

Fyzika pro obor Nanomateriály

Doc.RNDr. Miroslav Šulc, Ph.D.
Katedra fyziky

Aktivity katedry fyziky

- ◎ Piezomateriály
- ◎ MEMS - zkoumání tenkých vrstev
- ◎ Interferometrie
- ◎ CERN
 - > Compass
 - > OSQAR
- ◎ ELI
- ◎ Nano

Katedra fyziky TUL

Materiálový výzkum piezomateriálů

V piezoelektrických laboratořích se zkoumají materiálové vlastnosti piezoelektrických látek, připravují se i piezoelektrické součástky, např. transformátory založené na piezoelektrickém jevu.



Experimentální studium piezoelektrických, dielektrických a elastických vlastností monokrystalů, polykrystalických a kompozitních materiálů

Interferometrie

V laboratoři laserové interferometre se měří amplitudy vibrací piezoelektrických vzorků až s přesností 10^{-12} m.



Optické metody pro detektory záření

- Pomáháme objevovat tajemství hmoty na fundamentální úrovni – výzkum základních částic a jejich interakcí

CERN

European Organization for Nuclear Research



- ⦿ Experiment Compass zkoumá mimo jiné vnitřní strukturu protonu, příspěvky kvarků a gluonů k jeho výslednému spinu.
- ⦿ www.cern.ch

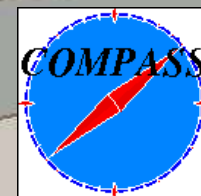
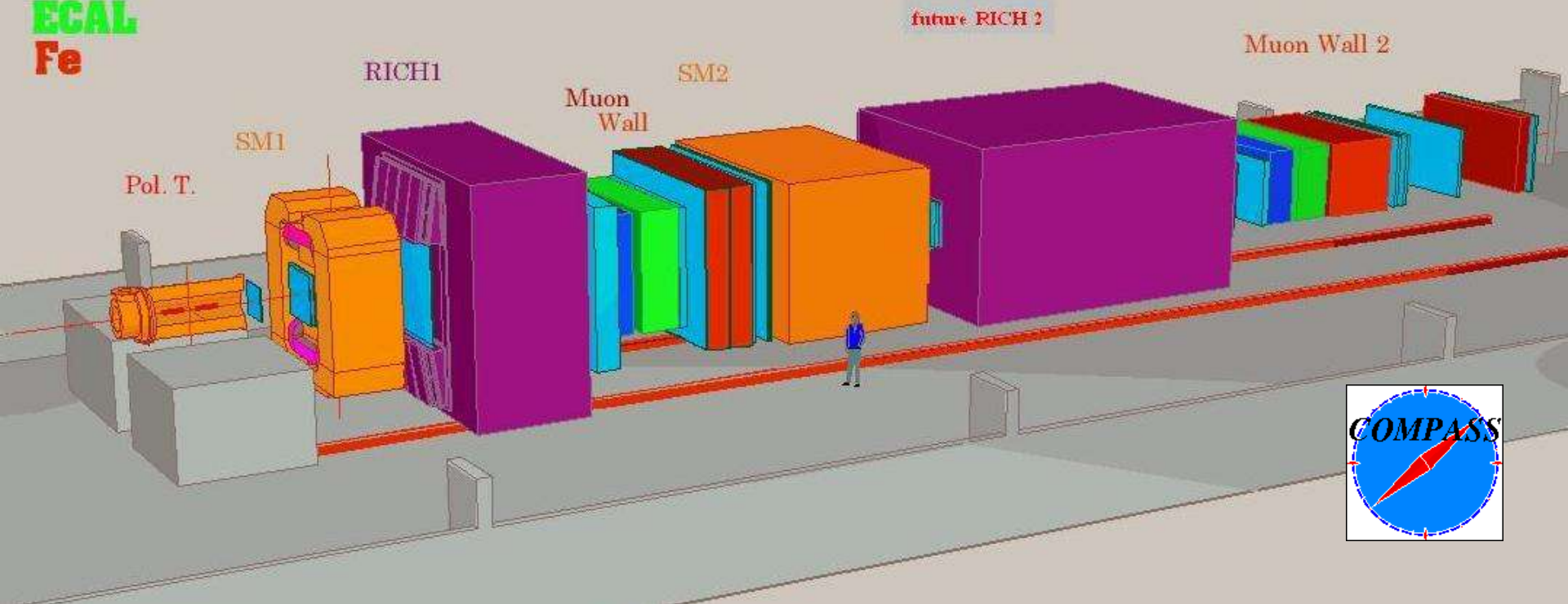


