

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Injekční mechanismy při urychlování elektronů na plazmové vlně</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Vojtěch Janota</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská práce
<b>Fakulta:</b>	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
<b>Katedra:</b>	Katedra fyziky
<b>Oponent práce:</b>	RNDr. Marcel Lamač
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	ELI Beamlines, The Extreme Light Infrastructure ERIC

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání vyžadovalo seznámení se jak s teorií charakterizace plynných terčů používaných pro plazmové urychlování, tak s její experimentální realizací. Student také musel provést rešerši injekčních mechanismů, na základě které musel navrhnout plynný terč s hustotním skokem pro injekci elektronů do laserem buzeného plazmového urychlovače. Zadání považuji za náročnější.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Předložená bakalářská práce splňuje všechny body zadání bez výhrad.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vhodný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student zvolil vhodný postup, který je také správný. Prostudoval dostupnou literaturu, seznámil se s technikami charakterizace plynných terčů a byl schopen je aplikovat k charakterizaci terče který sám navrhl.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>výborná</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Úroveň odbornosti je vysoká. Student si osvojil znalosti z odborné literatury a praxe.	

<b>Formální a jazyková úroveň</b>	<b>výborná</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Formální a jazyková úroveň je vysoká. Malé množství gramatických chyb a překlepů považuji za přijatelné v rámci hodnotícího stupně výborně. Drobnou výtkou by mohla být nižší kvalita grafického zpracování některých obrázků (Obr. 1.1, 2.5 a 3.1).	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>výborné</b>
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	
Vybrané zdroje jsou vhodné zadání a jsou použity korektně. Všechny převzaté prvky jsou správně citovány a řádně odlišeny od vlastních výsledků práce.	

<b>Další komentáře a hodnocení</b>
------------------------------------

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Především oceňuji studentovu schopnost osvojit si nejen teoretické, ale i experimentální znalosti nezbytné k charakterizaci plynného terče který si sám navrhl. O tom svědčí zrekonstruované hustotní profily v kapitole 3.3.

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Rozsah této bakalářské práce považuji za nadstandardní a její odbornost je na vysoké úrovni. Student prokázal schopnost vybrat vhodné metody postupu a relevantní literaturu, kterou rovněž korektně citoval. Práce je logicky strukturovaná a interpretace naměřených dat je přesvědčivá. Student svědomitě a v plném rozsahu vypracoval všechny body náročného zadání, přičemž prokázal hluboké porozumění problematice charakterizace plynných terčů určených pro plazmové urychlování. Výsledky jsou prezentovány přehledně a jsou podloženy kvalitními daty. S ohledem na výše uvedené hodnotím tuto práci klasifikačním stupněm výborně.

Otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- 1) V závěrečné diskuzi je shrnuta charakteristika hustotního profilu obou naměřených terčů. Mohl by student hrubě odhadnout jaké parametry urychlených elektronů (maximální energie, celkový náboj, úhlová divergence) můžeme z takových hustotních profilů očekávat? Pro parametry laserového pulzu může student uvažovat laserový systém L3-HAPLS v ELI beamlines (15 J, 28 fs).
- 2) V kapitole 1.3 student charakterizuje elektrony urychlující a zároveň také fokusující oblast plazmové lineární vlny. Jak vypadá magnetické pole šířící se lineární plazmové vlny, a jaký má vliv na fokusaci elektronů? Jak tato fokusující a urychlující oblast vypadá pro nelineární plazmové vlny?
- 3) Šířka hustotního skoku (peak-to-peak) v charakterizovaných plynných terčích je přímo nad drátem ( $z = 0$  v obr. 3.6) v řádu milimetru. Jak by se musel změnit návrh terče aby došlo k výraznějšímu zúžení této šířky, řekněme na 100 mikronů?
- 4) Rovnice 1.29 popisuje Hamiltonián elektronu v elektromagnetickém poli v souřadnicích spojených s pohybující se plazmovou vlnou. Mohl by student stručně vysvětlit jak se k němu dojde, a proč je jeho hodnota konstantní? Jaká je hraniční hodnota Hamiltonánu nezbytná pro injekci elektronu do plazmové vlny, a jaké trajektorii tato hodnota odpovídá ve fázovém prostoru?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 7.8.2024

Podpis:

