

eli

beamlines

Newsletter

prosinec 2013



Návštěva evropské komisařky Máire Geoghegan-Quinn

ELI Prospective Users
Workshop 2013

Archeologové: Největší
objev za poslední dva roky

č. 9

Kapitoly z dějin laseru 5:
První plynový laser,
50 let laseru
v Československu

Zpět domů, do ELI 3:
Martin Přeček

Rozhovor:
Carmen S. Menoni
Anna Putnová
Danijela Rostohar

Greetings to all in my first editorial as Project Delivery Manager

In this final ELI Beamlines newsletter of 2013, I would like to extend my heartfelt thanks to the many members of our team who made the 2013 ISAC meeting so successful, including the Managers, Research Programme Leads and other presenters who provided updates to the ISAC panel, which comprised expert advisers from the Czech Republic, from other parts of Europe, from the USA and from Japan/Russia, on our progress in lasers, construction, facility level systems, in each of the five experimental research programmes and in specialist topics such as radiation protection. I extend my thanks also to the administrative and PR teams for their organisation of the practical arrangements. The verbal feedback from ISAC Chair Wim Leemans at the end of the meeting, and in informal discussions throughout, was extremely positive regarding the progress that we have made in defining our requirements, progressing our specification and design work, and in making tangible progress at site, at Na Slovance and with our research partners in institutions around the world. We also received constructive comments on how we can best focus our research programme activities and integrate the working of our scientific and engineering workstreams, which we take practical steps to follow up in the coming months.

You should also know that good progress is being made with the conceptual design of the L3 laser system with LLNS, which has many interfaces to our scientific and engineering works here in the Czech Republic.

The Systems Engineering team has increased greatly in numbers and capability in the last six months and will in the next quarter set out more detail of strategies for co-ordination of, and integration with, facility levels systems.

There will be many opportunities for staff to develop their skills and experience further as we progress the project in 2014 and beyond, which will be an important and exciting year for our project in many ways.

Best wishes for a Merry Christmas and a Happy New Year

Alan Sneddon
Project Delivery Manager



OBSAH/CONTENTS

| | | |
|----|---------------|---|
| 4 | TOPIC | Lawrence Livermore National Laboratory |
| 6 | | Questions about L3 |
| 8 | | ELI Prospective Users Workshop 2013 |
| 10 | | Máire Geoghegan-Quinn visited ELI |
| 12 | INTERVIEW | Carmen S. Menoni |
| 14 | ZPRÁVY | Největší objev za poslední dva roky |
| 16 | ROZHOVOR | Anna Putnová |
| 18 | RESEARCH | Research Team - What's new |
| 20 | HILASE | Danijela Rostohar |
| 22 | HILASE | Novinky v projektu HiLASE |
| 24 | | Novinky z laboratoře Sofia |
| 26 | SERIÁL | Martin Přeček o svých pracovních zkušenostech ze zahraničí |
| 28 | SERIÁL | První plynový laser, 50 let laseru v Československu |
| 30 | NAPSALI O NÁS | |
| 32 | TELEGRAFICKY | Veletrh nápadů učitelů fyziky a Junior Akademie |
| | | ISAC endorses ELI Beamlines progress |
| 33 | | ELI = šance pro mladé vědce |
| | | Projek ELI Beamlines má mladý tým |
| 34 | | Historicky první ELI Summer School |
| 35 | | ELIMEDICS |
| 36 | STATISTIKY | Počet vědeckých pracovníků ze zahraničí |
| | | Podíl zaměstnanců pracujících v realizačním týmu, ve výzkumu a v technice |



L3 being developed by Lawrence Livermore National Laboratory

Lawrence Livermore National Security (LLNS) has been awarded a contract worth approximately €34.5m to develop and deliver a state-of-the-art laser system for the L3 beamline – the important part of the ELI Beamlines facility. This contract will deliver a laser system with performance far in advance of any other laser system in the world, attracting scientists from all around the world to the ELI Beamlines facility to undertake unprecedented research into fundamental physics and to develop new industrial and medical applications of high power lasers. The Director of the Institute of Physics of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Dr. Jan Řídký, said: "We are proud and excited now to be working with LLNS, which is an internationally recognised centre of excellence in high performance lasers. LLNS was selected by the ELI Beamlines project through a rigorous evaluation process and will develop a world leading laser system that will be at the heart of the ELI Beamlines user facility. It is evidence that ELI is a European facility, but with a real global dimension. Placement of this

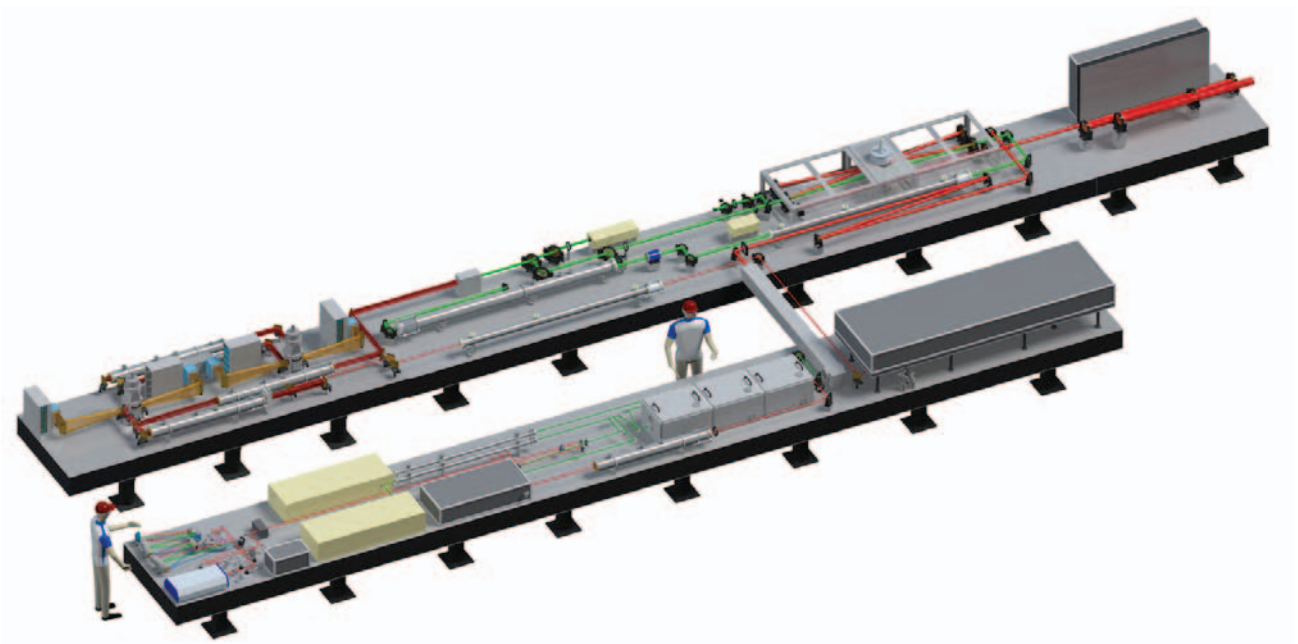
contract is a significant milestone as we have now committed over half of the project budget, a tangible demonstration of our progress."

The laser system that will be designed by Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) will combine sophisticated semiconductor diode laser technology with advanced optics, integrated control systems and techniques for managing the production of ultra-short pulses of light. Beginning immediately, LLNS will work with scientists from the Institute of Physics to design, develop, assemble and test the system at Lawrence Livermore National Laboratory. After completion of qualification testing, the laser system will be transported to the ELI Beamlines facility in 2016, where it will be commissioned over a period of 18 months ready for use by the international scientific community.

