

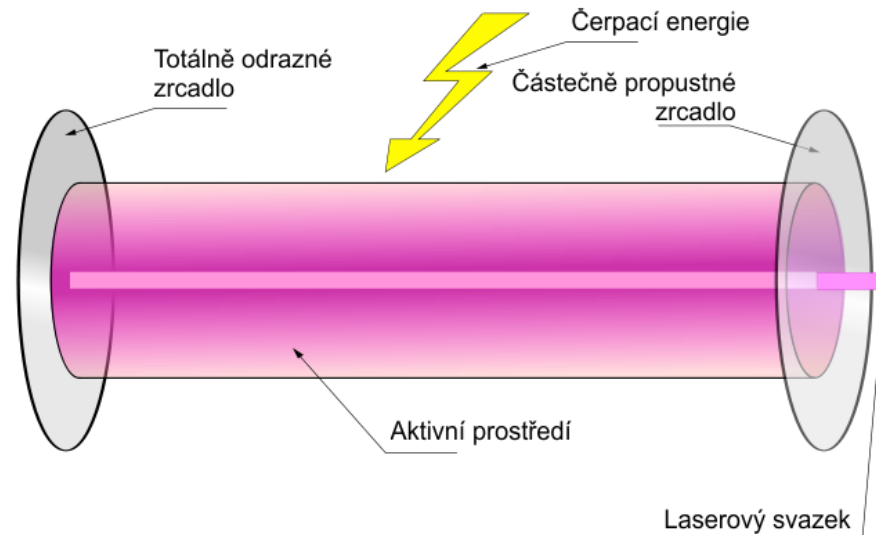


Laserové Technologie & Aplikace

Tomáš Mocek
Centrum HiLASE

LASER = Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

- **Zesílení světla stimulovanou emisí záření**
- **Zpětná vazba díky optickému rezonátoru (oscilátor)**
- **Aktivní prostředí**
 - Zde dochází k SE a zesilování světla
 - Pevnolátkové (krystal, sklo, keramika)
 - Plynné (atomární, iontové, molekulární)
 - Polovodičové
 - Kapalinové (barvivové)
 - Plazmatické
- **Rezonátor**
 - Zpravidla tvořen zrcadly
 - Zajišťuje zpětnou vazbu
 - Vymezuje směr a další parametry laserového svazku
- **Čerpání (buzení)**
 - Dodává laseru energii
 - Optické
 - Elektrické
 - Chemické



Jak film předpověděl budoucnost...



1960 Theodore Maiman – 1. laser

1964 James Bond: Goldfinger

1965 1. laser pro řezání

70. léta lasery pro řezání materiálů

Lasery = nová „chytrá specializace“ ČR



HOSPODÁŘSKÉ NOVINY

[BYZNYS](#)[DOMÁCÍ](#)[ZAHRAŇIČNÍ](#)[NÁZORY](#)[TECH](#)[ART](#)[EGO!](#)[PROČ NE?!](#)[EKONOM](#)[EVENTS](#)[ROZHOVOR](#)

České lasery mohou být nový Google, vaši vědci jsou v top lize, říká eurokomisař pro vědu Carlos Moedas



Praha - Evropa je silná v převádění peněz do znalostí, ale ne v transferu znalostí tak, aby přinesly peníze, shodli se po dnešním jednání premiér Andrej Babiš (ANO) a evropský komisař pro vědu Carlos Moedas. Podle Moedase má Česko velký potenciál pro skvělý základní výzkum, od doby jeho návštěvy před deseti lety se podle něj ve vědě a výzkumu výrazně změnilo k lepšímu. Premiér uvedl, že nejsilnějšími částmi českého výzkumu jsou lasery, nanotechnologie a medicína, na které se také bude zaměřovat.