COMPASS

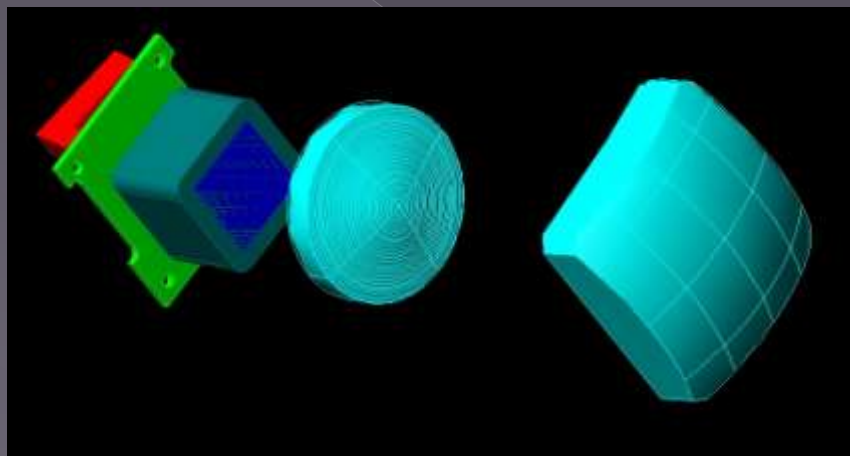
(COmmon MUon Proton Apparatus for Structure and Spe



Magnets
RICH
Tracking
HCAL
ECAL
Fe



Spolupracujeme na vývoji nových detektorů Čerenkovova záření, hlavně na přípravě a výrobě nových optických prvků

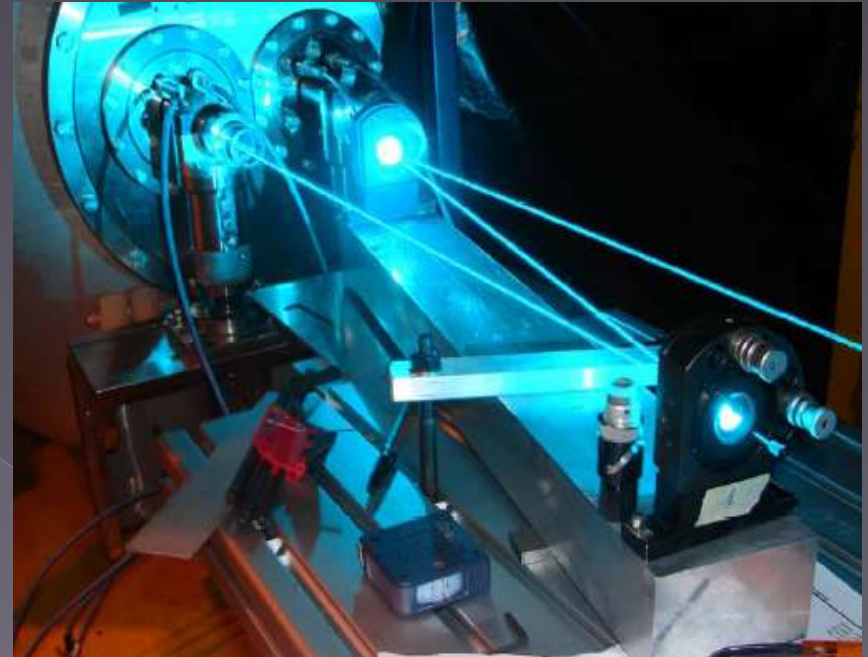
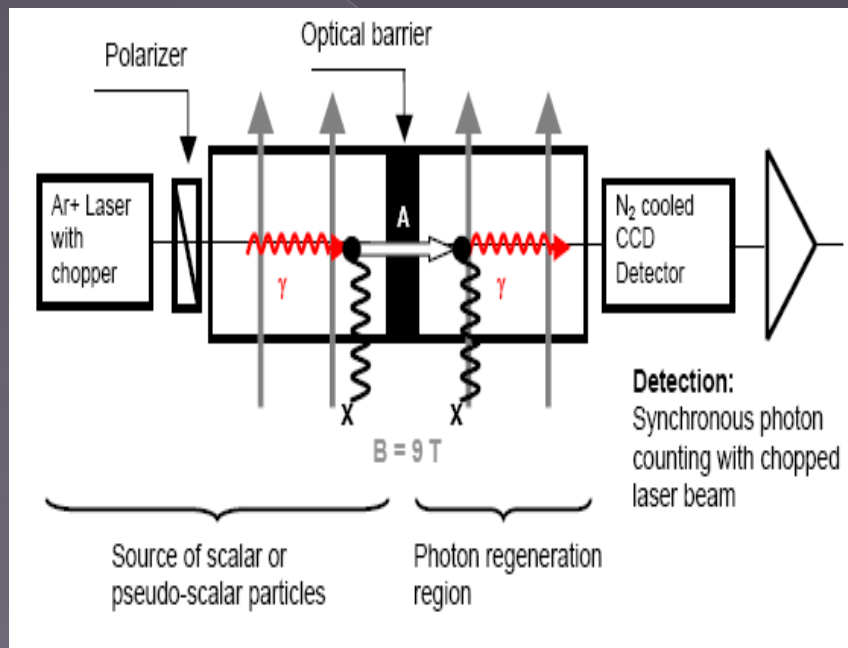