The design goal for the High Repetition-Rate Advanced Petawatt Laser System (HAPLS) calls for peak powers greater than one petawatt (10^{15} W, or 1,000,000,000,000,000

W) at a repetition rate of 10 Hz, with each pulse lasting less than 30 femtoseconds, or 0.000000000000003 seconds. HAPLS combines sophisticated semiconductor diode laser technology with advanced optics, integrated control systems and techniques for managing the production of ultrashort pulses of light delivered at a repetition rate that is well-suited for various applications, including medical imaging, particle acceleration, homeland security and quantum physics.

"We are honored to have been selected to work with the ELI Beamlines team on their journey to deliver this step-change in laser capability for the world," said Dr. Parney Albright, president of LLNS and Director of LLNL. "This marks a new phase in the long-standing relationship between LLNL and the European laser community. It is an exciting time to be in the field of high-power lasers and their many applications to industry, academia and our mutual security." ■



A CAD image of the ELI-HAPLS laser



Director of IoP AS CR Jan Řídký signing the contract



LLNL research team is the only one with such an experience with the development of laser systems similar to our L3.



LLNL is a leading supplier for many other top research facilities.

Questions about L3

Research team answers

Why exactly has Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) become the chosen supplier of L3?

LLNL is probably the only facility that has such extensive experience with the development and commissioning of a system similar to our L3. For example Omega in Rochester or Vulcan (Rutherford Appleton Laboratory) are used to buy certain parts only from LLNL. Our U.S. partner is the only possible supplier of 800 x 270 mm diffraction gratings in desired quality parameters.

What's so unique about ,our' L3?

It's the combination of requirements: large repetition / repetition frequen-

cy (10 Hz), ultra-short pulses (30 fs), which together with their high energy (30 J) gives us a peak power of 1 PW and more. We also demand a high laser beam quality and stability.

Members of ELI team will participate in the preparation of L3, too. How?

Our team will be responsible for integrating of Advanced High Repetition Rate Petawatt Laser System (HAPLS) - a proper timing, synchronization, reliable control systems etc. We are also responsible for a design and production of the optomechanics for a pulse compressor to

achieve those 30 fs. We also have to design a 4.5 m x 1.5 m vacuum chamber as well as all the optomechanics controlling the diffraction gratings. But the the biggest challenge for us is designing and completing of the system diagnostics for the characterization of ultrashort pulses. ■

ELI Prospective Users Workshop 2013

V rámci dubnové pražské konference SPIE Optics + Optoelectronics byl zorganizován také workshop možných budoucích uživatelů připravovaného laserového centra. Pozvání přijalo i několik významných vědeckých kapacit. Přinášíme shrnutí jejich příspěvků, v nichž vyslovili mj. svá očekávání spojená s využitím zdrojů ionizujícího záření v centru ELI Beamlines.

Pulzní radiolýza s velmi vysokým časovým rozlišením

Prof. Mehran Mostafavi z Université Paris-Sud shrnul současný stav výzkumu na pulzně radiolytickém zařízení ELYSE v Paříži, které umožňuje studium raných radiačně chemických procesů s časovým rozlišením několika pikosekund. Soustředil se především na výzkum radiolýzy vodných roztoků, který nedávno prokázal vliv velmi krátce žijících stavů [s dobou života pod jednu pikosekundu, například ion-radikál H_2O^+ s dobou života o řádu 20 femtosekund] na výtěžky radiolytických meziproduktů a produktů. V současnosti nejpokročilejší skupina na univerzitě v japonské Ósace byla na svém zařízení s lineárním urychlovačem elektronů po mnoha letech vývoje a soustředěného výzkumu schopna dosáhnout časového rozlišení ~700 femtosekund. To patrně představuje nejzazší mez časového rozlišení dosažitelného s konvenčními urychlovači. Nové femtosekundové zdroje ionizujícího záření na ELI Beamlines tak podle prof. Mostafaviho představují – vzhledem k možnosti přesného sčasování impulsu záření se sondujícím světelným impulzem – perspektivní nástroj pro provádění ultrarychlých pulzně radiolytických experimentů se schopností prolomit tzv. pikosekundovou bariéru.

Časově rozlišené rentgenové zobrazování

Dr. Rajmund Mokso ze švýcarského institutu Paula Scherrera referoval o současném vývoji pokročilých metod rentgenového 2D a 3D zobrazování živých i neživých objektů na beamline TOMCAT na švýcarském synchrotronu Swiss Light Source.

Rentgenové záření o energii 10–25 keV se za pomoci sofistikované rentgenové optiky používá k zobrazování komplexní mikrostruktury jak systémů nebiologických (dynamika pěn, vysokoteplotní hojení kompozitních materiálů), tak biologických (například 3D-filmy vnitřního pohybu svalů mouchy za letu). Současné synchrotronové zdroje a rentgenová optika umožňují realizaci několik různých přístupů k zobrazování objektů s mikrometrovým prostorovým rozlišením s jedním záznamem sejmutým během zlomku sekundy. V diskusi Dr. Mokso soudil, že femtosekundové rozlišení by patrně nepřineslo žádný dodatečný benefit pro rychlé tomografické zobrazování, neboť charakteristická časová škála zajímavých procesů se nachází na úrovni milisekund. Vysoká opakovací frekvence laseru L1 a s ním spojeného plazmového zdroje rentgenového záření by však mohla nabídnout řadu možností na tomto poli.

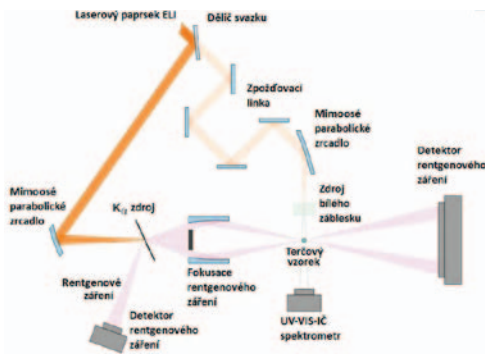
Volba vhodné vlnové délky pro koherentní rentgenové zobrazování

Dr. Nicusor Timneanu z univerzity ve švédské Uppsale představil různé faktory, které je třeba vzít v úvahu při volbě vlnové délky nejvhodnější k zobrazování periodických i neperiodických objektů pomocí difrakovaného koherentního rentgenového záření [Coherent X-ray Diffraction Imaging – CDI]. Metoda v nedávné době nabyla na významu vzhledem k pokračujícímu či již ukončenému vývoji velkých zařízení umožňujících provoz rentgenových laserů na volných elektronech (Free Electron Laser – FEL). Výběr vlnové délky řídí několik protichůdných požadavků: pro zvýšení kontrastu a intenzity roz-

ptylu se preferují delší vlnové délky [kolem 1 nm] a z hlediska omezení použitelnosti Bornovy aproximace a difrakčního limitu zase kratší vlnové délky [kolem 0,1 nm, což odpovídá energii fotonů 12,4 keV]. Kromě toho musí mít intenzivní rentgenové pulzy délku v řádu desítek femtosekund, jinak svým působením poškozují zobrazovaný objekt již při snímání strukturní informace.

