|  |  |
| --- | --- |
|  | C:\Users\ruzickovam\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\12B8E935.tmpC:\Users\ruzickovam\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\3FA3734F.tmp |

Tisková zpráva Praha 15. února 2021

Akademie věd ČR  
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1   
www.avcr.cz

# Laser L3-HAPLS dosáhl provozního výkonu 0.5 PW na opakovací frekvenci 3.3 Hz a zaznamenal světový rekord

# 

**V Centru ELI Beamlines byl 5. února 2021 demonstrován provoz laserového systému L3-HAPLS na úrovni 0.5 PW při opakovací frekvenci 3.3 Hz. V provedených zkouškách byly pulsy generované laserovým řetězcem komprimovány ve vakuovém PW kompresoru pomocí čtyř velkoplošných difrakčních mřížek. Úspěšné završení těchto zkoušek je dalším milníkem směrem k dosažení plného projektovaného výkonu systému L3-HAPLS navrženého pro dlouhodobý vysoce stabilní provoz   
s opakovací frekvencí 10 Hz.**

Během provedeného testování byl čerpací laser systému L3-HAPLS, který slouží k buzení výkonového krátkopulsního titan-safírového zesilovače, provozován na energii 101 joulů. Na výstupu krátkopulsního řetězce, před vstupem do vakuového kompresoru, tak byla generována energie   
17,7 joulů, s vysokou stabilitou a kolísáním pouze 0,4 %. Vysoká stabilita výkonu laseru při nepřetržitém provozu delším než jedna hodina byla ověřena již dříve.

Vzhledem k optické účinnosti difrakčních mřížek byly na výstupu vakuového kompresoru generovány pulsy s energií 13,3 J a délkou 27,3 fs. To odpovídá špičkovému výkonu přibližně 490 TW neboli   
0,49 PW. To je nejvyšší špičkový výkon dosažený laserem s opakovací frekvencí 3.3 Hz a délkou pulsu <30 fs. Jde rovněž o nejvyšší časově střední výkon petawattového laseru schopného nepřetržitého stabilního provozu po dobu několika hodin.

*„Laserový tým L3-HAPLS během uplynulého období tvrdě pracoval na přípravě laseru pro výzkumné aktivity plánované na letošní rok. Úspěšné dokončení prvních experimentů na úrovni 0.5 PW bude klíčovým krokem k zahájení experimentů v režimu velmi vysokých úrovní pulsního výkonu externími uživateli,“* říká Josef Cupal, vedoucí týmu L3-HAPLS.

Zvyšování energie celého systému přes kompresor na úroveň 0,5 PW bylo prováděno postupně v přibližně 30 krocích. Po skončení testování byla provedena důkladná inspekce difrakčních mřížek a dalších optických prvků kompresoru. Systém L3-HAPLS je nyní připraven začít poskytovat krátkopulsní výkonový svazek na úrovni 0.5 PW pro experimentální projekty.

Laserový systém L3-HAPLS představuje novou generaci laserových systémů čerpaných diodami, s vysokou energií a špičkovým výkonem. Laser bude sloužit v mnoha oblastech základního a aplikovaného výzkumu. Mezi jeho nejvýznamnější aplikace patří kompaktní laserem buzené urychlování částic pro nové lékařské metody nebo generace krátkopulsního rentgenového záření pro mikroskopii s vysokým prostorovým a časovým rozlišením pro materiálový a medicínský výzkum. Počáteční experimenty v centru ELI Beamlines budou zaměřeny na fyziku plazmatu a urychlování iontů.

Laser L3-HAPLS byl navržen, vyvinut a zkonstruován v Lawrence Livermore National Laboratory, ve spolupráci s laserovým týmem ELI Beamlines, který navrhl a realizoval PW kompresor, systém měření parametrů výstupního pulsu a část elektronického řídicího systému. Laser byl dodán do centra ELI Beamlines v červnu 2017 a poskytl první výstřely v polovině roku 2018.

Na vývoji laseru L3-HAPLS spolupracovala celá řada průmyslových partnerů, včetně subjektů z ČR. Tato spolupráce umožnila několik podstatných technologických inovací. Laserový systém L3-HAPLS využívá [nejvýkonnější pulsní laserové diody na světě](https://digital.laserfocusworld.com/laserfocusworld/202101/MobilePagedReplica.action?pm=2&folio=30&fbclid=IwAR3X2oU2_hH6YeFIGcjAJbC8taV1UGEZytm5YK-bY_cnl8-3-I28FJLFQno#pg32). Jejich vývoj byl v roce 2015 vyznamenán cenou [R&D 100 award](https://www.eli-beams.eu/news-and-events/media-news-and-events/eli-beamlines-oscar-awards-for-invention/).

Více informací: **Mgr. Zdislava Lojdová**  
ELI Beamlines  
[zdislava.lojdova@eli-beams.eu](mailto:zdislava.lojdova@eli-beams.eu)  
+420 702 004 864

Zajímavé odkazy:

*Pioneering the petawatt regime at ELI Beamlines*: Lucia Koubíková, specialistka v oboru laserů, pracující v ELI Beamlines, publikovala článek o laserovém systému L3-HAPLS v LaserFocusWorld:

<https://digital.laserfocusworld.com/laserfocusworld/202101/MobilePagedReplica.action?pm=2&folio=30&fbclid=IwAR3X2oU2_hH6YeFIGcjAJbC8taV1UGEZytm5YK-bY_cnl8-3-I28FJLFQno#pg32>

ELI video - video o L3 HAPLS: <https://www.youtube.com/watch?v=8HtaF0mNClI>

Příjezd laseru L3-HAPLS: <https://www.youtube.com/watch?v=GcUWy2R8lzA>

Komora P3 – laser L3-HAPLS poskytuje pulsy pro experiment v interakční komoře P3:

<https://www.youtube.com/watch?v=cVLu6Kebirk>

|  |
| --- |
| C:\Users\josef.cupal\ELI\L3 admin\L3 Lab Data\2021\February 0,47 PW\L3 0,48 PW pulse shape.png  Časový tvar pulsů L3-HAPLS komprimovaných na 27,3 fs (vlevo) a profil laserového svazku na výstupu vakuového kompresoru (vpravo). Obrázek: ELI Beamlines |