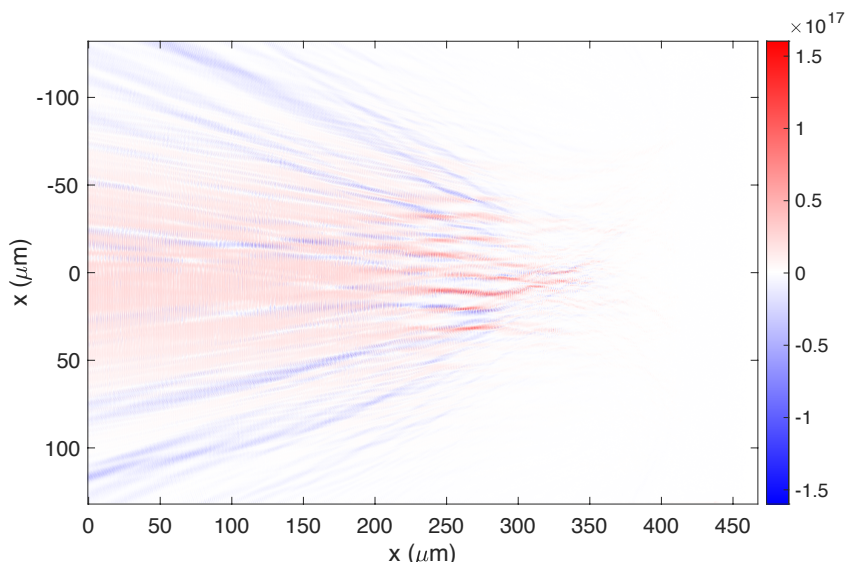
[1] <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.120.135005>

[2] <https://doi.org/10.1063/5.0009319>

[3] <https://doi.org/10.1038/ncomms11893>

Typ práce: BP, VÚ, PhD

Vedoucí práce: doc. Ing. Ondřej Klimo, Ph.D.



Obrázek 1: Laserový svazek interagující s plazmatem silně ovlivněný parametrickými nestabilitami – vidíme zde filamentaci svazku (dopředu se šířící svazek - červená) i zpětný rozptyl (modrá barva).