Přívod vzorků pro výzkum pomocí rentgenových impulsů

Zhong Yin z německého DESY v Hamburku (Deutsches Elektronen-Synchrotron) reprezentoval na workshopu skupinu Dr. Simone Techertové z Göttingen. Porovnal výhody a nevýhody používání bezokénkové metody kapalinové trysky [vytvářené standardními čerpadly vyvinutými pro vysokotlakou kapalinovou chromatografii, HPLC] ve srovnání s kapalinovými celami [kyvetami] s ultratenkým (~200 nm) membránovým okénkem z křemíku či nitridu křemíku (Si₃N₄) pro dodávku chemických či biologických vzorků pro výzkum absorpce, emise a odrazu rentgenového záření ve vakuu. Oproti kapalinovým celám mají kapalinové trysky s průměry kapalinového sloupce od stovek po desítky mikrometrů schopnost kontinuálně obnovovat vzorek a netrpí nežádoucími efekty provázejícími ozáření rozhraní kapalného vzorku a pevného okénka. Na druhou stranu je v kapalinové trysce spotřeba vzorků [často mimořádně cenných a obtížně dostupných] mnohem větší, než při aplikaci statických kyvet. Ve druhé přednášce představil Dr. Timneanu pokroky výzkumné skupiny Prof. Jánose Hajdú na Univerzitě



Konceptní schéma stanice pro studium femtosekundové pulzní radiolýzy na ELI Beamlines

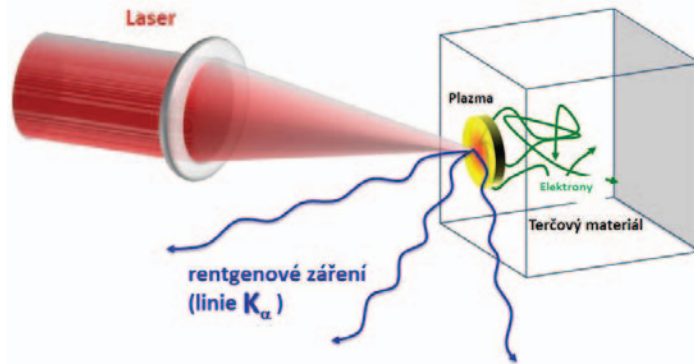
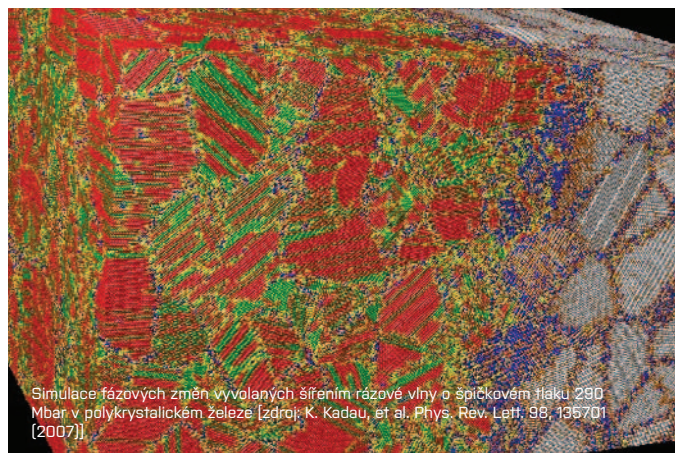
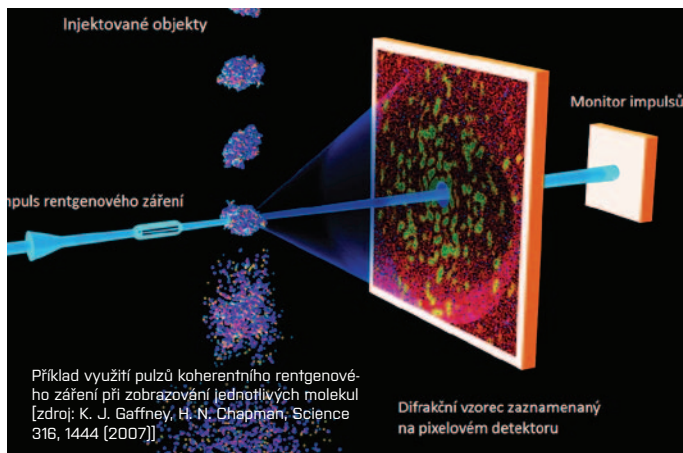


Schéma principu funkce plazmového zdroje rentgenového záření z K-alfa hladin terčového pevného materiálu



v Uppsale v oblasti vývoje použitelného systému dávkování mikročástic pro účely zobrazování difrakcí (CDI) na FEL zdrojích koherentního rentgenového záření. Nejnovější prototyp dávkovače měl při 120hertzové frekvenci zdroje LCLS na AMD experimentu až 2200 úspěšných zásahů částic rentgenovým impulzem za minutu, což představuje až 30% využití všech impulsů – tedy o řád lepší než předchozí systémy. Uppsalský vstřikovač částic sestává ze dvou hlavních částí: systému produkce aerosolu založeného na plyn-kapalinové trysce a ze systému aerodynamických plynových čoček, které soustředí vzniklé aerosolové mikrokapičky do částicového paprsku. Výsledný paprsek z částic o rozměrech od dvou mikrometrů až po tři nanometry lze soustředit do tří mikrometry velkého ohniska za účelem optimálního využití fokusovaného rentgenového záření na AMO beamline LCLS.

Pozorování ultrarychlých procesů v pevných látkách pomocí femtosekundových rentgenových pulzů
Prof. Klaus Sokolowski-Tinten z Universität Duisburg-Essen (Německo) podal obecný přehled různých aplikací pump-and-probe metody

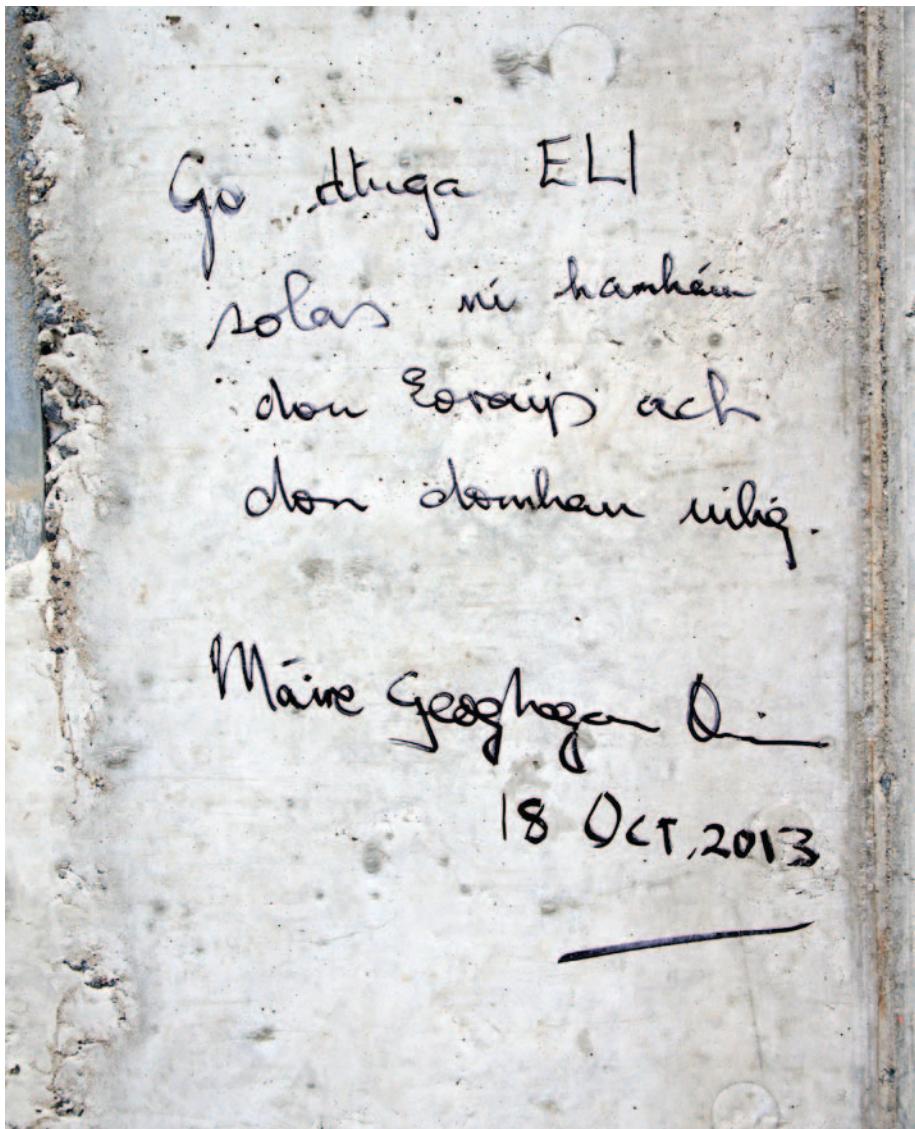
studia laserem indukovaných procesů v pevných materiálech využívající laboratorních i velkých zdrojů velmi krátkých rentgenových pulzů. Zaměřil se na své praktické zkušenosti s provozem laserového plazmového zdroje velmi krátkých rentgenových impulsů, jenž je jedním z klíčových sekundárních zdrojů plánovaných v rámci ELI Beamlines. Ukázal výsledky studia akustické relaxace laserem ohříváných materiálů, přechodů z antiferomagnetického do feromagnetického stavu ve slitinách železa a rhodia, Peierlsova přechodu a koherentních fononů v bismutu, laserem indukovaného tepelného i netepelného tavení, laserem indukovaných fázových přeměn a laserové ablace s využitím metody rozptylu rentgenového záření pod malým úhlem.