Laserová centra HiLASE & ELI Beamlines

HiLASE

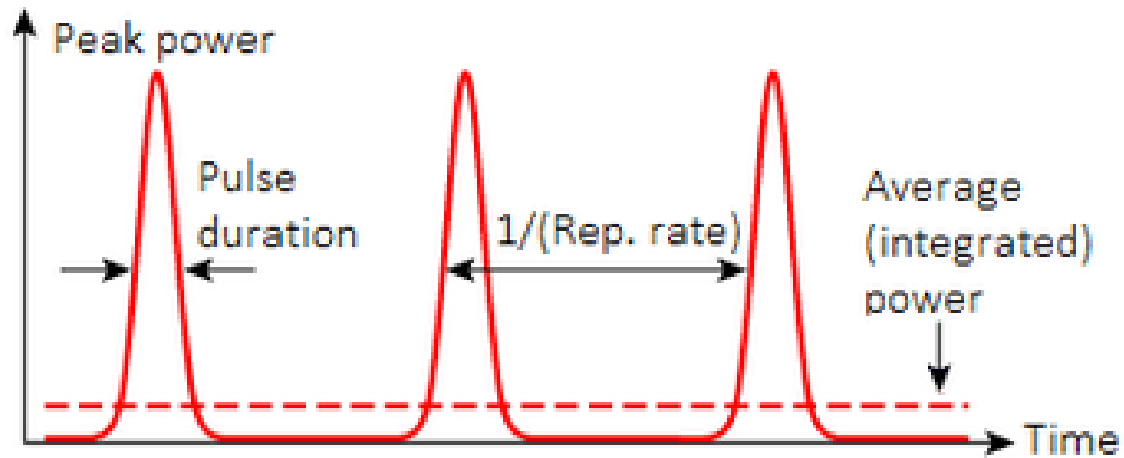


Vysoký **průměrný** výkon

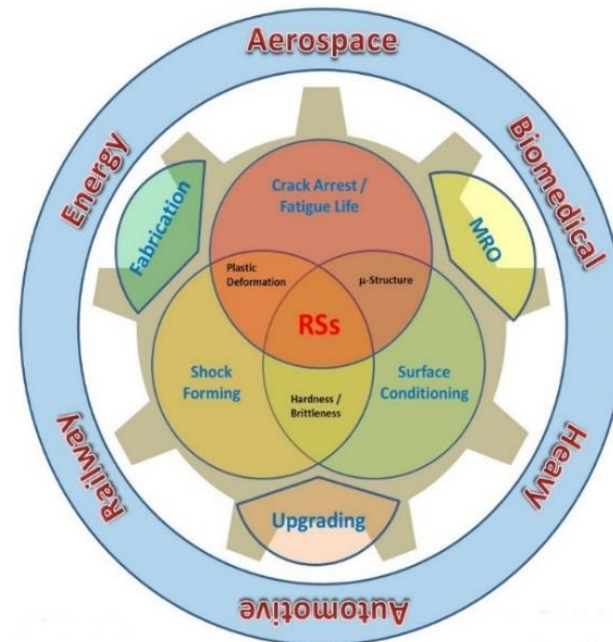
ELI Beamlines



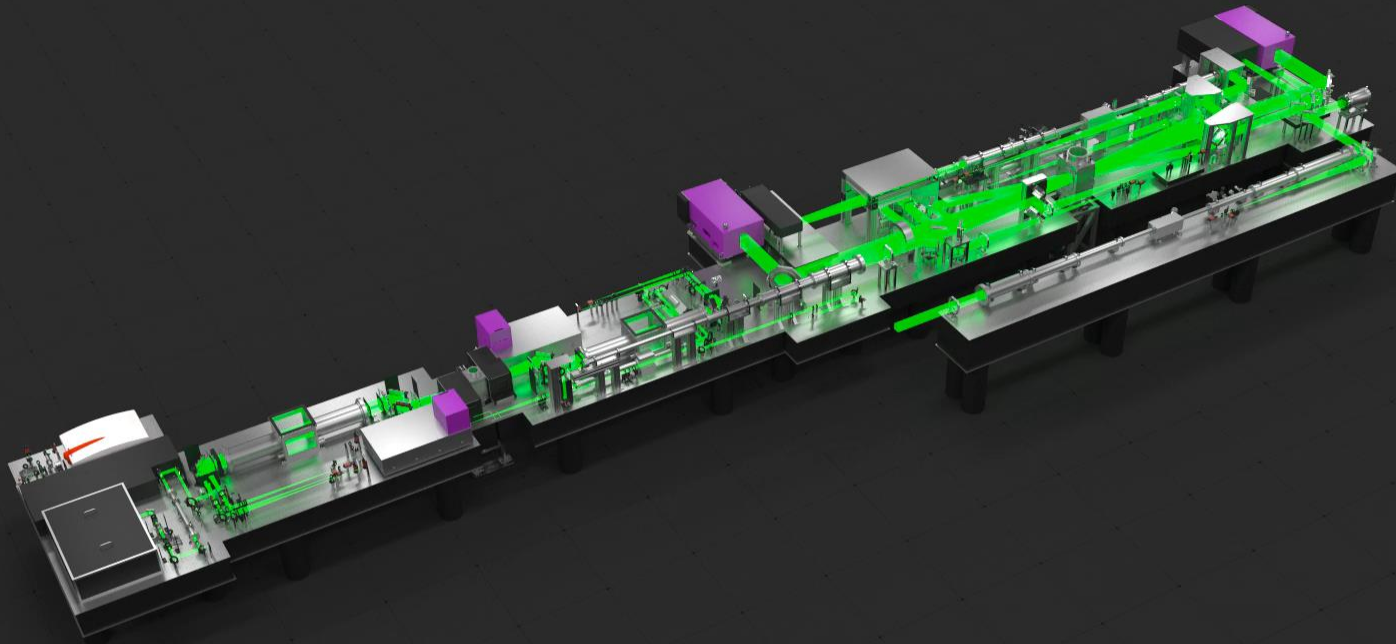
Vysoký **špičkový** výkon



Superlaser Bivoj – světový rekord od 2016



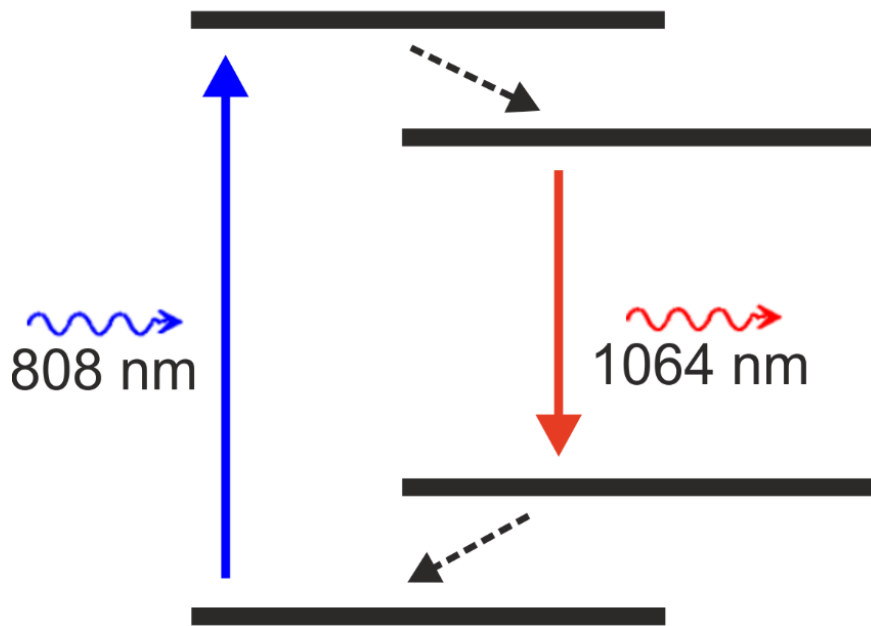
Superlaser Bivoj: 100 J @ 10 Hz (1 kW)



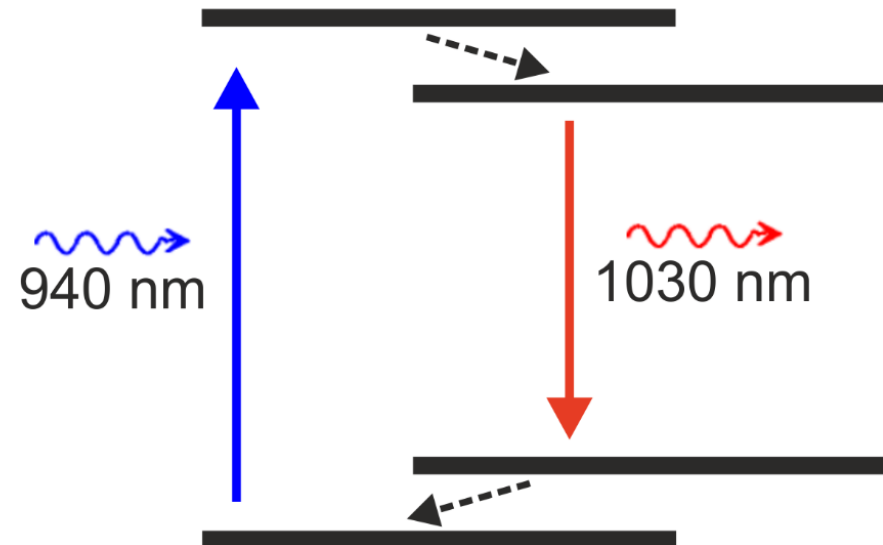
Pevnolátkové lasery



Nd:YAG



Yb:YAG

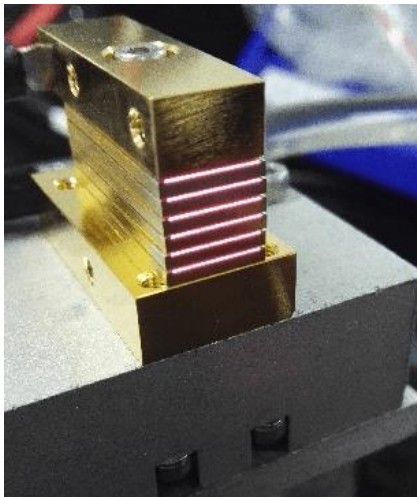


Lasery “nové generace” v HiLASE

- cílem je efektivní čerpání a chlazení

Čerpání

JAK?



čerpání diodami
 $\eta \cong 30 \%$

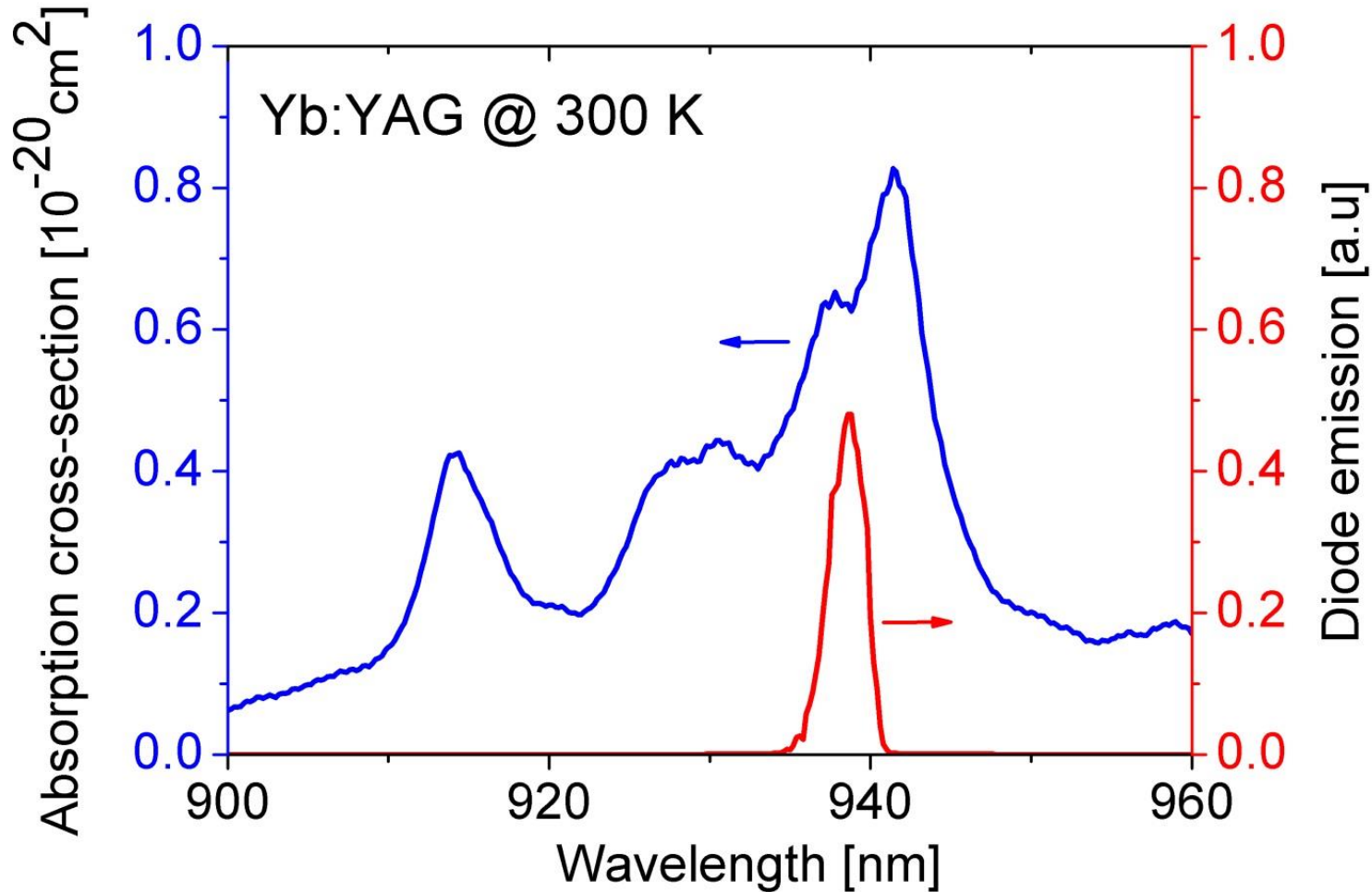
>



čerpání výbojkami
 $\eta < 5 \%$

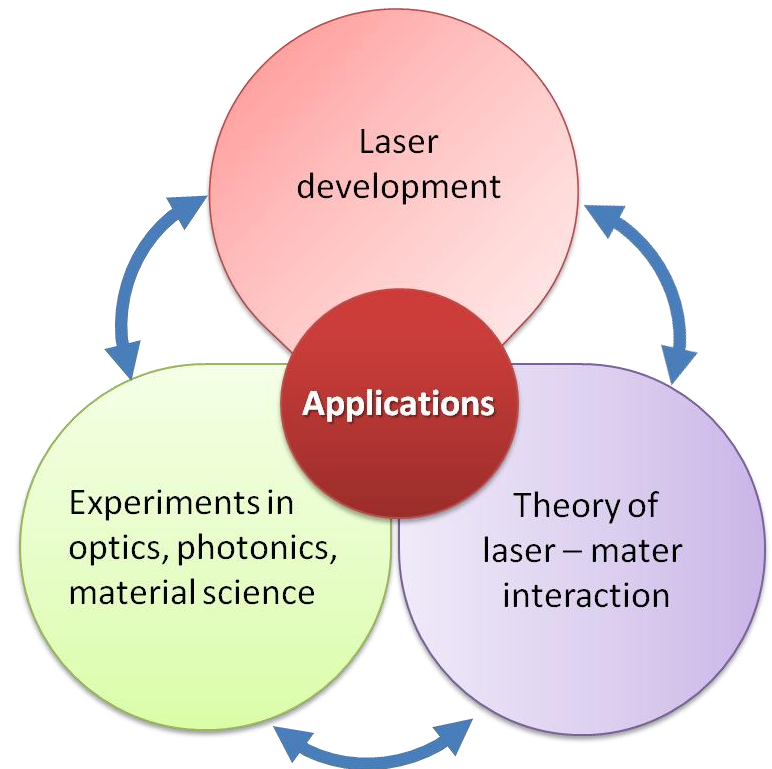
Diodově čerpané pevnolátkové lasery

DPSSL = Diode Pumped Solid State Lasers



Centrum HiLASE

- Technologická infrastruktura pro vývoj a hi-tech aplikace laserů
„na míru“ dle konkrétních potřeb
- **Most** mezi akademickým světem a průmyslovou praxí
- **Nedílná & autonomní** součást FZU
- Projekt v **národním zájmu ČR**
- **96 FTE** / 106 osob / 5 oddělení
- V plném **provozu od 2016**



Naše PROČ... ?