Návrh a konstrukce křemenného teleskopu, promítajícího fotony na mnohokanálové fotonásobiče



Montáž části detektoru Čerenkovova záření

Hledání axiónů - experiment OSQAR

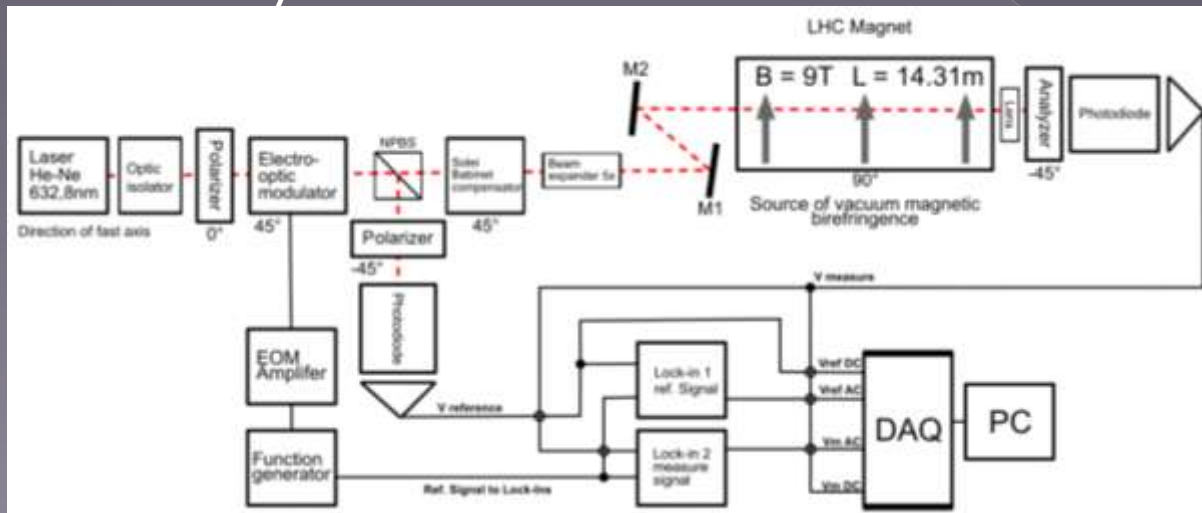


Axiony jsou předpověděné částice, které by mohly tvořit i část dosud neobjevené temné hmoty.

Fotony mají podle teorie reagovat s magnetickým polem a přeměnit se v axiony. Ty mohou projít překážkou a následně se zpětně přeměnit v magnetickém poli v fotony. Světlo by tedy mohlo „svítit skrz zed“. Na obrázku je argonový laser, svítící do náhradního magnetu, určeného pro urychlovač LHC v CERN.

Zkoumání kvantových stavů vakuu

- Magnetické pole může ve vakuu indukovat dvojlom (předpovězeno 1936)
- Očekávaná velikost $3 \cdot 10^{-22}$
- Axiony mohou modifikovat tento výsledek



Začíná se pracovat na nových
projektech

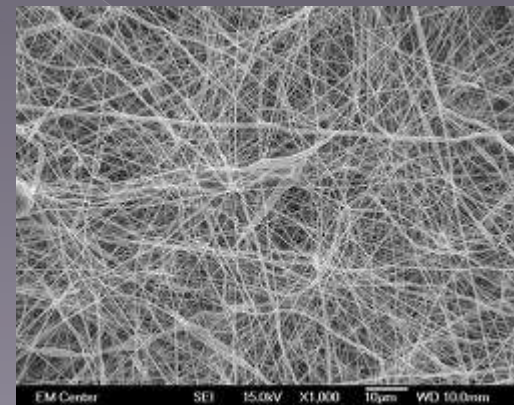
Spolupráce na optických projektech

- Měření tvaru vlnoploch
- Vlákenná optika pro detektory částic
- Velmi přesné měření dvojlomu
- Měření tvarů asférických ploch
- Laserové kavity

Spolupráce v dalších oblastech - Nanotechnologie TUL

● **Nanovláknenné nosiče nanoleštiv**

Cílem je zabudování nanoleštiv do připravovaných polymerních nanovláken. Taková struktura by mohla mít schopnost připravovat optické plochy o vysoké kvalitě, bez „škrábanců a hrbolů“.
Spolupráce s průmyslem, Toptec AV ČR Turnov a Polpur Turnov



Optická nanovláčna

- Zkoumání problematiky optických mikro a nanovláken.
- Příprava optických nanovláken na katedře netkaných textilií TUL.
- Pokusy o navázání světla do připravených nanovláken
- Charakterizace jejich vlastností

Děkuji za pozornost