



CZECH
OPTICAL
CLUSTER

*Let's Make Optics for the Future.
Together.*

Optika a vybrané nové trendy

Petr Přikryl – Optika a nové trendy
2.11.2023 – NCA online setkání



CZECH
OPTICAL
CLUSTER

*Let's Make Optics for the Future.
Together.*

NAŠE STRATEGIE = SPOLUPRÁCE A ROZVOJ OBORU

Cílíme na zlepšování podmínek pro rozvoj optického průmyslu v České republice formou spolupráce podniků, veřejného sektoru a vzdělávacího sektoru v celém hodnotovém řetězci oboru optika, optomechatronika, fotonika, optoelektronika a jemná mechanika, včetně související výroby, rozvoje technologií

„Optický ekosystém“



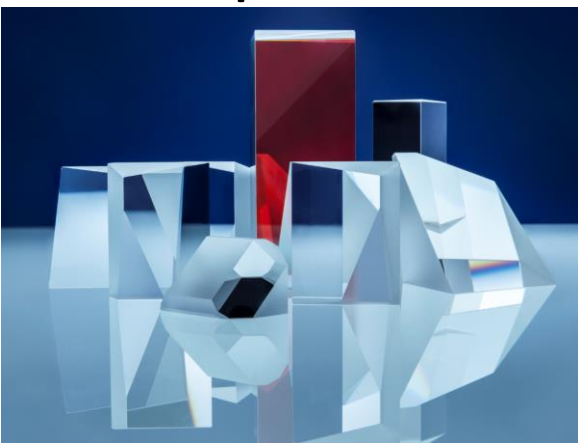
CZECH
OPTICAL
CLUSTER

*Let's Make Optics for the Future.
Together.*

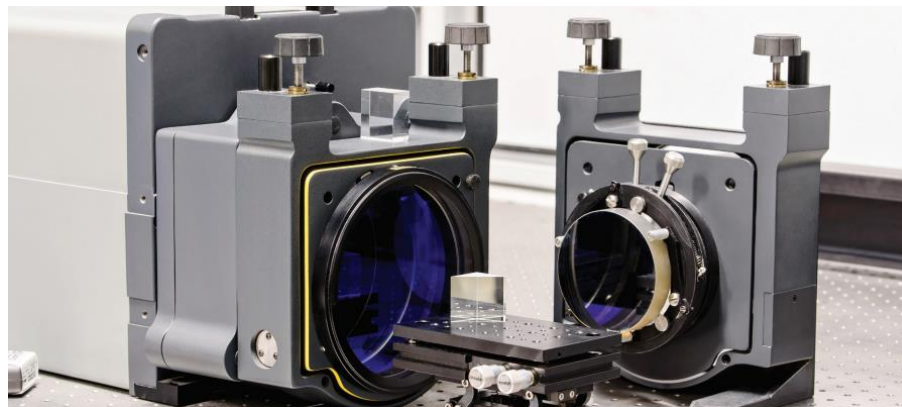
HLAVNÍ PILÍŘE A AKTIVITY

Český optický klastr realizuje své aktivity zejména v těchto 6 pilířích:

- **Industriální a spotřební optika**
- **Vojenská optika**
- **Světelná technika**
- **Laserové technologie a aplikace**
- **Mikroskopie**
- **Optické kvantové technologie**



- **vývoj, výroba optických systémů, které jsou užívány** v komplexních systémech pro kontrolu polovodičových desek v polovodičovém průmyslu
- **lékařská technika** - optomechanické subsystémy, které jsou užívány v zubařství, oftamologii a dermatologii
- **spektroskopie** – Ramanova spektroskopie, Spektroskopie laserem buzeného plazmatu aj
- **vesmírné technologie** - speciální optika s tenkými vrstvami a subsystémy, programování satelitního letového softwaru, pozemní stanice družicové komunikace aj.
- **výroba optiky**, optomechanických produktů a systémů
- vývoj a výroba optických elementů s asferickými a freeform plochami
- výroba a vývoj rentgenové optiky





CZECH
OPTICAL
CLUSTER

*Let's Make Optics for the Future.
Together.*

VOJENSKÁ OPTIKA

- **Vývoj**, integrační, výrobní a servisní činnost v oblastech **optoelektroniky**, C4ISTAR systém pro malé jednotky, komunikace, bezpilotní systémy a software
- **Systemy vojáka** – ruční optické přístroje, SW a komunikace
- **Optické systémy pro obrněná vozidla a tanky** – pozorovací přístroje řidiče, velitele aj., denní/noční vidění, noktovizní přístroje
- **Optické systémy pro aplikace v ozbrojených složkách** – systémy pro výcvik a simulaci





