

Atomové procesy v kinetických simulacích laserového plazmatu

Abstrakt: Přímá numerické simulace interakce intenzivního laserového záření s terčem z pevného materiálu je stále velmi obtížným úkolem, a to kvůli mnoha současně probíhajícím procesům zahrnujícím oblasti atomové i plazmové fyziky jako je dynamika ionizace, srážky mezi nabitými částicemi a vznik a vývoj kolektivních elektromagnetických polí. Některé tyto procesy jsou již implementovány v současných simulačních nástrojích [1]. V rámci této práce se soustředí na implementaci těchto a některých dalších atomových procesů do kinetického simulačního kódu EPOCH nebo Smilei. S pomocí modifikovaných kódů budeme studovat, jaký vliv mají atomové procesy a srážky na interakci laserového záření s plazmatem a soustředíme se zejména na úvodní část interakce, při níž plazma na povrchu terče teprve vzniká a postupně z terče expanduje směrem do vakua. Výzkum bude probíhat pomocí částicové simulace na výkonných výpočetních clusterech. Tento výzkum se týká i současných experimentů na laserech PALS a ELI Beamlines. Další možné aplikace jsou např. v oblasti výzkumu rentgenových laserů [2-3].

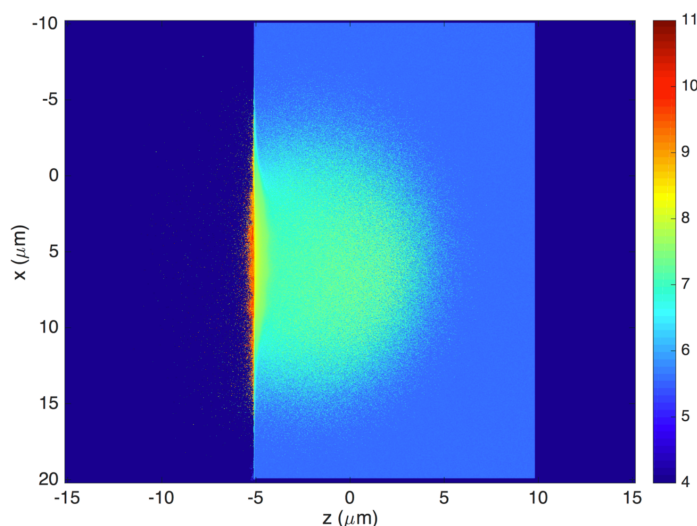
[1] <https://doi.org/10.1017/hpl.2018.41>

[2] <https://doi.org/10.1364/OPTICA.4.001344>

[3] <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.95.063203>

Typ práce: BP, VÚ

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



Obrázek 1: Logaritmus elektronové teploty v terči v jednotkách Kelvin v průběhu laserové interakce. Jedná se o měděný terč a jsou uvažovány i srážkové a ionizační procesy.