Prof. Justin S. Wark z University of Oxford (Velká Británie) popsal jednu specifickou aplikaci nejsilnějších impulsů infračerveného laserového záření a laserem buzeného zdroje rentgenového záření pro studium dynamiky chování pevných látek pod velmi vysokým tlakem (nad 12 Mbar), který je charakteristický například pro jádra velkých planet (jako Saturn či Jupiter) a který je obtížně dosa-

žitelný klasickými metodami fyziky a techniky vysokých tlaků. Optickým laserem indukovaná rázová vlna krátkodobě vytvoří nový stav hmoty, jehož chování lze v reálném čase monitorovat rentgenovou difrakcí, pokud máme k dispozici dostatečně krátké a intenzivní sondovací pulzy rentgenového záření. Tato výzkumná komunita očekává od ELI Beamlines především možnost překrytí impulsu nejsilnějšího laseru L4, který by měl být schopen dodat až 1,5 kJ během času kratšího než jedna nanosekunda (pump), s impulsem rentgenového záření z plazmového pulzního zdroje (probe) buzeného laserem L2 či L3, jež by měly být schopné dosáhnout petawattového výkonu. V diskusi Prof. Wark vyslovil názor, že ELI Beamlines by se mělo důsledně snažit o hledání a rozvoj takových možností a kombinací jeho svazků a , které mu umožní pracovat v jiných spektrálních, dávkových a časových oborech, než jaké nabízejí rentgenové lasery s volnými elektrony jako LCLS, SACLA či European XFEL. Doporučuje zde spíše mód komplementární než kompetiční. ■

Plná verze tohoto článku vyšla v Akademickém bulletinu, oficiálním časopisu Akademie věd ČR.

Commissioner Máire Geoghegan-Quinn visited ELI construction site



Commissioner for Research, Innovation and Science Máire Geoghegan-Quinn visited ELI Beamlines construction site in Dolní Břežany. Her motivation was simple: to see and check, how the project of the European laser centre continues and if all those high expectations can be met.

"For us it is especially important the Commissioner could personally make sure the phasing of the project into the next programming period – which we recently asked for – should be justified" said ELI Beamlines executive director Vlastimil Růžička.

After her visit we can say the Commissioner Máire Geoghegan-Quinn was pleased with what she saw. ■

„ELI will bring light not just to Europe but to the whole world.“

- Máire Geoghegan-Quinn



Collaboration with American Science Community

We would like to introduce to you Professor Carmen S. Menoni with whom we made an interview during SPIE Optics + Optoelectronics conference. Carmen comes from Colorado State University where she is professor in the Department of Electrical & Computer Engineering. During her stay in Prague she attended the National Science Foundation (NSF) workshop which was organized by the SPIE conference of Optics and Optoelectronics and which actively promotes the cooperation between American, Czech and European academics in photonics research and development to explore the next frontiers in photonics. During her stay, she visited the Institute of Physics at the Academy of Science of the Czech Republic where scientists from the ELI Beamlines project showed her the laboratory Prague Asterix Laser System. She also held a lecture at the Institute about discovering the nano-world with bright laser beams of extreme ultraviolet light. On this occasion we asked Professor Menoni about the possible collaboration of Czech students with American universities.

At the beginning of the interview, could you introduce your field of research to the ELI Beamlines Newsletter readers?

My research bridges from material to optical sciences. I am engaged in the growth and characterization of metal-oxide materials for the engineering of interference coatings for high-power lasers. I am also actively

involved in using bright coherent beams of light of wavelengths between 10-50 nm for optics applications such as imaging, mass spectrometry, and ablation.

How do you see the future of development of the laboratory sources of short wavelength radiation? Could you introduce us to their po-

tential for industry applications?

The laboratory sources of short wavelength radiation have a bright future. They offer several advantages compared with large infrastructures, reduced cost, higher accessibility and a fantastic training ground for students. There is large potential of these laboratory sources for industry applications as they mature and

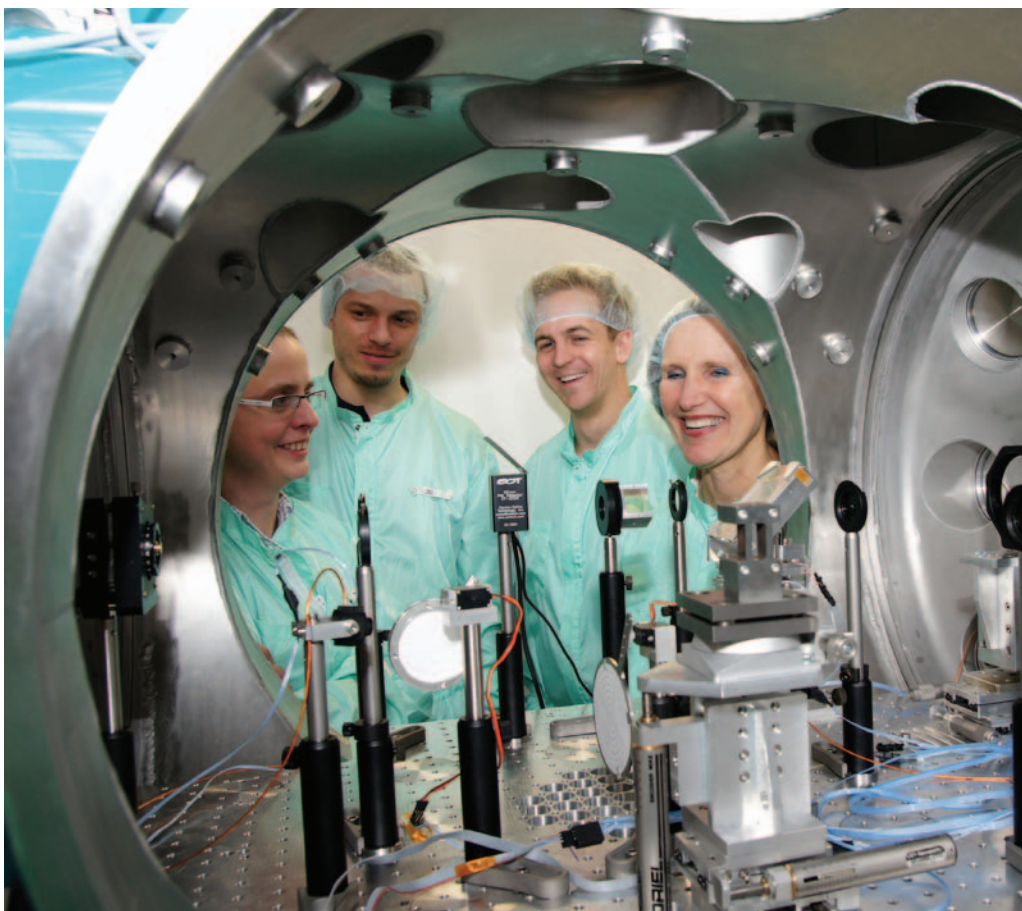
become turn-on key. We have already established collaborations with the use of the capillary discharged laser which the Institute of Physics in the Czech Republic bought from CSU in 2007. This laser is the most compact commercially available emitting at a wavelength of 47 nm, the so-called extreme ultraviolet/soft X-ray region.