CZECH
OPTICAL
CLUSTER

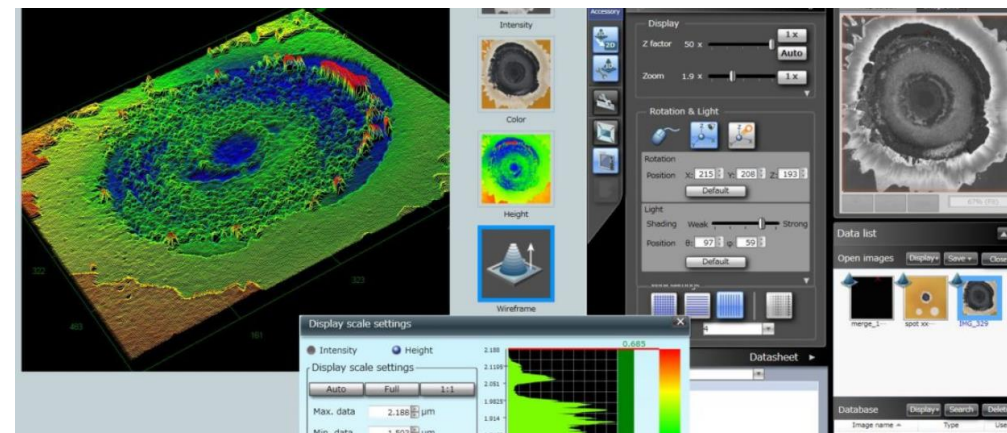
*Let's Make Optics for the Future.
Together.*

SVĚTELNÁ TECHNIKA

- vývoj a výroba inovativních systémů vnějšího osvětlení pro automobilový průmysl
- vývoj elektronických systémů



- fyzika elementárních částic, kondenzovaných systémů a pevných látek, optiku a fyziku plazmatu
- vývoj nové generace diodově čerpaných laserů s vysokým průměrným výkonem a vysokou opakovací frekvencí.
- **využití laserové technologie v průmyslovém nasazení - vývoj a optimalizaci nových a inovativních procesů v oblasti efektivního laserového mikroobrábění**
- implementace laserových technologií do oblasti zpracování kovových materiálů
- **výkonové vláknové lasery** a nelineární optika
- vláknové mřížky a opto-vláknové senzory
- určování optického prahu poškození způsobeného laserem (LIDT)



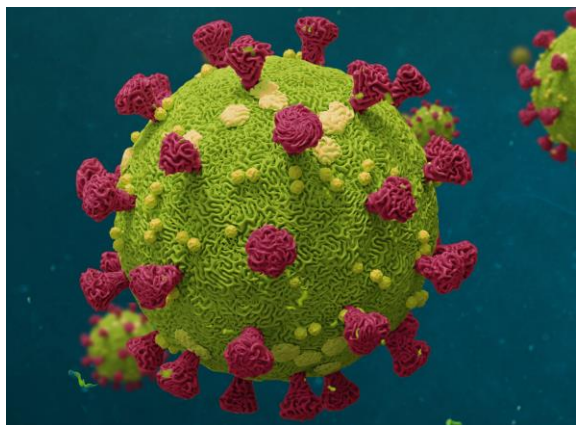


CZECH
OPTICAL
CLUSTER

*Let's Make Optics for the Future.
Together.*

MIKROSKOPIE

- Vývoj a výroba mikroskopů a souvisejících aplikací pro elektronovou, iontovou, sondovou, světelnou, rentgenovou, korelativní, fluorescenční aj. mikroskopii





CZECH
OPTICAL
CLUSTER

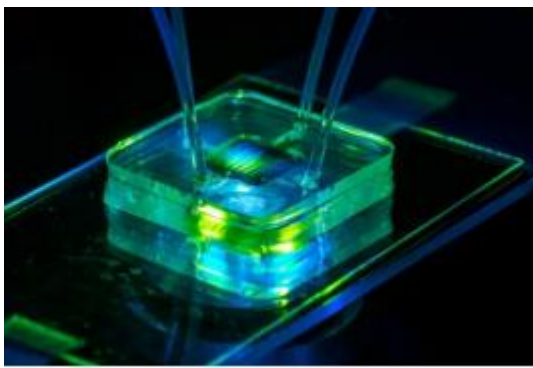
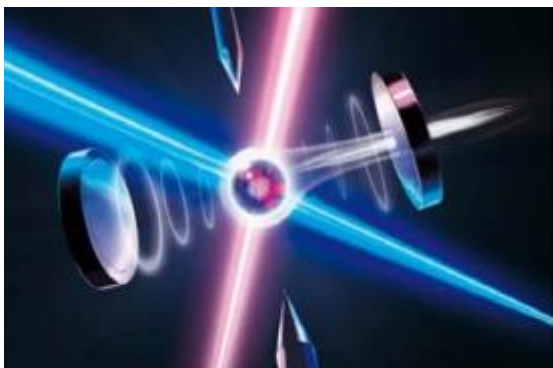
*Let's Make Optics for the Future.
Together.*

OPTICKÉ KVANTOVÉ TECHNOLOGIE

FLAGSHIPS:

- Atomové kvantové hodiny – metrologie času
- Kvantové senzory
- Kvantová komunikace
- Kvantové simulátory
- Kvantová kryptografie
- Kvantové počítače

Budoucí využití: finance, bezpečnost, obrana, telekomunikace, navigace.....





