

[CZ]

Rámcové téma disertační práce: **Laserové zdroje rentgenového záření s ultrakrátkými impulzy**

Obor: Fyzikální inženýrství, Kvantové technologie

Školitel: Ing. Jaroslav Nejdí, Ph.D. (Jaroslav.Nejdi@fjfi.cvut.cz)

Školitel specialista: Ing. Tomáš Parkman, Ph.D. (Tomas.Parkman@eli-beams.eu);

Abstrakt:

Plazmové zdroje rentgenového záření generované pomocí femtosekundových laserových impulzů představují kompaktní alternativu k velkým synchrotronovým nebo FEL zařízením. V této disertační práci bude využit plazmový zdroj založený na interakci kHz femtosekundového laseru s měděnou páskou.

Hlavním cílem práce je vývoj a implementace experimentálních metod pro diagnostiku délky rentgenového impulzu o délce jednotek až stovek femtosekund. Klíčovou součástí bude vývoj pump-probe experimentálního uspořádání, které umožní časově rozlišené měření rentgenového záření. Práce se zprvu zaměří na literární rešerši, následovanou výběrem vhodných testovacích materiálů, kalibraci detekčních metod a optimalizaci časové synchronizace mezi pump a probe impulzy.

Výsledky přispějí ke zlepšení charakterizace rentgenového zdroje a otevřou možnosti pro jeho aplikaci v ultrarychlých spektroskopických a zobrazovacích experimentech.

[EN]

Dissertation Topic: **Laser-driven plasma X-ray sources with ultrashort pulses**

Field of Study: Physical Engineering, Quantum Technologies

Supervisor: Ing. Jaroslav Nejdí, Ph.D. (Jaroslav.Nejdi@fjfi.cvut.cz)

Supervisor Specialist: Ing. Tomáš Parkman, Ph.D. (Tomas.Parkman@eli-beams.eu);

Abstract:

Plasma X-ray sources (PXSs) generated by femtosecond laser pulses offer a compact alternative to large-scale synchrotron and free-electron laser facilities. This dissertation will be centered around a laser-driven PXS using a copper tape target operated at 1 kHz repetition rate.

The main objective of the work is to develop and implement experimental techniques for diagnosing the pulse duration of X-ray radiation in the femtosecond to sub-picosecond range. A central part of the research will be the development of a pump-probe experimental setup enabling time-resolved measurements of X-ray pulses with sufficient resolution. The work will start with literature review, followed by selection of suitable test materials, calibration of detection techniques, and optimization of temporal synchronization between pump and probe pulses.

The results will enhance the characterization of the X-ray source and enable its use in ultrafast spectroscopy and imaging applications.