Pomáháme modernizovat český průmysl

Mise: *Superlasery pro skutečný svět*

Vize: *Stát se lídrem v aplikaci pokročilých laserových technologií do reálného prostředí firem.*

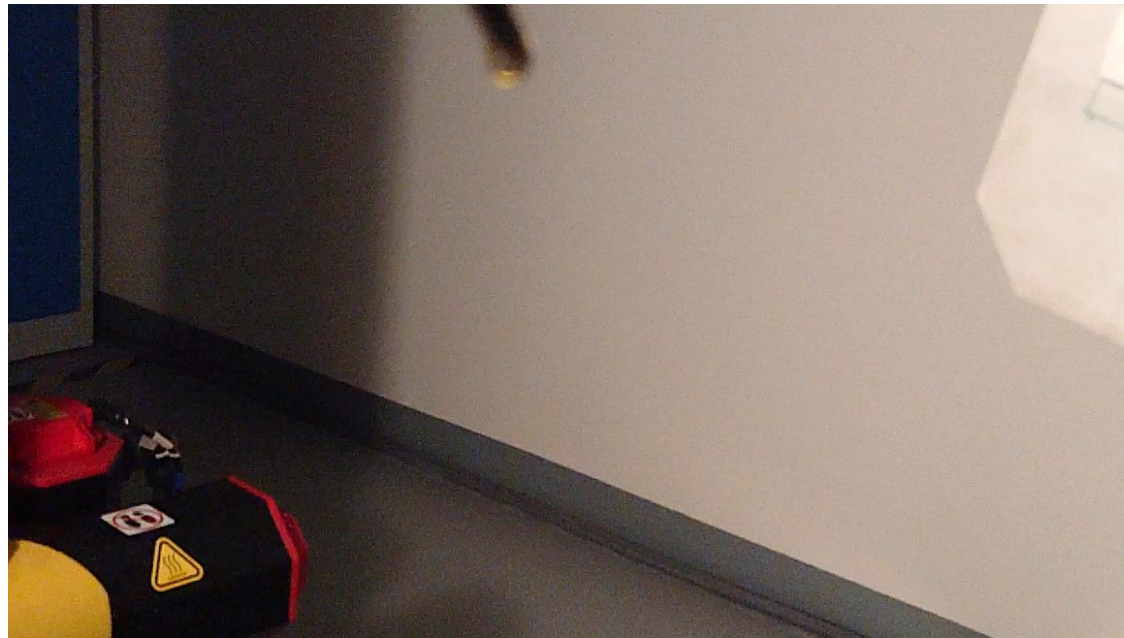
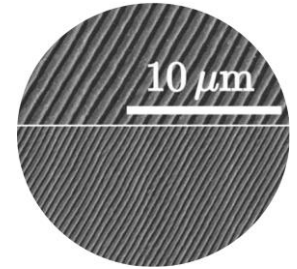
Průmyslové aplikace laserů

Kontinuální lasery

- řezání
- vrtání
- svařování
- 3D tisk

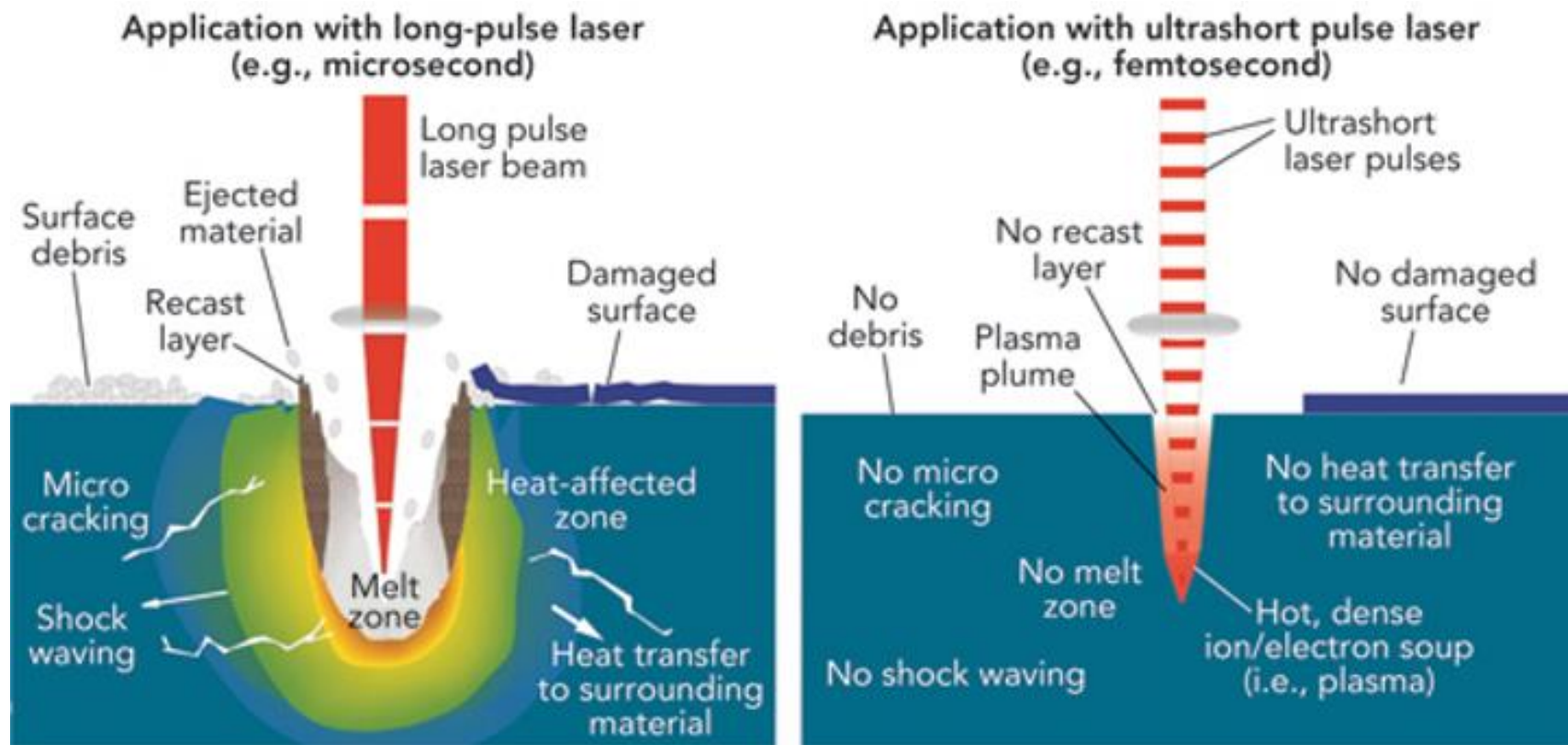
Pulzní lasery

- mikroobrábění
 - texturování
 - strukturování
 - vrtání
- testování prahu poškození (LIDT)
- laserové vyklepávání (LSP)



Laserové mikroobrábění

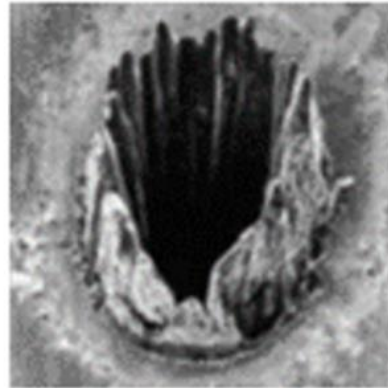
- založeno na rychlém úběru materiálu - ablace