Could you discuss the possibilities of study programs at Colorado State University in the USA to Czech students?

Czech students can come to us at different stages in their education. Short six month visits are possible for undergraduate students. These types of visits are financed by the visiting students. Students can also apply for graduate school to pursue master and PhD studies. When a student is accepted to a graduate degree, she/he can apply for financial support. Typical length for a master degree is 2.5 years, while a PhD is an additional 3 years past the master degree. During the PhD program students are required to take classes and the rest of the time they spend in a lab. The work in the lab is critical, as students gain experience in forefront research while at the same time learn the skill to carry out independent research. Our master and PhD programs are very flexible. Graduate students from different disciplines are accepted. Some of the projects are also interdisciplinary.

How do you see the perspective of collaboration of Czech and American science communities in development of secondary sources within the ELI Beamlines project (Institute of Physics) and Colorado State University?

Very well! The ELI facility will offer outstanding possibilities for collaboration. NSF and SPIE are well aware of these developments and of the intense activity in photonics overall in the Czech Republic and thus are facilitating through the workshop a wide range of possibilities for collaboration between US and CZ. ■



Největší objev za poslední dva roky,

hlásí Archeologický ústav AV ČR z Dolních Břežan.

„Po více než roce byl ukončen záchranný archeologický výzkum na pozemcích budoucích laserových center ELI Beamlines a HiLASE. Během této doby se podařilo získat celkem 2101 objektů reprezentující pozůstatky polykulturního osídlení na tomto území,“ uvádí Michaela Mácalová z Archeologického ústavu AV ČR.

„Přestože zejména během zimního období nebyly klimatické podmínky příznivé k provádění výkopových a dokumentačních prací, dosavadní výsledky již nyní ukazují na výjimečnost výzkumu. Na třech oddělených a postupně skrývaných plochách jsme kromě objektů typických pro každé sídliště [kůlové jamky, zásobnice, odpadní jámy, zahloubené domy] objevili též ne zcela běžné archeologické situace. Mezi ně patří například nález mnoha různorodých příkopů a žlábků, z nichž některé souvisle pokračovaly přes více jednotlivě zkoumaných ploch. Jak již nyní ukázalo geodetické zaměření a plán, lze předpokládat, že tyto objekty jsou pozůstatky ohrazení nalezeného sídliště, případně že kdysi vymezovaly významnější objekty [okrsky] v rámci sídelní komponenty. Mezi zajímavé nálezy nacházející se na zkoumané lokalitě patří též relikt zahloubené polozemnice, v jejímž interiéru se dochovalo velké množství vypálené mazanice. Ta původně tvořila omaznosné stěny objektu zříčené zřejmě vlivem požáru do vnitřního prostoru chaty. Za zmínku stojí též několik pozůstatků otopných a výrobních zařízení včetně dehtařské pece, studna a zahloubený dům se šesti pecemi umístěnými po obvodu stavby. Zcela mimo očekávání se na ploše nachá-

zely také tři rozsáhlé jámy (průměr cca 8 metrů a hloubka cca 4 metry), jejichž funkce je prozatím nejasná. Tyto objekty poněkud zkomplikovaly průběh výzkumu, jelikož jejich odkrývání probíhalo v prosinci a lednu, tedy v období největších mrazů a sněhu. To ještě více znesnadnilo jejich průzkum, který již vzhledem k samotnému rozsahu objektů nebyl technicky jednoduše proveditelný.

Oproti našemu předpokladu a doufání se nám nepodařilo nalézt žádné pohřební komponenty s výjimkou jediného hrobu obsahujícího vcelku dobře zachovalé kosterní ostatky nedospělého jedince. Ten ležel ve skrčené poloze na levém boku, hlavou k severozápadu. V hrobové jámě, která se nacházela v superpozici s dalším [sídlištním] objektem, se bohužel nevyskytovaly žádné milodary, které by usnadnily dataci tohoto vzácného nálezu. Další kosterní ostatky zjištěné na zkoumané ploše náležely zvířatům. Kromě tří novodobých „pohřbů“ koní, které zřejmě souvisely s dřívější činností JZD, jsme objevili ve výplních jednotlivých objektů též například jelení parohy a pozůstatky koňské lebky. Fragmenty zvířecích kostí jsou běžnou součástí výplní sídlištních objektů a jsou dokladem různorodé skladby jídelničky tehdejších obyvatel. O jeho dalších součástech, stejně jako o případných pěstovaných plodinách budeme mít přesnější představu po provedení odborných přírodovědných analýz nashromážděných environmentálních vzorků.

Největší část prozatím datovaných nálezů a archeologických situací

náleží do období neolitu (5500 př. Kr.). Zastoupena je jak kultura s lineární keramikou, tak i mladší kultura s keramikou vypíchanou. Jak je obvyklé při archeologickém výzkumu, nejpočetnější skupinu artefaktů tvořila právě keramika a její zlomky. Jednalo se o typicky zdobené a tvarované nádoby. Výjimku představuje torzo jedné keramické nádoby, jejíž tvar a výzdoba je pro naše území poněkud netypická a je podobná keramice vyskytující se na území dnešního Slovenska. Hojně jsou též artefakty nekeramické – zejména různé kamenné nástroje, ať už broušené, nebo štípané [kopytovité klíny, sekeromlaty, pazourkové čepele atd.]. Zcela ojedinělým je také nález kostěného šperku.

Na zkoumané lokalitě jsme objevili archeologické situace, jež dokládají, že toto území bylo osídleno i v následujících obdobích. Konkrétně máme evidenci nálezů patřících do doby bronzové, starší doby železné [halštatu] a několik objektů a artefaktů z období středověku.

V současné době probíhá zpracování všech nálezů včetně jejich evidence, sumarizace a datace. Ve fázi zpracování je i dokumentace, která se postupně převádí do digitální podoby a propojuje s programem GIS [Geografický informační systém – pozn. red.]. Jelikož se jednalo o velmi rozsáhlý výzkum, odpovídá tomu i množství získaných dat. Po skončení těchto prací budou výsledky archeologického výzkumu prezentovány, uzavírá Michaela Mácalová. ■



Pohled na plochu II (léto 2012)



Pohled na plochu III (zima 2013)



Řez žlábkem



Vypreparované paroží v zásobní jámě (objekt 934)



Detail mazanice v destruované chatě



Vypreparovaný dětský hrob



Řez dehtařskou pecí



Řez kruhovým objektem



Kostěný šperk



Pracovníci záchranného archeologického výzkumu

Výsledky ELI budou vývozní artikl,

říká Anna Putnová, předsedkyně školského výboru Poslanecké sněmovny

O Anně Putnové se v minulosti opakovaně hovořilo v souvislosti s obsazením postu ministryně školství, mládeže a tělovýchovy. Otázkami vzdělávání se ostatně zabývala velkou část svého profesního života, mj. spoluzakládala a řídila Fakultu podnikatelskou VUT v Brně. Od roku 2010 je poslankyní Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky, byla předsedkyní Výboru pro vědu, vzdělání, kulturu, mládež a tělovýchovu.

