

## Posudek vedoucího diplomové práce

# Post komprese energetických laserových impulsů pro generaci vysokých harmonických

<b>Autor práce:</b>	Bc. Ondřej Sedláček
<b>Rok:</b>	2022/2023
<b>Autor posudku:</b>	Ondřej Hort, Ph.D.,
<b>Pracoviště autora posudku:</b>	The Extreme Light Infrastructure ERIC, ELI Beamlines Facility
<b>Adresa pracoviště:</b>	Za Radnicí 835, 252 41 Dolní Břežany

Cílem práce bylo studium experimentální implementace metody post-komprese. Práce se zabývá výpočtem parametrů, detailním designem a sestavením experimentální sestavy pro diagnostiku laserových femtosekundových impulsů a provedením měření. Tato práce byla provedena v rámci několikaletého projektu centra ELI Beamlines.

Samotná práce je rozdělena na úvod (Chapter 1), šest kapitol, závěr a seznam použité literatury. Kapitola 2 je rešerší, která shrnuje vybrané nelineární jevy vedoucí k rozšíření spektra femtosekundových impulsů a možnosti komprese čerpovaných impulsů. Třetí kapitola stručně shrnuje současné techniky post-komprese bez podrobnějšího ponoření se do detailů. V následující kapitole student předkládá výpočet parametrů dutého vlákna (délky a vnitřního průměru jádra) a nezbytného tlaku plynu pro dva typy nelineárních jevů, které jsou nezbytné pro post-kompresi dvou různých laserových systémů. Tyto parametry jsou následně ověřeny v kapitole 5 pomocí 1D simulace, kde je vypočítáno spektrum a časový profil výsledných impulsů. Za zmínku stojí post-komprese 2.3 TW, 15 fs impulsů na 1.8 fs pomocí ionizace optického pole. V kapitole 6 je definována geometrie fokusace vstupního svazku, a následně je pomocí programů Zemax a Inventor navržena experimentální sestava pro umístění v hale E1 na ELI Beamlines. Poslední kapitola prezentuje naměřená data s lasery Hidra a L1 a zaměřuje se na rozšíření spektra v dutém vlákne. Seznam literatury obsahuje 26 citací, což plně odpovídá experimentálnímu charakteru této práce.

Hlavním přínosem studenta je bezpochyby detailní design a práce v laboratoři. Kvůli tomu, že je trasa laserového svazku v hale E1 kompletně ve vakuu, bylo nutné zvolit takovou geometrii, která se vejde do stávajících vakuových komor. Navíc použití multi-TW laseru L1 výrazně omezuje umístění optiky, aby nedošlo k poškození v blízkosti ohnisek kvůli velmi vysoké fluenci. Hala E1 je navíc plně v provozu, a proto bylo nutné předcházet případným kolizím s již existujícími experimentálními sestavami.

Student prokázal velmi dobrou laboratorní zručnost a trpělivost při instalaci experimentální sestavy a dosáhl velmi dobrého zavedení svazku do natahovatelného dutého vlákna.

Předložený manuskript splňuje požadavky na diplomovou práci a práce v laboratoři tyto požadavky převyšuje. Kromě laboratorních schopností pozitivně hodnotím u studenta také jeho samostatnost, důslednost a oddanost experimentu. To se projevilo zejména na konci práce, kdy kvůli neočekávaným celoinstitucionálním IT problémům bylo nutné vše naměřit za velkého stresu. Všechny body zadání byly úspěšně splněny a na výsledky budou dále navazovat další projekty na ELI Beamlines.

Proto práci navrhuji k obhajobě s hodnocením A (výborně).

V Dolních Břežanech, dne 29.5.2023

Ondřej Hort, Ph. D.