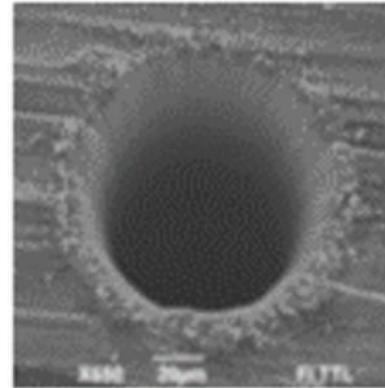
Vliv délky laserového pulzu



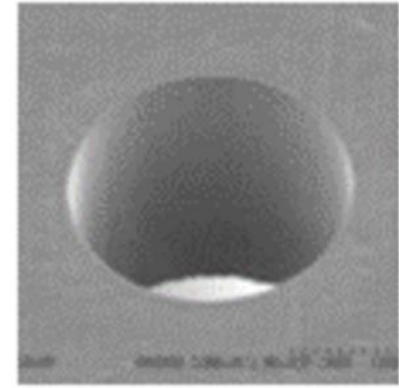
CW



Nano



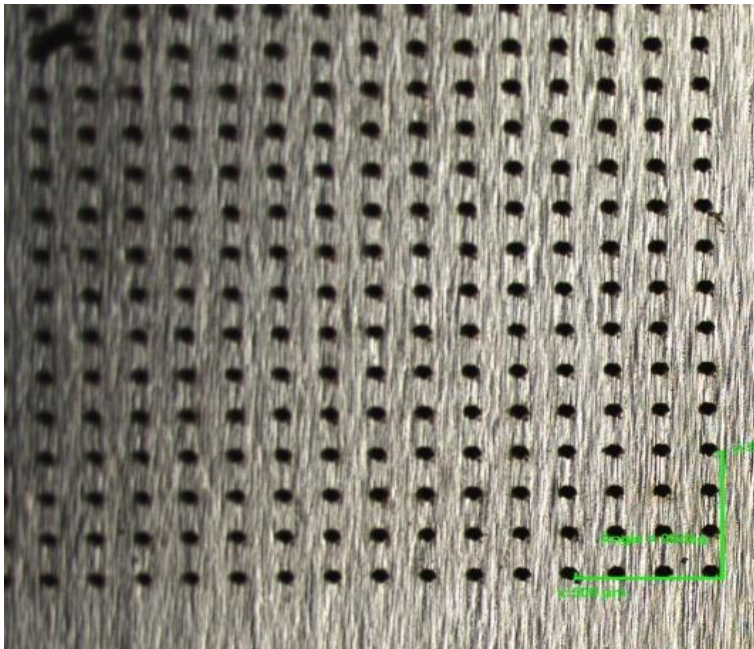
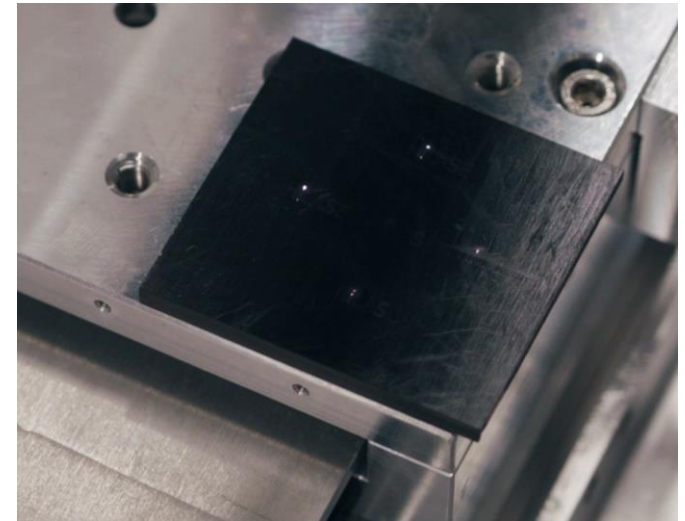
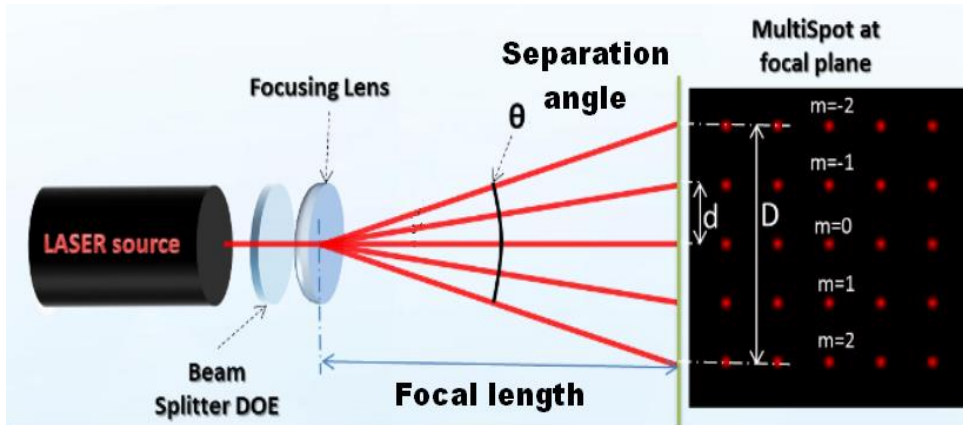
Pico



Femto

“Cold processing” - pomocí velmi krátkých laserových pulzů je možné materiál prakticky zpracovat bez vedlejších tepelných účinků.