Co znamená velká výzkumná infrastruktura typu ELI Beamlines pro Českou republiku?

ELI je první velký projekt, který se realizuje v rámci Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace. Svým významem přesahuje Českou republiku a podporuje rozvoj mezioborových vědních disciplín. Je to tedy nejenom velká výzva pro naši výzkumnou obec, ale i závazek, že takto složitou výzkumnou oblast jsme schopni zvládnout, a to jak z odborného, tak i z manažerského hlediska.

Jaký je váš vztah k vědě? Vystudovala jste biologii, ale později jste se začala věnovat jinému oboru. Nemí Vám líto, že jste opustila oblast přírodních věd?

Celý svůj profesní život jsem na akademické půdě a vyučuji. Biologii jsem se vzdálila. Jsem vděčná své alma mater, že mě prostřednictvím experimentálního oboru dobře připravila do života. S vědou a výzkumem se setkávám nejenom díky práci našeho školského výboru, ale také jako stálý host Rady vlády pro vědu, výzkum a inovace.

Dělá náš stát dost pro podporu vědy a výzkumu? Jak si představujete udržitelnost financování velkých výzkumných infrastruktur v příštích letech? Vyžaduje podle Vás způsob financování oblasti výzkumu a vývoje v ČR nějaké výrazné systémové změny?

Jednoznačně podporuji investice do výzkumu. Je to cesta k prosperitě, je to investice do budoucnosti. Česká republika v průběhu poslední dekády posílila výdaje na VaV ze státního rozpočtu ČR v běžných cenách více než dvakrát. Během tohoto období



Anna Putnová absolvovala obor biologie na UJEP, studijní pobyt na VŠZ a studium MBA na Nottingham Business School. V roce 1995 patřila k zakladatelkám Asociace podnikatelek a manažerek v Brně. V roce 2007 se stala viceprezidentkou Svazu podnikatelek ČR, od roku 2008 byla po čtyři roky děkankou FP VUT v Brně. V roce 2010 byla zvolena do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR.

bylo ze státního rozpočtu na VaV čerpáno celkem 200 miliard korun. V přepočtu výdajů VaV na obyvatele, měřeno paritou kupní síly, jsme v rámci EU na 15. místě a patříme spolu se Slovinci k nejlepším novým státům EU.

Co je ovšem alarmující, je nízký podíl soukromých zdrojů, které jdou do výzkumu. V tomto ohledu jsme naopak na jednom z posledních míst

v Evropské unii. Toto vnímám jako zásadní problém, který by vyžadoval systémovou změnu.

Pokud jde o udržitelnost velkých infrastruktur, to byla jedna z podmínek pro zahájení jejich výstavb. Je odpovědností jednotlivých předkladatelů a příjemců evropských fondů, aby realisticky zhodnotili svoje možnosti a minimalizovali riziko neúspěchu.

Politici často hovoří o rezervách ve spolupráci VŠ a AV ČR, a to jak v oblasti základního výzkumu, tak výuky. Jaký je Váš názor na tuto oblast?

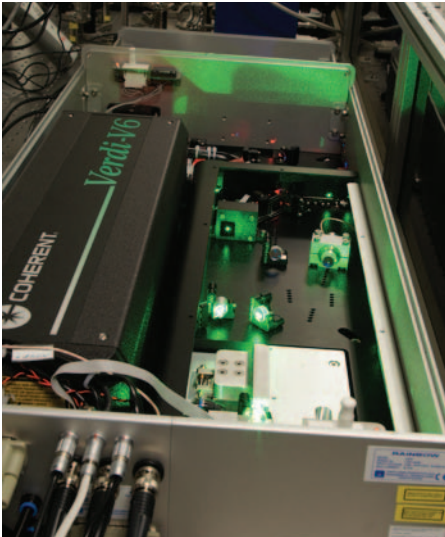
V posledním období se napjatá situace, která byla i před zhruba třemi lety značně medializovaná, uklidnila a stabilizovala. Samozřejmě, že je stále co zlepšovat. Uvítala bych užší spolupráci především v oblasti doktorského studia. Doufám, že novela vysokoškolského zákona bude i tuto spolupráci legislativně podporovat. Nicméně výzkumná i pedagogická spolupráce funguje mezi jednotlivými pracovišti, a ty tvoří lidé. Asi bychom všichni našli příklady hodné následování, i takové, kde jsou stále rezervy.

Ve volebním programu Vaší strany se hovoří v souvislosti s vědou o „návrtnosti pro společnost“. Říká se v něm, že tato „bude základním východiskem hodnocení výzkumu. Výzkumné organizace budou motivovány k aktivní snaze o využití svých výstupů v praxi - v komerční sféře nebo ve veřejném sektoru, zdravotnictví, vzdělávání aj.“ Znamená to preferenci aplikovaného výzkumu proti výzkumu základnímu? Velké výzkumné infrastruktury jako ELI totiž budou orientovány dominantně právě na základní výzkum...

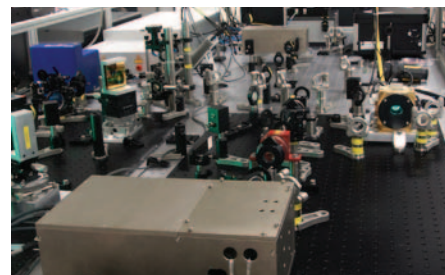
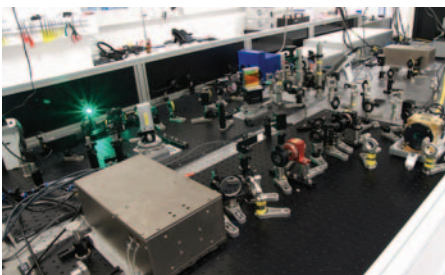
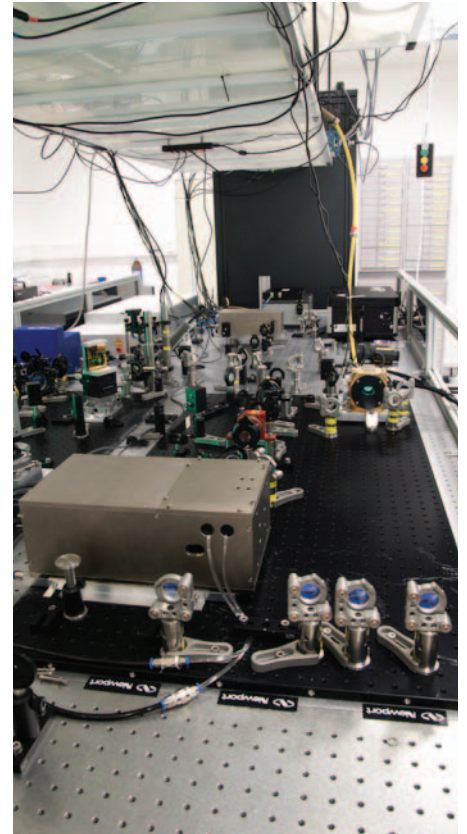
Návratnost pro společnost, která je deklarovaná v programu TOP 09, není vnímána v účetním smyslu, ale ve schopnosti rychle a aktivně reagovat na nové výzkumné a inovační podněty. Sama ze své zkušenosti vím, že aplikace výzkumu pro další využití, ať už v praxi či dalším vývoji, je slabé místo našich výzkumných pracovišť.