CZECH
OPTICAL
CLUSTER

*Let's Make Optics for the Future.
Together.*

PROGNÓZA ROZVOJE V OBORU KVANTOVÝCH TECHNOLOGIÍ

Kvantové technologie, jakožto technický obor, nejen oblast kvantové fyziky nabyly na společenském významu s vyhlášením Kvantového Flagshipu Evropskou komisí v roce 2016. V dokumentu nazvaném Quantum Manifesto jsou kvantové technologie popsány, jako aplikace **druhé kvantové revoluce**.

První kvantová revoluce přinesla pochopení fyziky mikrosvěta, přinesla převratné technologie, jako je tranzistor, polovodičové osvětlení, lasery a GPS.

Všechna dále uvedená témata a směry vývoje jsou založena na optických technologiích, kdy foton, jakožto elementární kvantum elektromagnetické energie představuje buďto přímo nástroj komunikace a přenosu informace, nebo prostředek k řízení kvantových stavů. Lze tedy o kvantových technologiích mluvit ve všech jejich aspektech, jako o **optických kvantových technologiích**.



Byly identifikovány klíčové směry uplatnění kvantových technologií:

1. *Atomové kvantové hodiny*

Optické hodiny pracující na principu synchronizace frekvence odvozené od velmi úzkých přechodů detekovaných v jednotlivých zachycených atomech nabízejí bezprecedentní zvýšení přesnosti měření a synchronizace času. Uplatnění naleznou v přesné navigaci, synchronizaci přenosových linek, energetice, bezpečnosti a řadě dalších oborů.

2. *Kvantové senzory*

Senzory a snímače různých fyzikálních veličin využívající principu superpozice a kvantového provázání nabízejí výrazné zvýšení rozlišení a přesnosti. Umožní mnohem citlivější detekci např. gravitačního pole v geofyzice a prospekci a v nepřeberném množství dalších aplikací.

3. *Kvantová kryptografie*

Mechanismus kódování využívajících jednotlivých fotonů a jejich polarizace, jako bitů v přenosovém kanálu představuje revoluční způsob přenosu informace s úplnou imunitou vůči odposlechu. Systémy a technologie pro fotonový přenos již na trhu existují a připravuje se soustava testovacích linek pro kvantový přenos šifrovacího klíče na krátké a střední vzdálenosti

4. *Kvantové simulátory*

Kvantové simulátory lze připodobnit k analogovým počítačům z doby počátků výpočetní techniky. Jedná se systémy využívající kvantových jevů navržené pro konkrétní aplikace simulací v materiálových vědách, či v chemii. Mohou sloužit jako nástroj pro vývoj nových materiálů, či chemických sloučenin.

5. *Kvantové komunikace*

Jedním z ultimátních cílů kvantových technologií je využití kvantového principu při přenosu velkých objemů dat (plně kvantový internet) i na velké vzdálenosti a nahradit tak zcela současné optické vláknové spoje technologií, která bude zcela bezpečná jak proti odposlechu, tak proti prolomení klasických kódovacích technik kvantovým počítačem.

6. *Univerzální kvantový počítač*

Kvantové počítání slibuje výpočetním výkon na úrovni, který překoná i ty nejvýkonnější klasické počítače budoucnosti. Půjde o programovatelné stroje sloužící k řešení náročných výpočtů, jako jsou optimalizační úlohy, strojové učení i zpracování obrazů. Vytvoření univerzálního kvantového počítače je nejambicióznějším cílem kvantových technologií.

1. Kvantové čipy

Technologie návrhu a výroby elektronických integrovaných obvodů byla v souvislosti s geopolitickým vývojem nedávné doby identifikována, jako strategická (nejen) na úrovni Evropské unie. Koncept strategického dokumentu European Chips Act identifikuje kvantové technologie jako jediné možné řešení pro překonání kvantových limitů při miniaturizaci čipů, které představují fyzikální hranici tzv. Moorova zákona. Stejně tak kvantové technologie v mikroelektronice nabízejí jediný účinný nástroj k dalšímu zvyšování energetické účinnosti a redukci náročnosti na spotřebu energie.

2. Infrastruktury pro kvantové technologie

Důležitým tématem je příprava velkých distribuovaných infrastruktur v oboru kvantových technologií. Infrastruktury jsou nástrojem, který má všem uživatelům z jak vědecké, tak i komerční sféry nabídnout služby kvantových technologií.

Děkuji za pozornost



Mgr. Petr Přikryl
manažer klastru
místopředseda výkonné rady
mob.: +420 739 244 544
email: petr.prikryl@optickyklastr.cz

Český optický klastr, z.s.
Web: www.optickyklastr.cz