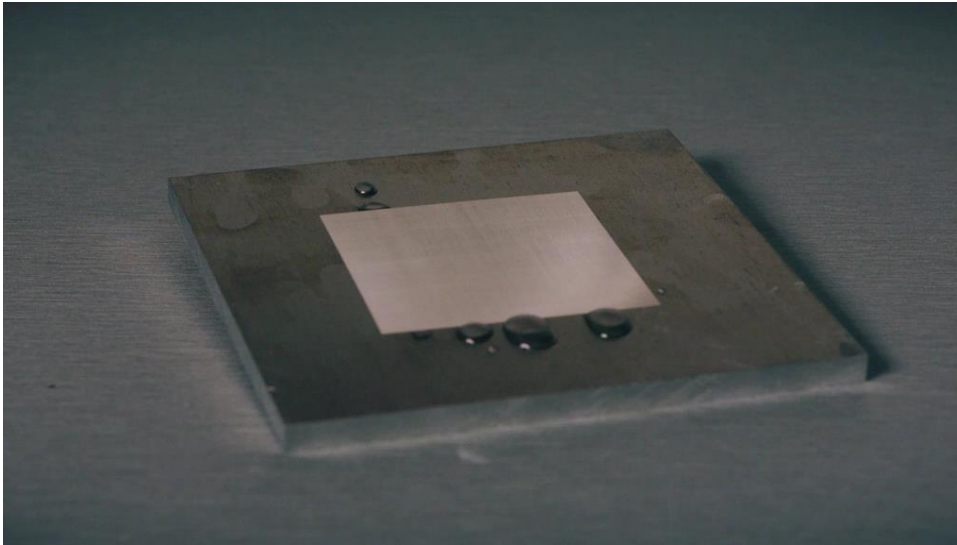
Laserové mikrobrábění 784 svazky



„Teaming for Success“



Laserová funkcionalizace povrchů

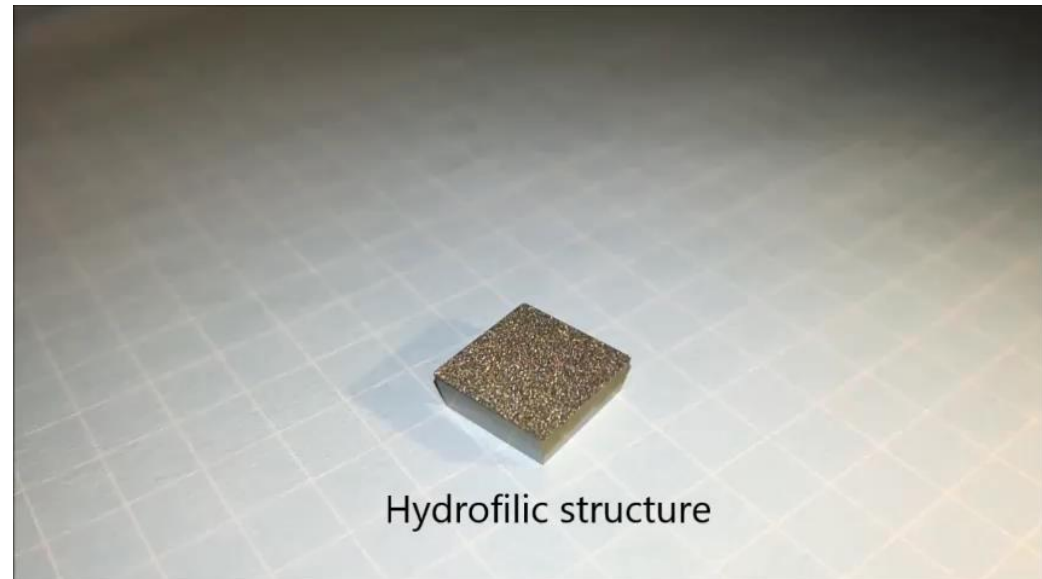


⊕ Hydrofóbní povrchy

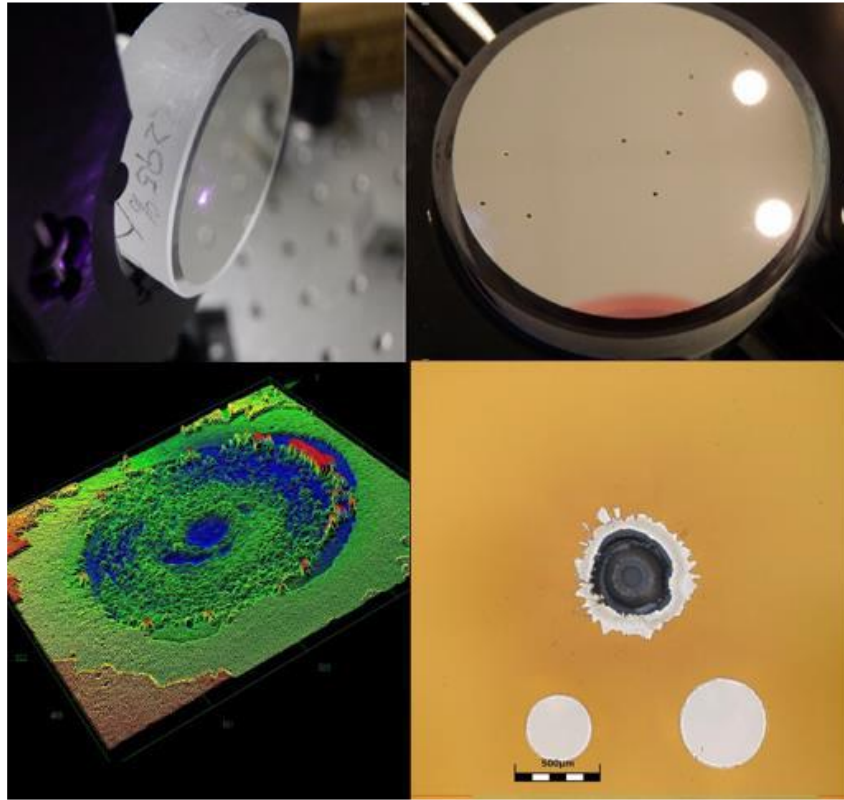
- vodu odpuzující

⊕ Hydrofilní povrchy

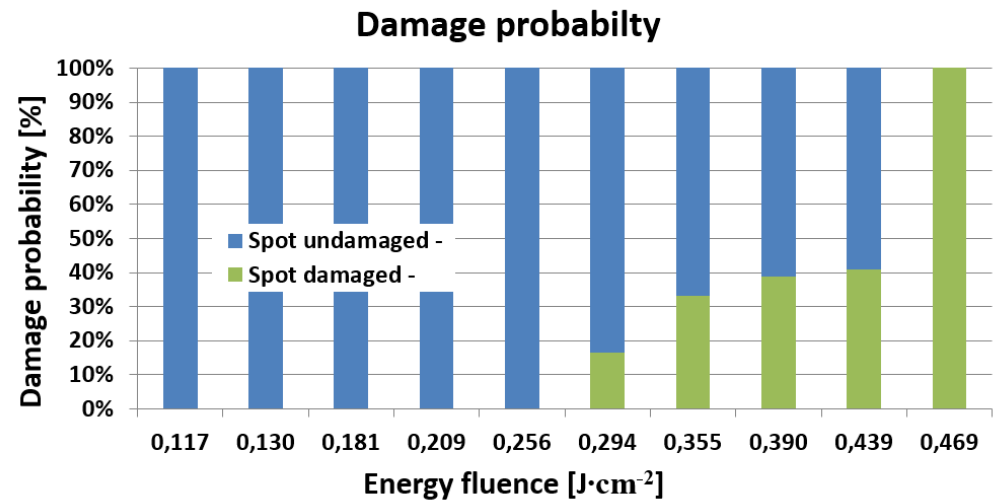
– vodu absorbující



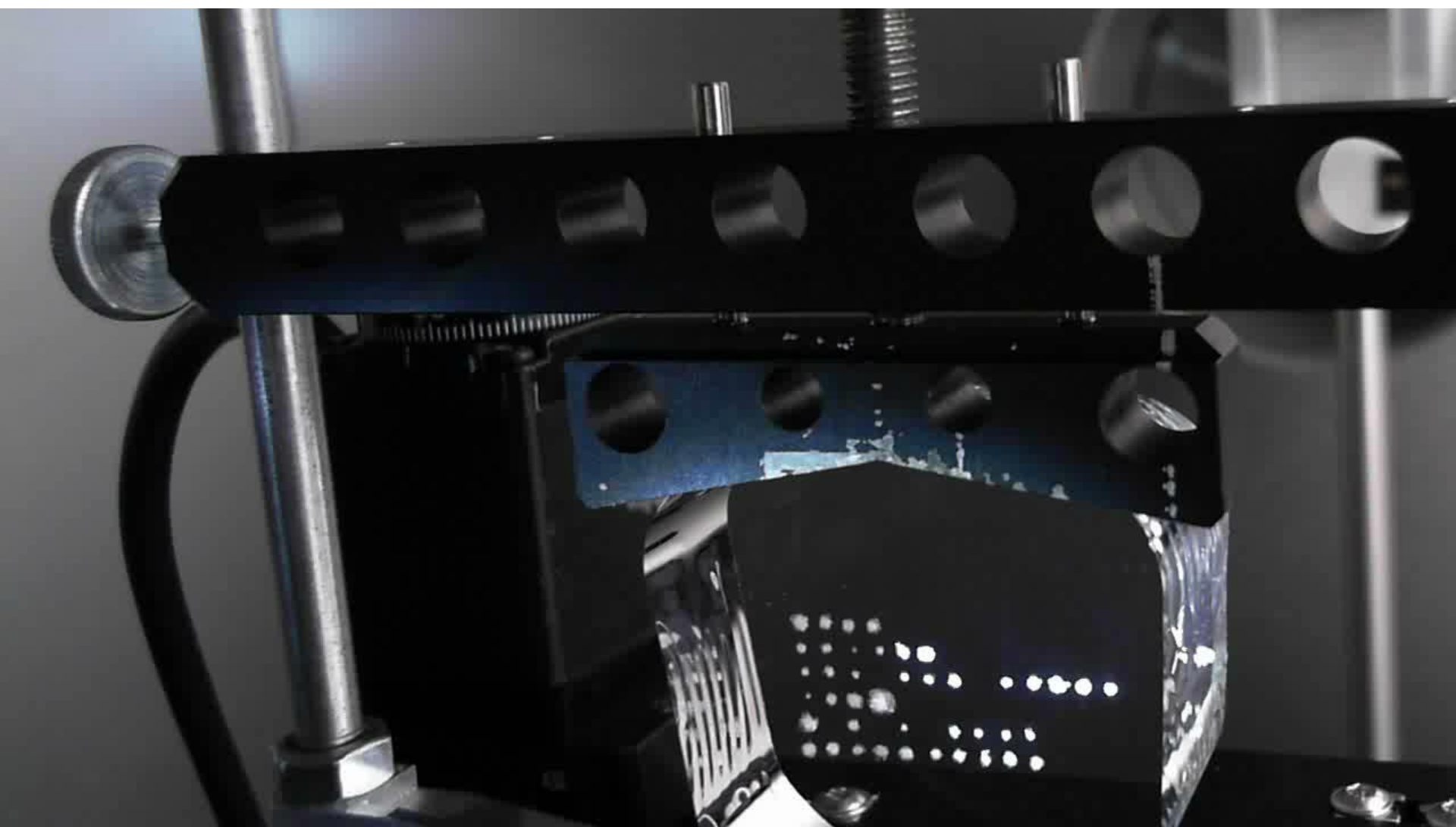
LIDT (Laser Induced Damage Threshold)



