

## Projekt OSQAR

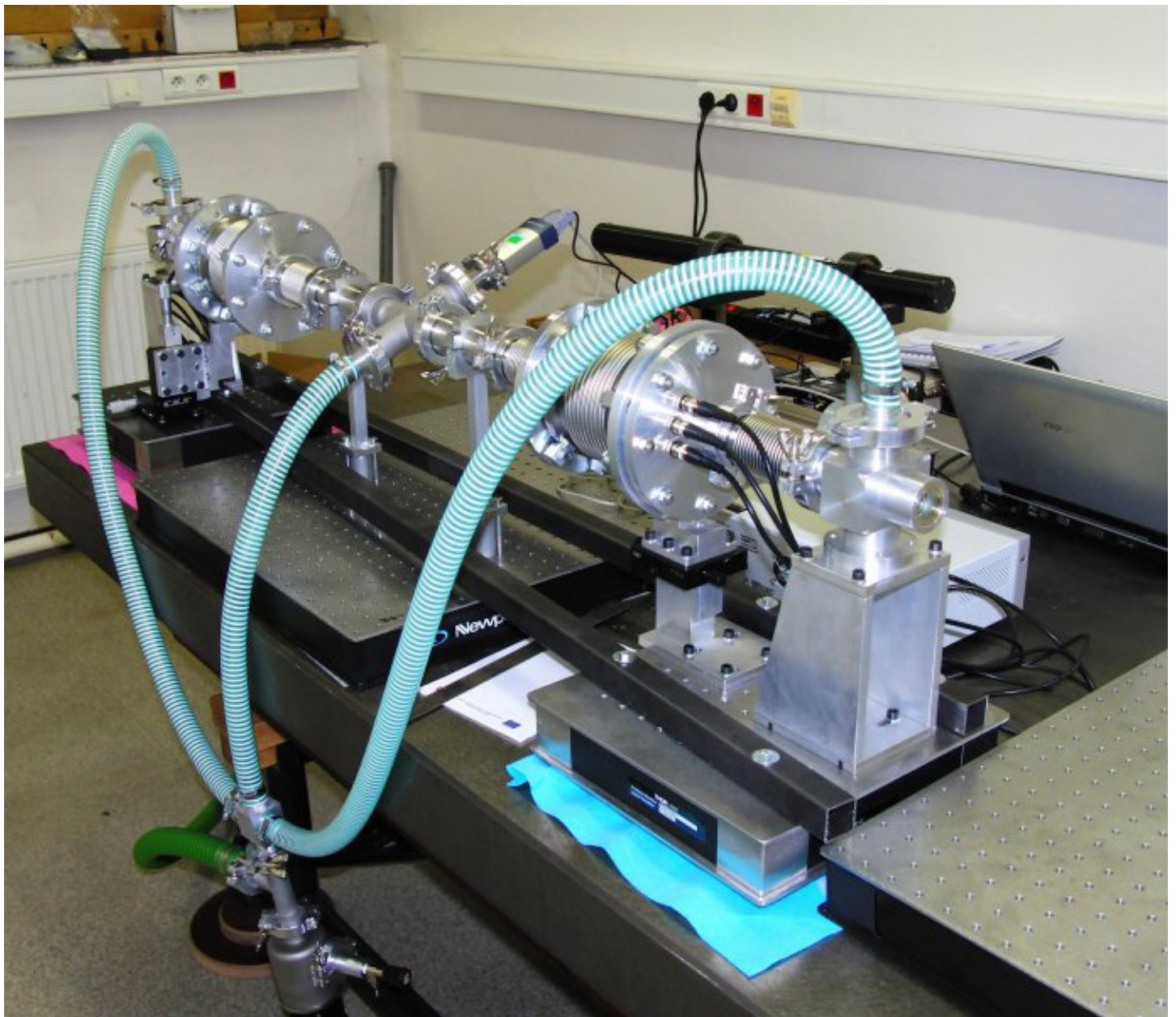
### Úvod

Projekt OSQAR je mezinárodní projekt ve středisku jaderného výzkumu v CERNu ve Švýcarsku. V rámci mezinárodní spolupráce na tomto projektu se zabýváme optickým měření hypotetických částic axionů a jim podobných částic za pomoci námi vyvíjeného laboratorního zařízení. Aktuálně na projektu pracujeme na vývoji 20 m dlouhého vakuového rezonátoru pro zvýšení citlivosti prováděných experimentů.