Žádná země, která však chce hrát důstojnou roli ve vědeckém světě, nemůže rezignovat na základní výzkum. Vedlo by to v krátké době k neschopnosti výzkum aplikovat. Nepochybuji o tom, že výsledky ELI se stanou vývozním artiklem, který bude posilovat prestiž České republiky v zahraničí, národní hrdost našich lidí a rozvíjet perspektivní vědní obory. To ve výsledku povede k vyšší míře konkurenceschopnosti. ■

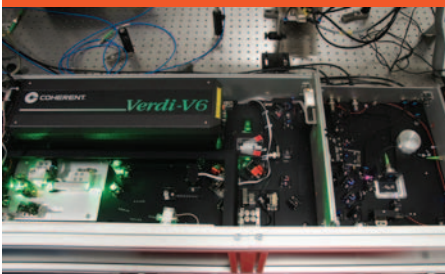
Research Team - What's new?



Ti:sapphire oscillator (Carrier Envelope Phase stabilized) generates ultra-short 6 fs long pulses with a repetition rate of 80 MHz. It is a beginning of an amplifier chain of the L1 system. These pulses are then amplified by OPCPA (optical parametric chirped pulse amplifiers). From these broadband pulses a narrowband part around a wavelength of 1030 nm is taken as a seed for the fiber and thin disk amplifier chain. After a conversion into second harmonic (515 nm) are these pulse used as a pump for several OPCPA stages. Because the broadband signal pulses and green picosecond pump pulses are derived from the same oscillator, they are passively synchronized in time.



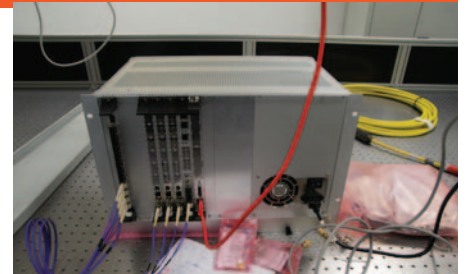
Overall view on most of the systems installed so far: Ti:sapphire oscillator in the back, thin disk regenerative amplifier of narrowband pump pulses in the front. The thin disk is pumped by 400W fiber coupled laser diodes. On the right side stays the grating compressor and the second harmonic generation (green light, 515 nm). These pulses will be used as a pump for the first three OPCPA stages.



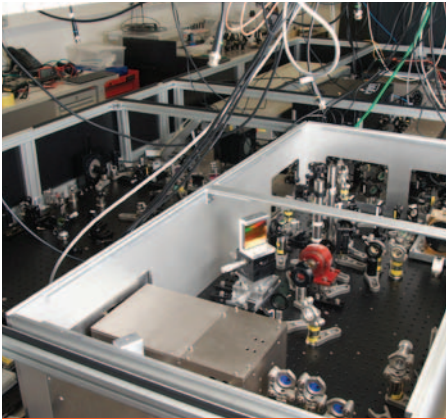
Ti:sapphire oscillator with CEP stabilization (violet and blue light) and the separation of the narrowband part of the pulse spectrum which is coupled into the optical fiber.



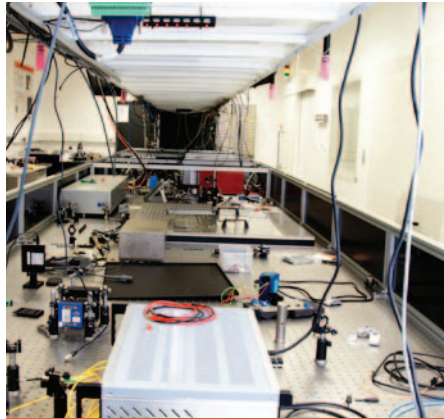
Closer view at the compressor and second harmonic generation.



Prototype of the timing system of L1 laser



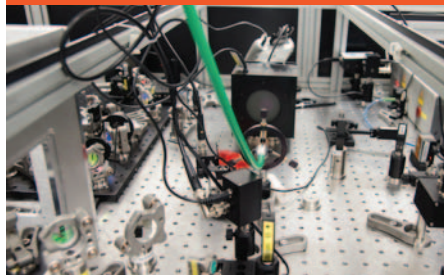
Thin disk regenerative amplifier



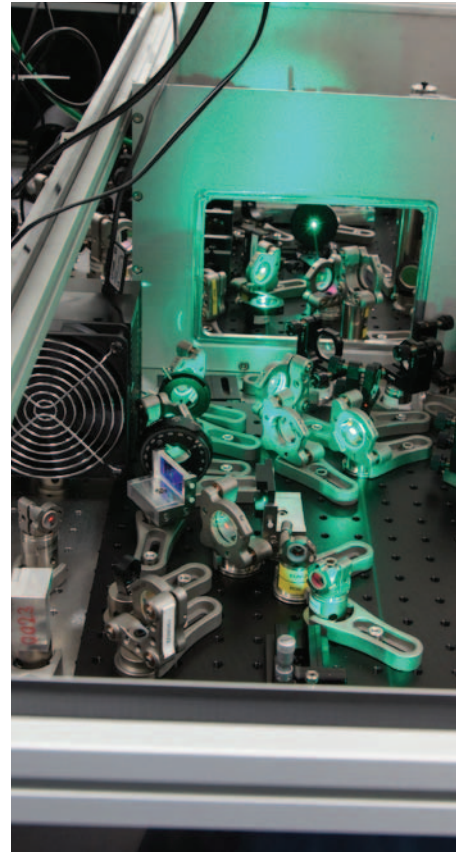
Overall view on the Front-end lab.



Cross-correlator: active timing jitter stabilization of pump (green) and signal (red) pulses



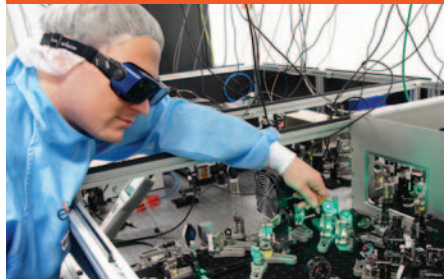
Optical fiber guiding light from the laser diode module



Second harmonic generation: 1030 nm (infrared) -> 515 nm (green)



Head of the research team Daniel Kramer (left) and his colleague Jakub Novák at work.



Industry is always looking for new laser sources which allow better quality

Interview with Danijela Rostohar, leader of the Development of key technologies for repetition-rate amplifiers in partnership with industry (Research Program 3)

What experience in school science, if any, influenced you to pursue a career in science?

In Serbia, where I finished my basic education, students in the 6th class get 3 lessons of Physics per week [our basic education lasts 8 years]. I was lucky to get a teacher who was very enthusiastic about this subject and made me more than interested. What is even more interesting, I did my first laser experiments with her.

There are not many women working as research programme leaders. Have you ever faced any difficulties being a woman in science?

To be a woman is always difficult while most of us would like to be a good wife, mother and successful at work. It is not a big difference in being a woman scientist or a woman politician. I chose to be a scientist although women in science are rare. Working in the mixed teams, I am absolutely sure that women and men approach the same problem in a different way. In my experience [related to this case], good collaboration brings faster solutions and better results. . Moreover, I should mention that men accepted that some women can be as smart as they are.

You worked in China as a Senior Laser Process Engineer. What was, in your opinion, the most striking difference concerning the working environment between the Western world and China?

China was a big experience for me as well as for my daughter. Difference in the work environment is not as big as many people might think. Nevertheless, I would like to point out that young people in China are very hard-working, always with high respect to their managers and also very organized. Coming back to Europe, I was missing this kind of easy-going people, always with smile and decision to gain better life.

How did you get to know about the HiLASE laser centre and why did you decide to join the project?

When I came back from China, a friend of mine mentioned HiLASE. Besides finding HiLASE very interesting as a project, more important was my own feeling that I can have a good cooperation with Tomáš Mocek. Good team work is more than essential in the projects like HiLASE.

What do you consider a key technology at HiLASE that could be interesting for our future partners/customers?

A key technology is to have a short

pulse below 10 ps while this will give a chance to have better control over all laser processing and limit damage to surrounding area. High energy per pulse in these short pulses will open doors for many new applications and improve some existing processes.