- zjišťování prahu poškození komponent

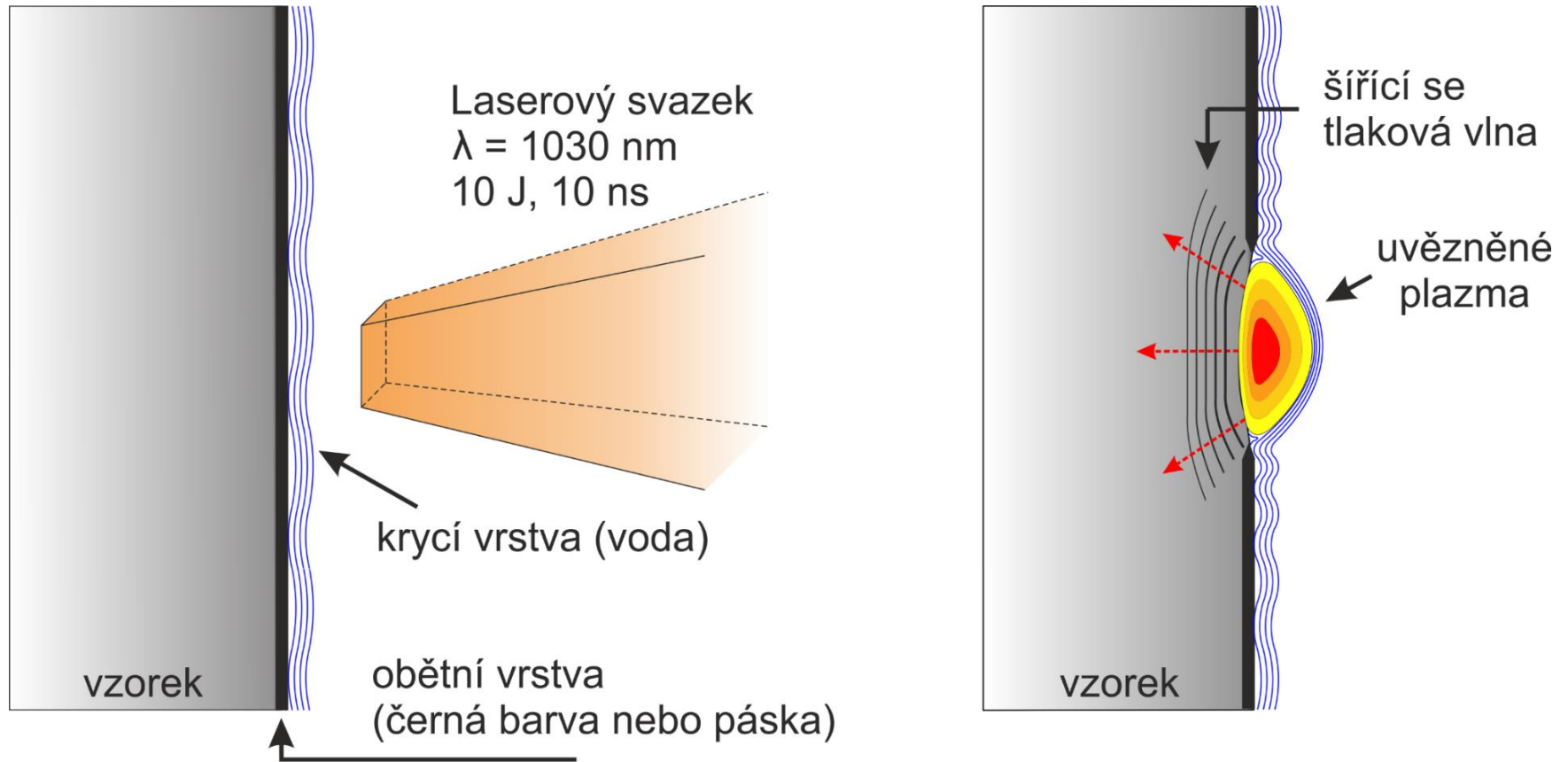


Stanice LIDT



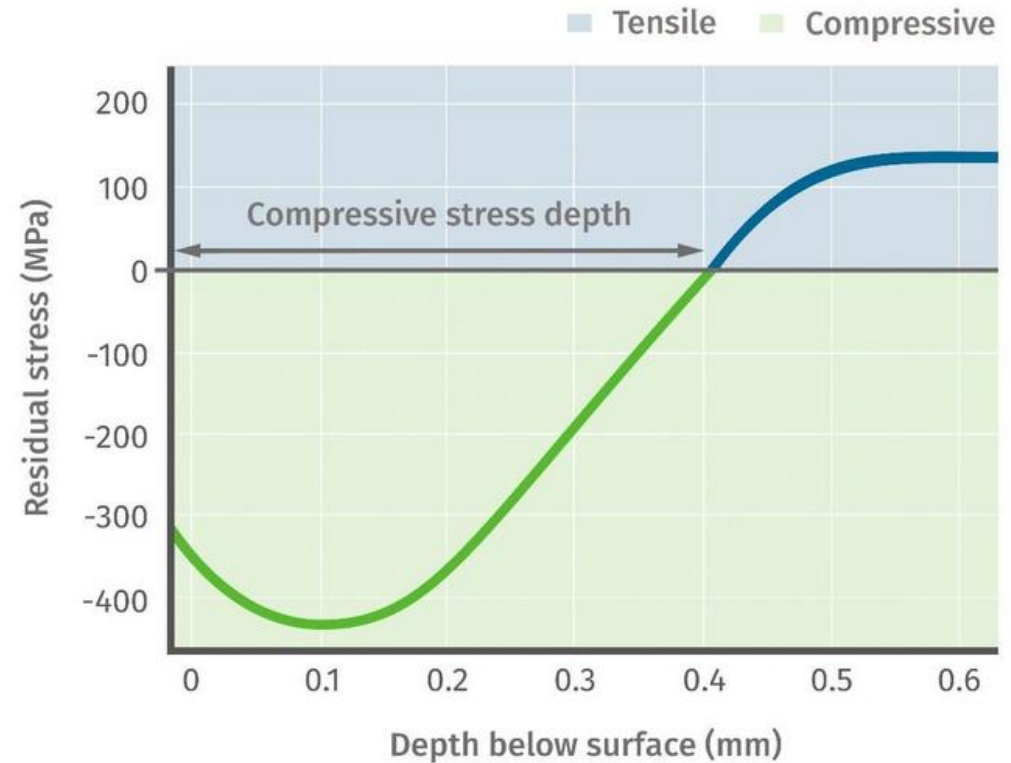
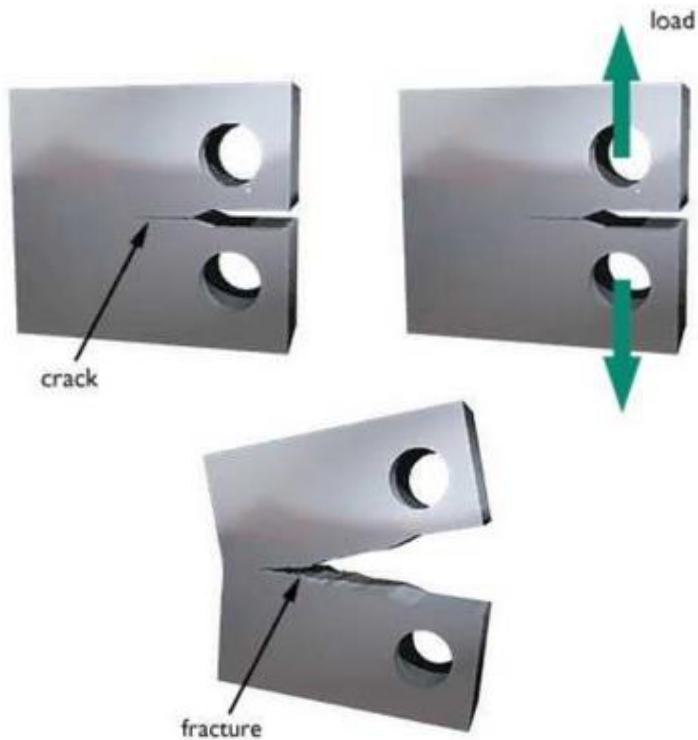
Laser Shock Peening (LSP)

- laserové vyklepávání

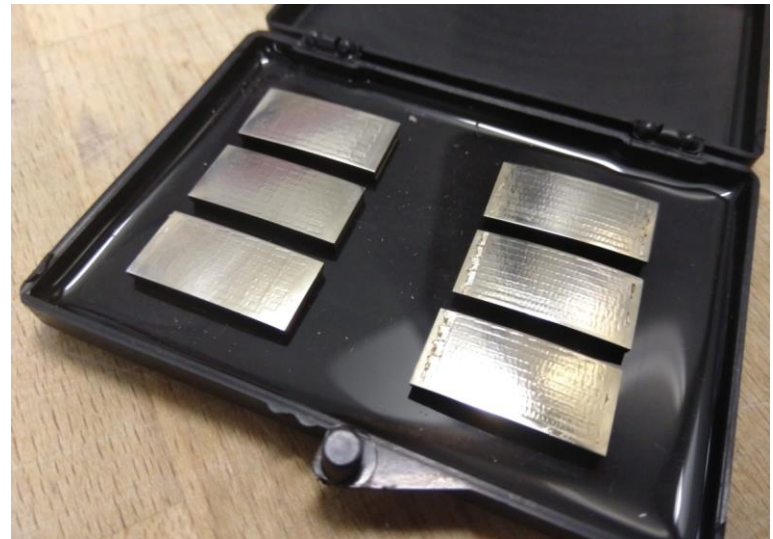
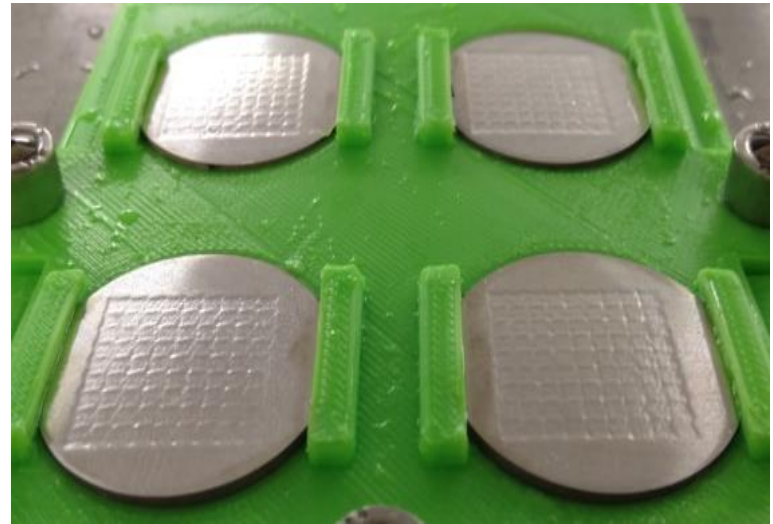


Laser Shock Peening (LSP)

