

Prague laser spaceapps workshop 2019

V laserovém centru HiLASE a v Toskánském paláci na Hradčanském náměstí proběhly workshopy aplikací výkonových laserů

Jana Žďárská

Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 2, 182 21 Praha 8

Koncem září roku 2019 proběhl v Praze mimořádný workshop, který byl zaměřen na aplikace výkonových laserů v oblasti detekce a odstraňování orbitálního smetí, mezihvězdných letů, odklánění nebezpečných blízkozemních objektů či dálkového průzkumu Sluneční soustavy.

V ýznamní čeští a zahraniční vědci a také soukromé firmy představili při této příležitosti základní fyzikální koncepty, výzvy a také současné racionální možnosti této techniky a její přepokládaný vývoj v blízké budoucnosti.

Tato důležitá akce byla mimo jiné věnována i souvisejícím závažným politickým otázkám, týkajícím se provozu těchto důležitých zařízení. Diskuse se týkala především toho, jak lze takto supersilné lasery na globální úrovni vybudovat a následně také účinně kontrolovat. Účastníci konference hovořili rovněž o nutnosti vzniku mezinárodního vědeckého konsorcia jako o ústředním tématu zahraniční politiky ČR. Důležitým bodem diskutovaným v rámci workshopu byly

také společenskovední otázky možnosti globální spolupráce a souvisejícího mezinárodního práva.

Hlavními hosty zmiňovaného workshopu byli známý americký fyzik Philip Lubin (UC Santa Barbara) a bývalý ředitel Amesova výzkumného centra NASA astrofyzik Pete Worder. Philip Lubin představil koncept mise malých jednogramových výzkumných vesmírných plavidel, která by byla během cca osmi minut urychlena velmi silným laserovým zdrojem až na 20% rychlosti světla. Toto by dovolilo v horizontu několika desítek let prozkoumat alespoň nejbližší hvězdný systém – trojhvězdi Alfy Centauri A (Rigil), B (Toliman) a C (Proxima). V první fázi se však tento projekt bude soustředit zejména na měsíce Europa a Enceladus ve Slu-



Obr. 1 Testy působení laseru Asterix na reálné vzorky meteoritů. Cílem je extrapolace parametrů aplikace výkonových laserů pro působení na nebezpečné blízkozemní objekty. Vakuovou komoru připravuje pro interakční experiment Dr. Miroslav Krůs, vedoucí Oddělení laserového plazmatu, Ústav fyziky plazmatu AV ČR.



Obr. 2 Moderní spektrografy na Hvězdárně Valašské Meziříčí umožňují srovnat laboratorní spektra laserového ablačního plazmatu vzorků meteoritů se záznamem spekter plazmatu meteoritů. Daří se tak odhalit prvkové složení meziplanetární hmoty a vytvořit základní bázi poznatků pro experimenty vymezující aplikační potenciál laserové ablace v kosmonautice.

neční soustavě. Lubin taktéž předpověděl, že avizovaná mise je dosažitelná v horizontu 20 až 50 let, přičemž by mohly být využity mohutné baterie vláknových laserů.

Jedním z velkých témat blízké budoucnosti, kterým se zabývají také čeští vědci, je čištění oběžné dráhy Země od orbitálního smetí. Četnost tohoto smetí totiž díky lidské činnosti prudce narůstá. Ve vzdálenější budoucnosti bude možné velké lasery využít i k odklánění a zneškodňování potenciálně nebezpečných blízkozemních objektů nebo pro dálkové měření jejich složení.

Vědci Univerzity Karlovy a Ústavu mezinárodních vztahů vypracovali teoretický model budoucí globální spolupráce při vývoji, výstavbě a provozu extrémně výkonného laseru přímo s vědci Breakthrough Initiatives. Cílem bude diskutovat možnosti inkluzivní globální spolupráce mezi vládami, soukromými institucemi a mezinárodními organizacemi. Ideálním cílem by podle jejich slov bylo založení mezinárodního výzkumného konsorcia typu CERN či ITER s adekvátní globální legitimitou.

Kosmické a laserové technologie představují 1/3 perspektivních oblastí Inovační strategie ČR 2019–2030. Čeští politici by navíc mohli v podobné iniciativě sehrát zcela klíčovou roli, navazující na humanistickou tradici české zahraniční politiky. ČR nadto bude hostit agenturu pro vesmírný program EU, která může zásadně pomoci k prohlubování mezinárodní důvěry při budování takto bezpečné a citlivé technologie.

Jak nám sdělil RNDr. Martin Ferus, Ph.D., z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského:

„Mohlo by se zdát, že široká aplikace výkonných laserových systémů je hůdkou budoucnosti. Opak je však pravdou. Náš tým spolu s Dr. Krúsem z laserového pracoviště PALS v současné době pracuje na souvisejícím určení parametrů laserů využitelných pro kosmické aplikace. Do výzkumu se rovněž zapojila špičková infrastruktura HiLASE. Česká republika má v globálním měřítku zcela zásadní a výjimečné vědecké vybavení, včetně jedněch z nejsilnějších laserů na světě. Naše týmy využívají tyto lasery k výzkumu extrémních stavů hmoty a plazmatu. Kromě vývoje kosmických technologií nám české výkonové lasery doslova umožňují nemožné – ostřelováním plynů, meteoritů a kapalin napodobujeme extrémní podmínky panující např. při vstupu asteroidu či jen malého meteoroidu do atmosféry a jejich dopadu. Studujeme fyzikální a chemické účinky této události a umíme například hodnotit, zda mohly přispět k procesům vedoucím ke vzniku života na Zemi.“

Prejeme českým i zahraničním vědcům mnoho úspěchů na cestě k tak významným vědeckým cílům, a ačkoliv v současné době zní například myšlenka urychlování malých jednogramových výzkumných vesmírných plavidel trochu jako sci-fi, jak řekl Dr. Lubin: *„V současné době se jedná o jediný technologicky relativně snadno proveditelný plán mezihvězdného cestování.“*

Poděkování: Děkujeme podpoře GAČR, projektu 18-27653S a TAČR, projektu TL01000181.



Obr. 3 Významní čeští a zahraniční vědci představili základní fyzikální koncepty pro využití velkých laserů. Ve výřezu vlevo je Dr. Philipp Lubin, vpravo Dr. Nikola Schmidt, vedoucí související politické studie, uprostřed jsou zprava doleva Dr. Miroslav Krůs (v pozadí), Dr. Tomáš Mocek, Dr. Martin Ferus a Bc. Anna Křivková, pracující na interakčních experimentech s velkými výkonovými lasery.