

## 19:00 – 19:50 „Optické kvantové hodiny – cesta k zpřesnění a nové definici jednotky času“

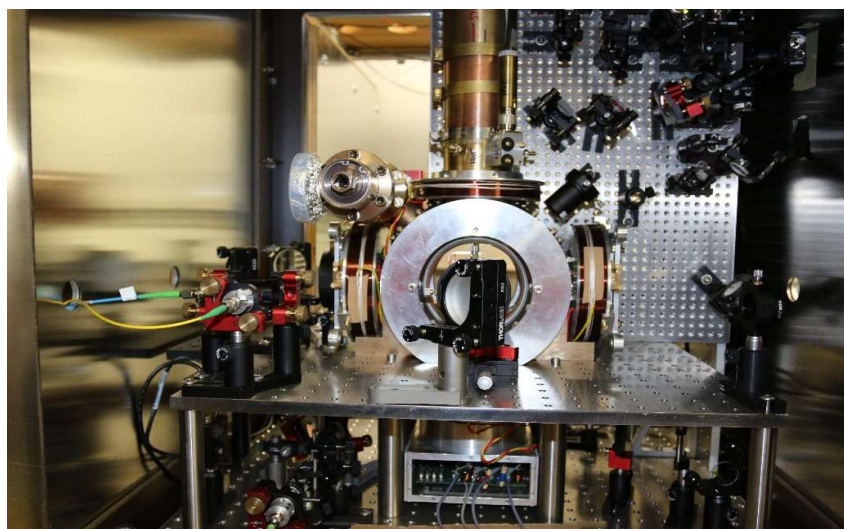
téma představí **Ing. Ondřej Číp, Ph.D., vedoucí Oddělení koherenční optiky, Ústavu přístrojové techniky Akademie věd ČR.**

Využití kvantových efektů pro tak praktickou oblast, jakou je přesné měření času, provází lidstvo po více než půl století. Přesnost synchronizace sensorických sítí, pozičního navigačního systému GNSS, datových přenosů či úředního času je odvozena od jednotky času. Dle platné mezinárodní definice metrického systému SI je „jedna sekunda“ odvozena od změny energetického stavu atomu Césia mezi vybranými hladinami jeho hyperjemné struktury, tedy mezi jeho dvěma kvantovými stavy. Reprezentantem zařízení, které generuje časové značky jednotky času, jsou pak tradiční atomové hodiny na principu césiové fontány, jejichž přesnost dosahuje až šestnácti platných cifer.

Rozvoj kvantových technologií však již nyní umožnil sestavit hodiny, které dosahují až tisíckrát vyšší přesnosti. Mezinárodní metrologická komunita intenzivně pracuje na tzv. optických kvantových hodinách, které využívají optické přechody v laserem zchlazených atomech či iontech různých druhů (např. Sr, Yb, Ca, Al, Mg či Hg) následované technikami frekvenční syntézy pro získání signálu „jedna sekunda“.

Ukazuje se však, že optické kvantové hodiny založené na uvedených druzích atomů či iontů vykazují různé unikátní parametry a nelze přesně určit, které kvantové hodiny jsou ty nejlepší. Úsilí metrologické komunity je proto směřováno na propojení laboratoří s optickými kvantovými hodinami do mezinárodní optické sítě, která dovoluje v reálném čase porovnávat stabilitu hodin různých typů a zároveň vygenerovat průměrnou „jednu sekundu“ té nejvyšší přesnosti. Otevírá se tak cesta k redefinici jednotky času, která je plánována kolem roku 2030.

Česká republika nezůstává v této oblasti výzkumu pozadu. Ústav přístrojové techniky AV ČR (ÚPT) a Katedra optiky Univerzity Palackého provozuje první české experimentální optické kvantové hodiny ve společné laboratoři v ÚPT v Brně. Zároveň ÚPT a sdružení CESNET již provozuje část budoucí mezinárodní optické sítě CLONETS, na které probíhají první experimenty porovnávání přesnosti optických kvantových hodin.



*Zdroj: ÚPT AV ČR:*

*Foto: Optické kvantové hodiny – experimentální uspořádání s vakuovou komorou pro práci se zachycenými a laserem zchlazenými ionty vápníku*