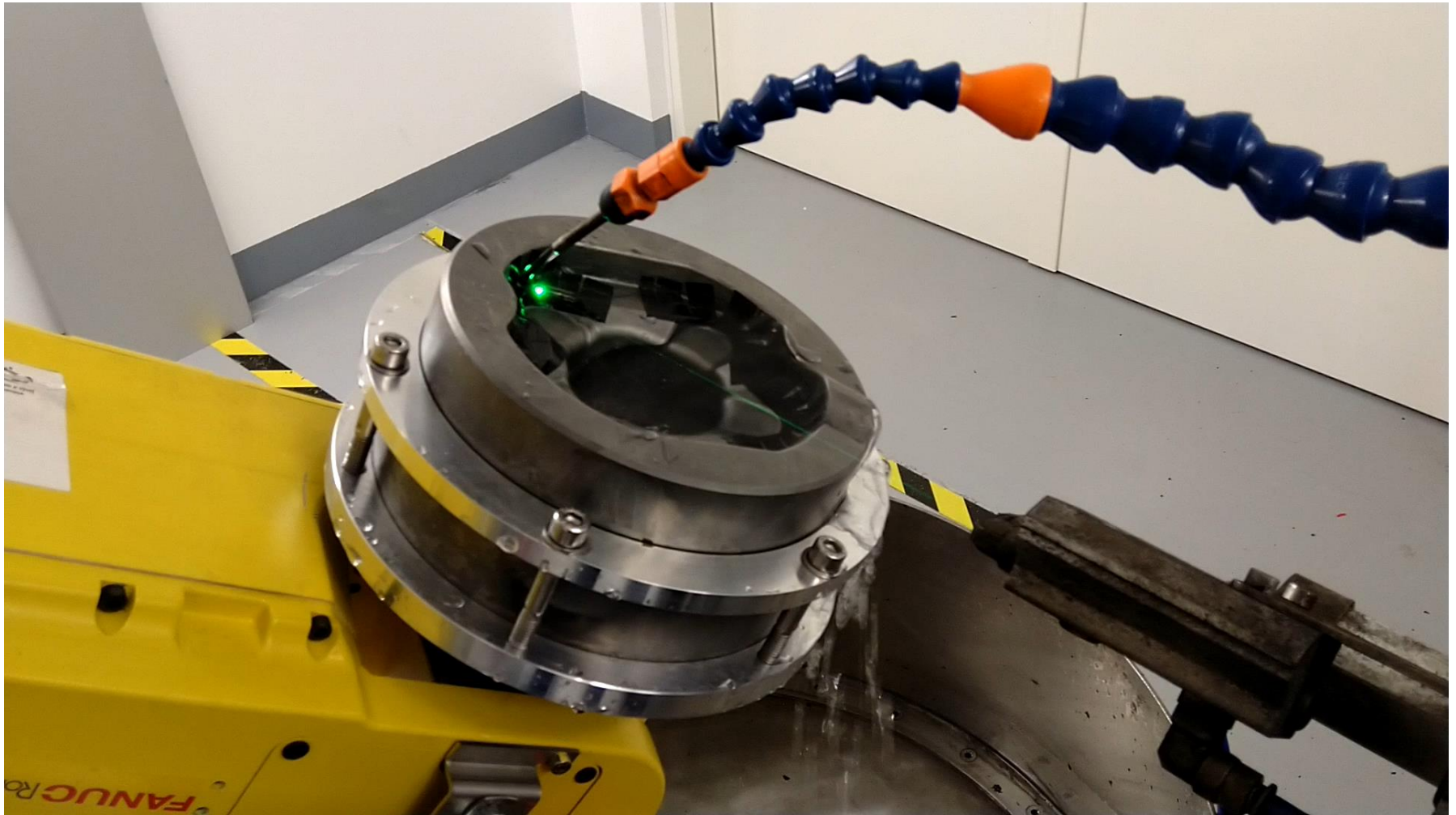
- laserové vyklepávání



Příklady opracování LSP



Zpracování zápustky technikou LSP



Spolupráce s českým průmyslem



INDUSTRIAL
PVD COATINGS



Rigaku



Centrum výzkumu Řež s.r.o.
Research Centre Řež



CZECH
OPTICAL
CLUSTER

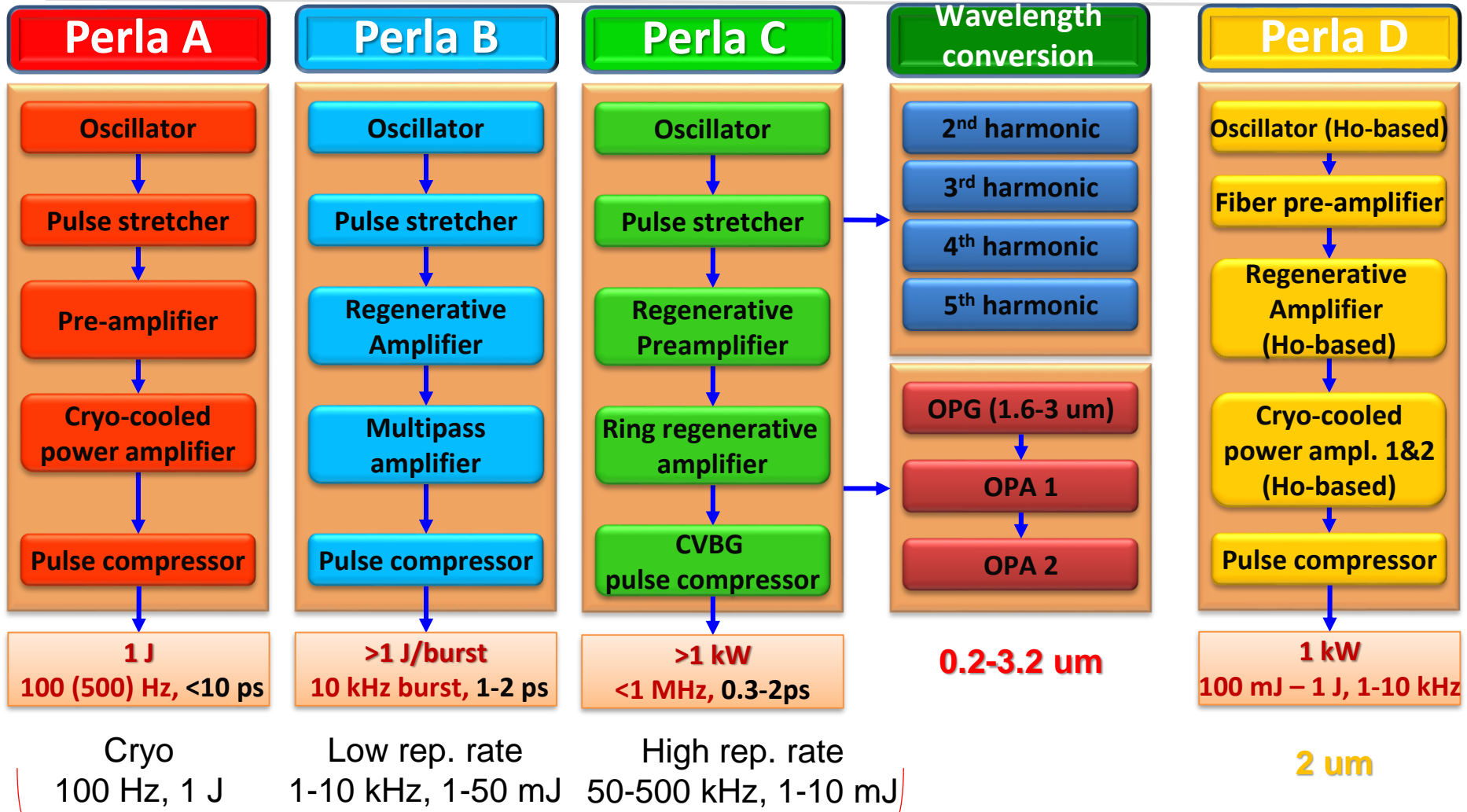
Zákaznické lasery „na míru“

30. ČERVNA 2018 10:38 | [LIDOVKY.CZ](#) > [BYZNYS](#) > [FIRMY A TRHY](#)

Zájem o lasery z českého vědeckého centra HiLASE roste, ozývají se i firmy z Japonska

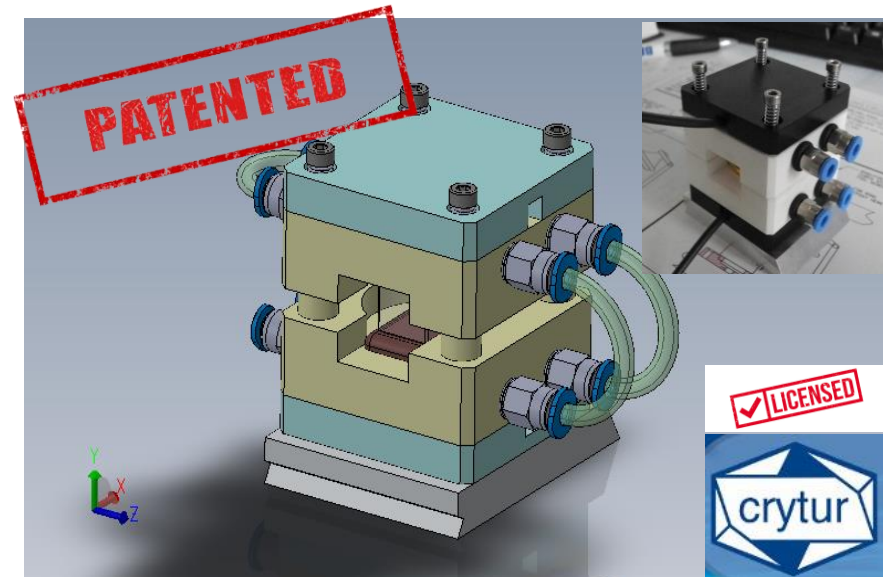
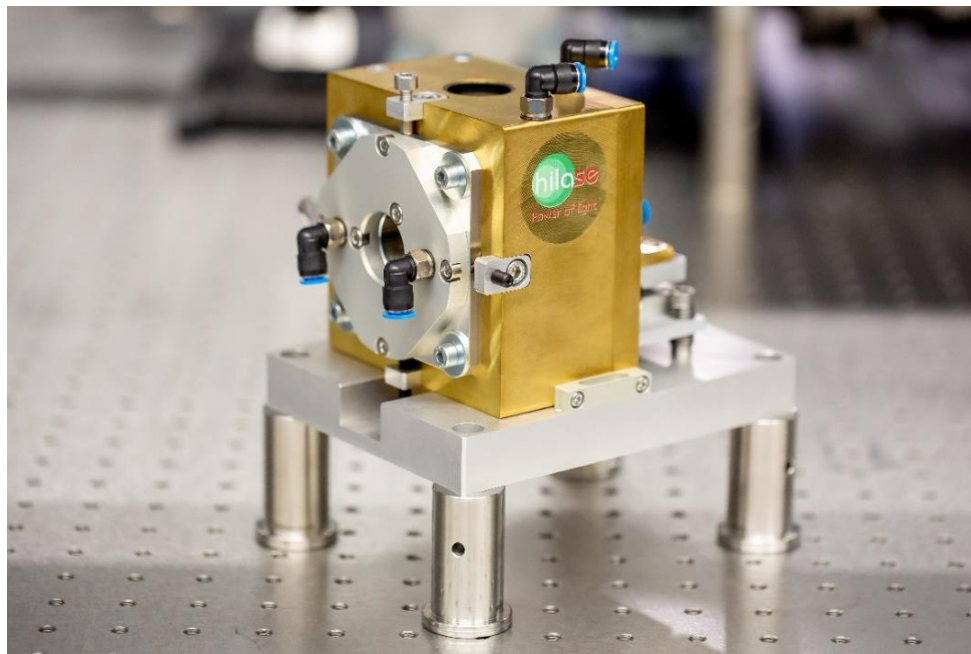
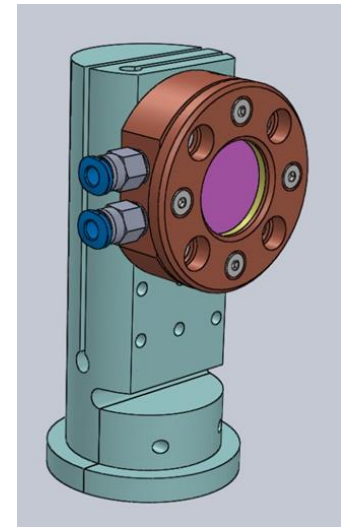


Laserová platforma PERLA



Klíčové technologie “in-house”

- Tenkodiskové laserové zesilovací moduly
- Technologie sesávaných tenkých disků
- Elektro-optický modulátor (Pockelova cela)
- Chlazené optomechanické držáky

