

Rámcové téma práce č. 9: Laserem řízené plazmové urychlovače elektronových svazků

Typ práce: BP, VÚ

Vedoucí práce: Ing. V. Horný (ÚFP AV ČR)¹⁸

Kozultant(i): Ing. M. Krus, Ph.D. (ÚFP AV ČR)¹⁹, doc. Ing. O. Klimo, Ph.D.²⁰

Student:

Abstrakt: Urychlovače nabitých částic nacházejí široké uplatnění jak v základním, tak aplikovaném výzkumu. Současná zařízení založená na radiofrekvenční technologii s urychlovacím elektrickým polem 1 MV/cm proto využívají svých velkých rozměrů (řádově i stovek metrů) k urychlení částic na požadované energie.

S rozvojem laserů s vysokým špičkovým výkonem (desítky TW) se naskýtá možnost využití vysokého elektrického pole (~ 10 GV/cm) laserového impulsu a jím tažené plazmové vlny k urychlování částic, a to zejména elektronů. Díky vysokému elektrickému poli jsou laserové urychlovače dobrými kandidáty na konstrukci tzv. stolních urychlovačů (table-top accelerators), které se mohou stát snadno dostupné i pro malé laboratoře. Tato zařízení mohou být široce laditelná v základních parametrech generovaných svazků. Navíc také dovolují produkci femtosekundových elektronových svazků. V současné době je stěžejním úkolem výzkumu v této oblasti stabilizace počátečních fází produkce elektronového svazku a jeho injekce do urychlujícího elektrického pole.

V rámci práce se student/ka seznámí se základy laserového urychlování nabitých částic, generace elektronových svazků a s technikou “particle-in-cell” (PIC) simulací, jež jsou základním nástrojem studia laserových urychlovačů.

Obsahem práce bude studium injekčního procesu pomocí PIC simulací a následná analýza a interpretace vyprodukovaných dat.

Téma je dostatečně široké, takže je možné na bakalářskou práci navázat výzkumným úkolem i diplomovou prací.

¹⁸<mailto:horny@pals.cas.cz>

¹⁹<mailto:krus@pals.cas.cz>

²⁰<mailto:ondrej.klimo@fjfi.cvut.cz>