### Popis

Projekt Optical Search for QED vacuum magnetic birefringence, Axions and photon Regeneration (OSQAR) je zaměřen na výzkum kvantových vlastností vakua v silném magnetickém poli pomocí v projektu vyvíjených optických metod. Naše pracoviště spolupracuje na projektu OSQAR v CERNu (Švýcarsko) již od roku 2007. Jeho cílem je odhalit možné nesrovnalosti mezi predikcemi Standardního fyzikálního modelu a skutečností. Naše práce se týká měření dvou konkrétních fyzikálních jevů. Prvním je měření dvojlomu, vyvolaném ve vakuu silným magnetickým polem. Jev předpokládá změnu lineárně polarizovaného záření na eliptickou polarizaci po průchodu silným magnetickým polem v důsledku ve vakuu vznikajících párů virtuálních částic a anti-částic. Druhá experimentální metoda spočívá v měření průchodu světla bariérou. Fotony se mohou v magnetickém poli přeměnit na slabě interagující axiony, které bariérou projdou a v následujícím poli se zase přemění na detekovatelné fotony. Mezinárodní projekt využívá v současnosti bezkonkurenčně nejlepší dostupné magnety, které jsou použity při konstrukci urychlovače LHC v CERNu. Naše účast v rámci tohoto grantového projektu spočívá ve vývoji optických kavit pro oba experimenty, kterými by bylo možné zmnohonásobit průchod laserového svazku magnetem a tím zvýšit pravděpodobnost detekce obou jevů. V laboratoři máme postaven model 1 m dlouhého laserového rezonátoru pro studium vlivů justáže a zpětnovazebného řízení na stabilitu rezonátoru. Na jeho základě jsme vyvinuli 20 metrový laserový rezonátor umístěný přímo na LHC magnetech v CERNu.





## Reference

- Miroslav Šulc, Pierre Pugnat, Rafik Ballou, Guy Deferne, Lionel Duvillaret, Lucie Fleková, Michael Finger, Miroslav Finger, Jan Hošek, Tomáš Husek, Remy Jost, Miroslav Král, Štěpán Kunc, Karolína Macúchová, Krzysztof A. Meissner, Jerome Morville, Daniele Romanini, Matthias Schott, Andrzej Siemko, Miroslav Slunéčka, Guy Vitrant, Josef Zicha, „Axion Search by Laser-based Experiment OSQAR”, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, Volume 718, 1 August 2013, 530–532 (2013); doi:10.1016/j.nima.2012.11.107.
- Pierre Pugnat, Lionel Duvillaret, Remy Jost, Guy Vitrant, Daniele Romanini, Andrzej Siemko, Rafik Ballou, Bernard Barbara, Michael Finger, Miroslav Finger, Jan Hošek, Miroslav Král, Krzysztof A. Meissner, Miroslav Šulc, Josef Zicha, “Results from the OSQAR photon-regeneration experiment: No light shining through a wall”, Phys. Rev. D, 78 (9), 2008, p. 092003.

## Přínosy

- Možnost studentů získat zahraniční zkušenosti.
- Možnost využití v průmyslových laserech.

## Aplikace

- Nové optické systémy pro základní výzkum.

## Kontakt projektu

doc. Ing. Jan Hošek, Ph.D.  
E-mail: jan.hosek@fs.cvut.cz  
Tel.: 224 352 552