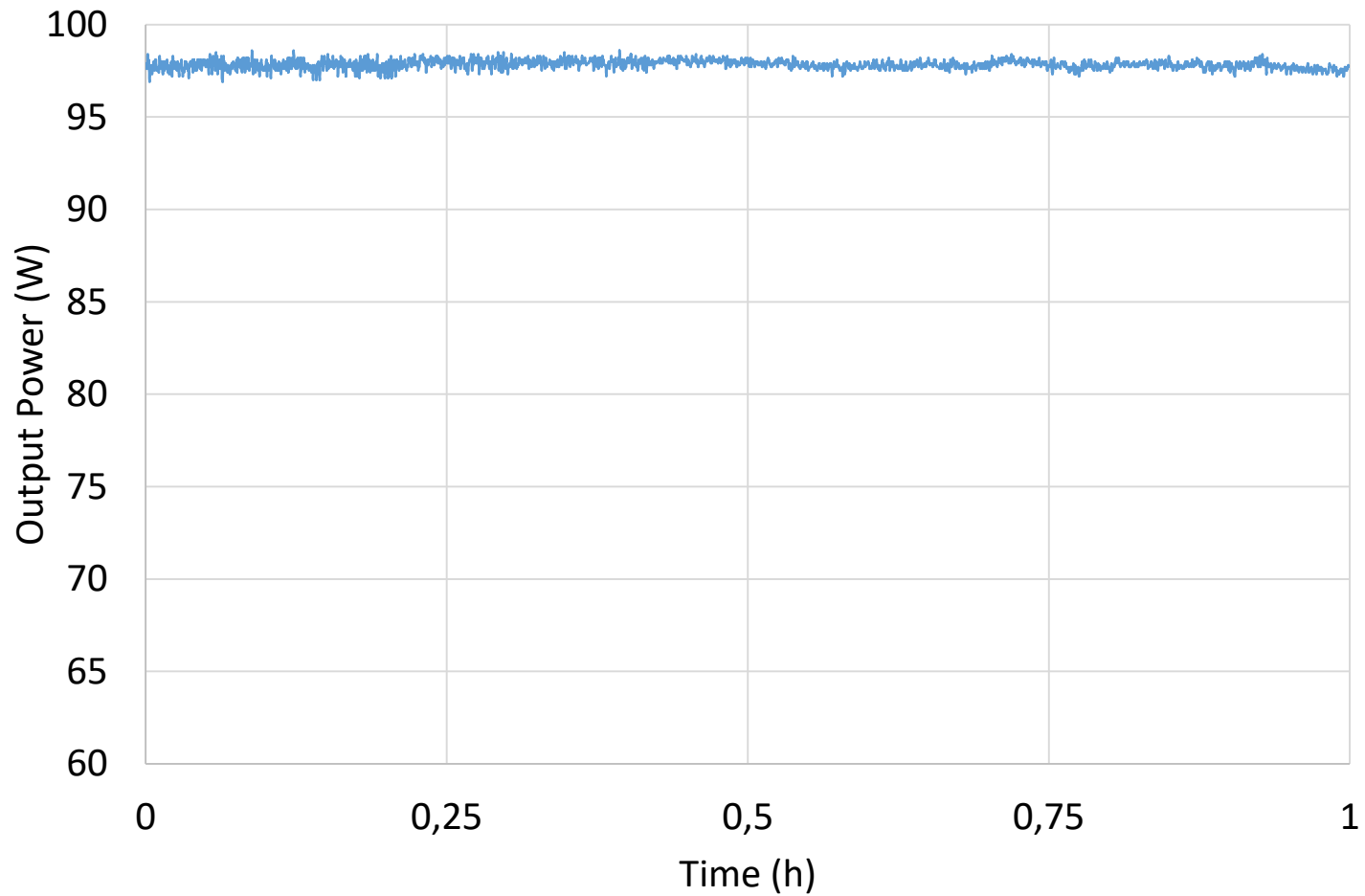


Zákaznický laser PERLA 100

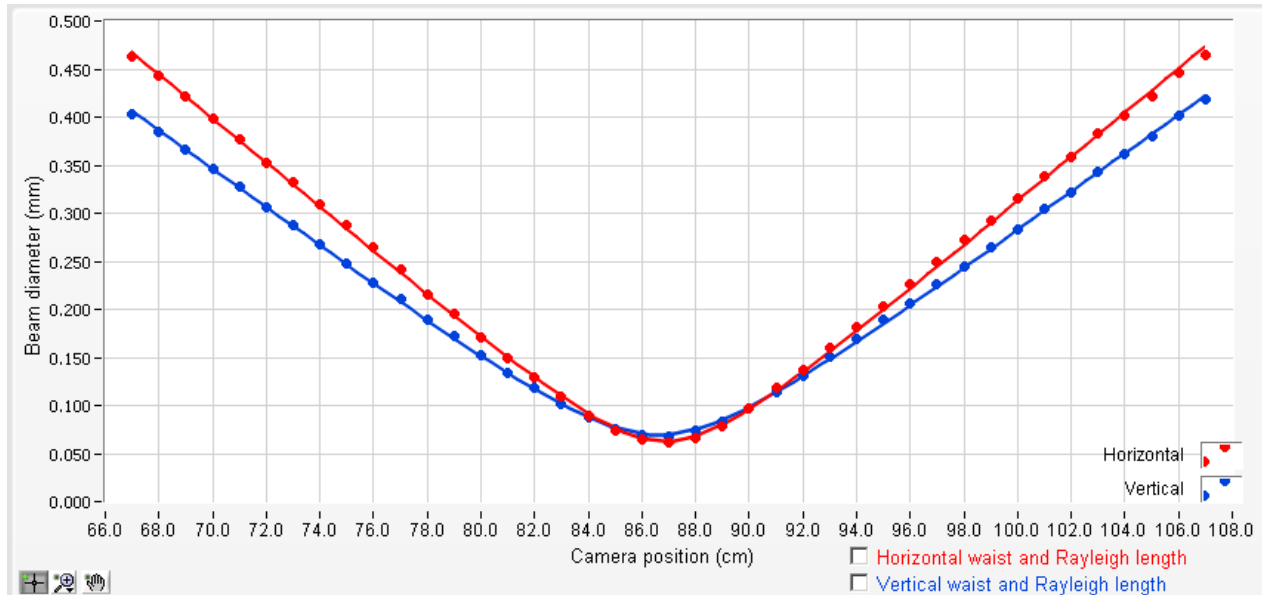
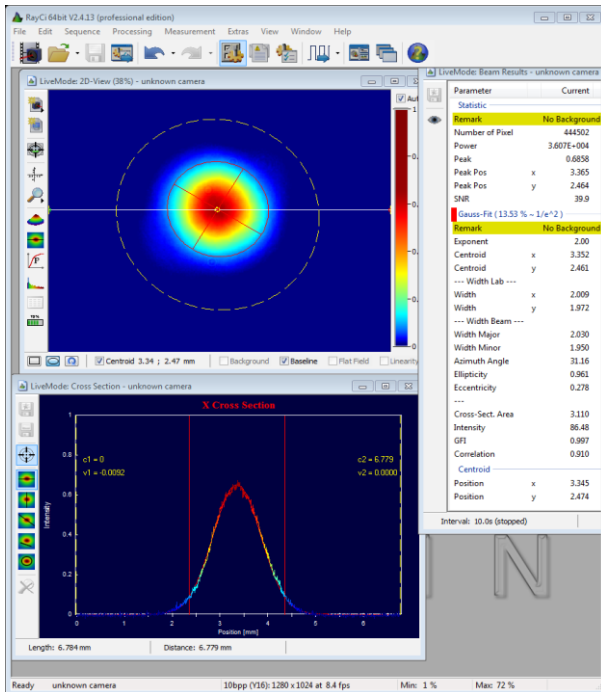
- první dodávka technologického celku pro zákazníka v ČR
- příprava licencování výroby partnerům v ČR



PERLA 100: Stabilita výstupů



PERLA 100: Kvalita svazku

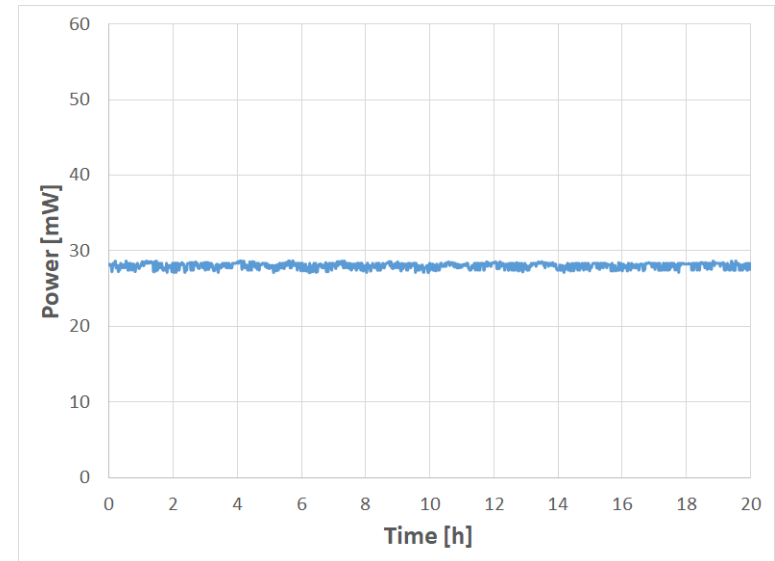


	Before lens		After lens	
	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical
M^2 :	1.11	1.09		
Waist position (mm):	4286.2	3555.5	86.9	86.6
Rayleigh length (mm):	3068.7	3459.3	2.7	3.4
Waist width (mm):	2.118	2.219	0.063	0.070
Full angle div. (mrad):	0.69	0.64	23.33	20.43

Vláknové oscilátory GO: pico, femto, 2micro

Ultrastabilní oscilátor „GO pico“

- úspěšně dodán zákazníkovi v Jižní Koreji
- dalších několik dodávek v jednání



Návrat českého lva – společně to dokážeme !

