



Hodnocení doktorské dizertační práce na téma:

“Nové koncepty v urychlování elektronů brázdovou vlnou“

školitelem, kterým je **doc. Ing. Jan Pšikal, Ph.D.**

Autor práce: **Ing. Dominika Mašlárová**

Školitel-specialista: **Ing. Miroslav Krůs, Ph.D.**

Představení a aktuálnost tématu dizertační práce

Tato dizertační práce se věnuje tématu urychlování nabitých částic – elektronů – v plazmatu ve velmi silném elektrickém poli vytvořeném brázdovou vlnou generovanou laserovým pulzem. Výhodou takového urychlování je možnost generovat nejméně 1000krát silnější elektrické pole v plazmatu než je tomu v konvenčních částicových urychlovačích. Z toho vyplývá, že namísto dlouhých lineárních urychlovačů elektronů by pro jejich urychlení na požadované energie bylo možné využít mnohem kratší urychlující dráhy v prostředí plazmatu. K tomuto cíli je však potřeba takovou alternativní možnost urychlování dobře zvládnout, včetně získání urychlených elektronových svazků o parametrech požadovaných pro aplikace. Některé návrhy, jak urychlování elektronů brázdovou vlnou lépe zvládnout směrem k využitelnosti v budoucích aplikacích, jsou obsahem této práce. Jedná se o téma aktuální, rozšiřující současné poznání v této oblasti.

Obsah dizertační práce a její odborná úroveň

Dizertační práce je koncipována jako soubor článků doplněný stručnějším popisem jejich obsahu a podílu na nich autorkou dizertace. Před tímto uvozením publikovaných článků je velmi kvalitní teoretická část práce, která shrnuje dosavadní poznání v oblasti urychlování elektronů brázdovou vlnou (anglicky: laser wakefield acceleration) včetně zamýšlených aplikací takto urychlených elektronů (celkem sedm kapitol na více než 50ti stranách). Toto

shrnutí lze dobře využít jako přehledový i učební materiál, obsahuje celkem více než 400 referencí na předchozí práce.

Další část práce obsahuje představení nástroje použitého pro teoretické studium urychlování elektronů v plazmatu, což jsou pro autorku částicové simulace plazmatu (metoda particle-in-cell). Následně je podrobněji uvedeno celkem pět článků v odborných recenzovaných časopisech, na kterých se doktorandka velmi významně podílela, třikrát jako první autor a dvakrát jako druhý autor. Tři články jsou teoretickými návrhy nebo studii založenými na částicových simulacích, dva další představují výsledky experimentů a jejich teoretickou interpretaci provedenou doktorandkou. Jeden z článků byl publikován ve vysoce impaktovaném časopise Physical Review Letters, další tři ve středně impaktovaných časopisech (Physical Review E, Physics of Plasmas, Plasma Physics and Controlled Fusion) a jeden v recenzovaném sborníku konference zahrnutém v databázi Web of Science (Proceedings of SPIE). Zejména články publikované díky aktivní spolupráci doktorandky s experimentální skupinou na University of Nebraska-Lincoln v USA mají potenciál vyšší citovanosti a ohlasu na tyto publikace.

Odbornou úroveň práce hodnotím jako vynikající. Autorka dosáhla těchto vynikajících výsledků samostatně, přitom však v dostatečné míře interagovala se svými školiteli a podílela se velmi významně také na činnostech nad rámec svých výzkumných aktivit a studijních povinností (spoluvedení studentů bakalářských a magisterských prací, výuka cvičení z numerické matematiky, spoluvedení CTU SPIE student chapter). Během doktorského studia rovněž absolvovala minimálně několikátýdenní studijní pobyty na University of Nebraska-Lincoln v USA a na Technické Univerzitě v Lisabonu, zaměřené na spolupráci s místní experimentální, resp. teoretickou, skupinou obdobného zaměření jako práce doktorandky.

Shrnutí

Výsledky práce Dominiky Mašlárové hodnotím jako vynikající. Předloženou doktorskou dizertační práci tedy jednoznačně doporučuji k obhajobě.

V Praze, 8. února 2024

doc. Ing. Jan Pšikal, Ph.D.