



Ústav fyziky plazmatu AV ČR

Za Slovankou 3, Praha 8

Věc: Posudek pro habilitační řízení v oboru Aplikovaná fyzika

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

Uchazeč: Ing. Jan Pšikal, Ph.D.

pracoviště uchazeče: Katedra fyzikální elektroniky

Habilitační práce: Simulace laserově řízeného urychlování iontů pomocí ultrakrátkých laserových impulzů

Oponent: Ing. Václav Petržílka, DrSc.

Pracoviště oponenta: Ústav fyziky plazmatu AV ČR

Posudek:

Předložená habilitační dizertace je založena na příspěvku autora k výzkumu urychlování iontů vysoce výkonnými ultrakrátkými laserovými pulzy. Dizertace je uspořádána jako komentovaný soubor osmi článků v impaktovaných časopisech. Dizertace rovněž obsahuje krátký úvod do problematiky. Soubor článků je v disertaci podrobně komentován. Prvních pět článků je založeno na numerických simulacích, další tři pak na experimentálních výsledcích s doprovodnou teoretickou interpretací a vysvětlením. Autor má v těchto článcích podstatný příspěvek k dosažení výsledků, ať už prováděl počítačové simulace včetně náročných 3D PIC (Particle-in-cell) simulací, nebo přispěl teoretickou interpretací urychlovacích mechanismů iontů, a též interpretací, případně předpovědí experimentálních výsledků.

Z dosažených výsledků je asi vhodné alespoň krátce zmínit rozbor mechanismů urychlení iontů pomocí vícerozměrných PIC simulací a stanovení dominantního mechanismu v reálných podmínkách. Dále je to návrh dutého terčíku, který zvyšuje energii urychlených protonů o třetinu a jejich počet na dvojnásobek. Podobně byl numerickými simulacemi ukázán vzrůst energie i počtu urychlených protonů pro protonovou terapii na dvojnásobek při použití třetí harmonické frekvence místo základní frekvence laserového pulzu. Bylo rovněž ukázáno numerickými simulacemi, že energie laserového pulzu se může účinně pohltit v obláčku drobných kapiček. Silné pohlcení spolu se silnou nehomogenitou vede k relativně účinnému

urychlení iontů. Rovněž byla studována interakce silně fokusovaného laserového pulsu s výkonem kolem 1 PW s plastickým terčíkem. Při kolmém dopadu laserového pulzu je urychlení iontů silnější než při šikmém dopadu.

Hlavním vědeckým výsledkem se jeví dosažená optimalizace laserového urychlování protonů a iontů, založená na různé konstrukci a různém složení terčíku, případně na změně frekvence laserového pulzu.

Závěr:

Předložená habilitační práce ukazuje, že autor je výraznou vědeckou osobností. V práci jsou popsány mezinárodně uznávané výsledky publikované v impaktovaných časopisech. Ing. Pšikal prokázal schopnost dosahovat nových originálních výsledků a tvůrčím způsobem spolupracovat s významnými zahraničními odborníky. Způsob výkladu v habilitační práci dále naznačuje jeho dobré pedagogické schopnosti. Předložená dizertace splňuje podmínky kladené na docentskou habilitační práci, a doporučuji ji k obhajobě.

V Praze, 4. prosince 2018

Ing. Václav Petržílka, DrSc.