RP3 focusses on laser applications and the cooperation with commercial sphere. How do you get in touch with industrial partners?

Nowadays, lasers have very broad applications and industry is always looking for new laser sources which allow better quality, higher efficiency and lower cost of their production. HiLASE will offer a completely new type of laser source what already made some industry keep an eye on this. In order to get in more direct connection with industry we will go to conferences, organize workshops and invite [once we have laboratories at Dolni Břežany] industrial partners to visit us, to tell us about their processes and solutions that they are looking for.

Do you think that HiLASE partners and/or customers will find the technical parameters of the developed lasers interesting for their business?

Yes. As I have mentioned, there are



Danijela Rostohar

no other lasers like that on the market. Both parameters, pulse duration as well as high energy per pulse are very attractive for many applications which are now limited either by pulse duration (there are either fs lasers or lasers with pulse duration around 10 ps) or by low energy per pulse or in many cases by both of them.

Based on your previous experience, what would you consider potentially profitable services of HiLASE?

First of all, HiLASE is a new lab and it has to build its reputation. Moreover, it is a unique laser on the market and many customers have to learn about it. Due to this fact, I don't think that the whole service will bring a significant profit from the

very beginning. But once it is well established], I expect that HiLASE will profit through different projects funded by either some international or by the local funding agency as well as by selling a full service. By the full service I mean optimizing a laser process, full characterization and even help with transferring a process from the lab to the industry. Nowadays, general cost for this service in Europe is between 4 and 10.000 € per week. But as we are experiencing (going through) an economic crisis, I am not able to estimate how the HiLASE profit can be influenced. Therefore, I would like to speak about this question once we are in operation. In the meantime, the Research Program 3 team will work on the construction

of the state of the art application lab and prepare to be able to provide the service at the highest level.

Do you find the Czech Republic similar to your homeland?

I've liked Prague since the first moment for its old buildings, nice elegant bridges and vibrant history. But for my daughter, Prague was so different at the beginning. We had one very interesting situation; a few weeks ago we took the metro to Náměstí Republiky. Once we get off, my daughter was looking around and made a comment: "Mum, that was a very strange train, we left Prague and in only 10 minutes we are in Belgrade." ■

HiLASE at the Lawrence Berkeley National Laboratory

In the world of science, the Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL or Berkeley Lab) is synonymous with "excellence". Thirteen Nobel Prizes are associated with Berkeley Lab and fifty-seven Lab scientists are members of the National Academy of Sciences (NAS), one of the highest honours for a scientist in the United States. HiLASE team members visited this famous Lab in order to share experience, knowledge and technologies related to high-power lasers and applications developed there. Usually, this information is not released to public. Tomáš Mocek, Antonio Lucianetti, Taisuke Miura and Michal Chyla were introduced to BELLA system (Berkeley Lab Laser Accelerator) which will create an experimental facility for further advancing the development of laser-driven plasma acceleration. This PW-class laser delivering 40-J of output energy at 1-Hz repetition rate with 30-fs long pulses is used as a driving source for laser plasma accelerator (1-10 GeV). Tomáš Mocek presented the current status of HiLASE project and the scientists discussed one of the shared fields of study which is the stable laser beam and its reliable diagnostics. BELLA system is focused on the acceleration of particles whereas HiLASE concentrates on industrial applications. The visit was an important event since it showed operational high-power laser facility, revealed the limitations of current flash lamp based pump laser technology, and opened door for possible future collaboration in the field of DPSSLs. ■



Sather Gate leading to the centre of the University of California, Berkeley campus



HiLASE team at the Lawrence Berkeley National Laboratory visiting BELLA laser system

Nano & Photonics Conference

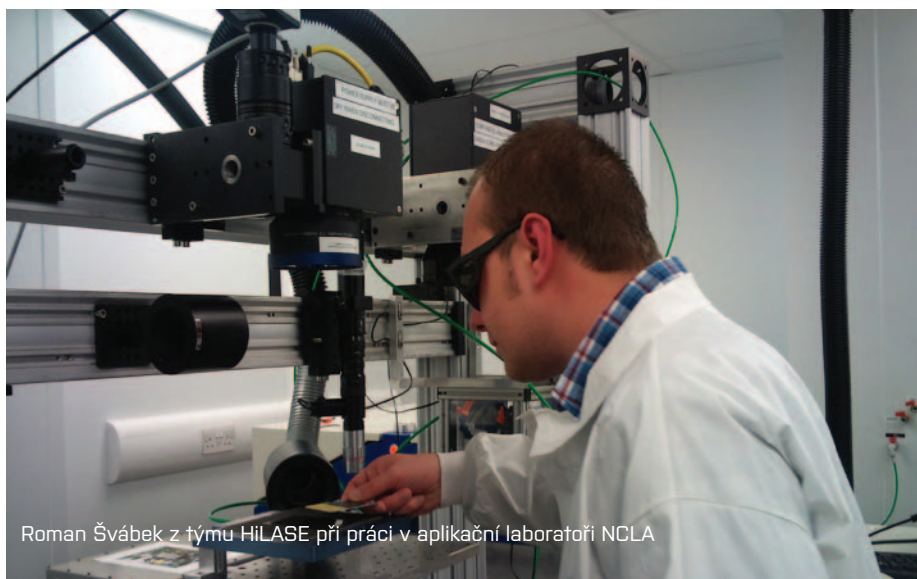
HiLASE members from the Research Program 3 took part in the Nano & Photonics Conference which was held in Mauterndorf (Salzburg, Austria). The conference focused on various photonics applications of cutting edge nanotechnologies which permit nowadays to face the increasing demand from different industries for application-based devices and innovative systems. Presentations given by international scientists were spanning in a broad range of topics: organic and inorganic semiconductor based LED,

optical sensors, photovoltaic technology, advanced microscopy and diagnostic engineering. Main goal of the conference was to give to basic research institutes and industry an opportunity to meet and discuss the latest innovations in different technological fields. Laura Gemini from HiLASE team presented her recent experimental results obtained in collaboration with the Institute of Chemical Research of the Kyoto University on surface nano-structuring of semiconductors upon femtosecond laser irradiations. For more information see: www.nanoandphotonics.at ■



Tým výzkumného programu 3 nezhálí

Začátkem tohoto roku začala Dr. Danijela Rostohar naplno vést výzkumný program 3 (VP3) projektu HiLASE s názvem „Vývoj klíčových technologií vysokorepetičních zesilovačů ve spolupráci s průmyslem“. Cílem VP3 je podpora vybraných průmyslových aplikací a technologií využívajících laserů s vysokou opakovací frekvencí a vysokým průměrným výkonem. Vedoucí týmu se díky svým předchozím bohatým zkušenostem zasadila nejen o navazování intenzivní spolupráce s high-tech průmyslem, ale i o sdílení know-how s jinými vědecko-výzkumnými institucemi, pořádání školení, a další formy inovační a uživatelské spolupráce. Pracovníci HiLASE se tedy již nyní aktivně účastní konferencí zaměřených na lasery a zpracování materiálů a odborných stáží jak v České republice, tak v zahraničí (např. Konference Laser52, Využití laseru v průmyslu,



Roman Švábek z týmu HiLASE při práci v aplikační laboratoři NCLA

Nano and Photonics atd.]. V první polovině února se tak mimo jiné uskutečnila stáž Dr. Danijely Rostohar a Ing. Romana Švábka v aplikačním laserovém výzkumném centru National Centre for Laser Applications (NCLA) na National University of Ireland (NUI) v irském Galway. V laboratořích NCLA lze nalézt širokou škálu typů laserů pokrývajících velké rozpětí délek pulzů (od fs až po CW) a vlnových

délek od 193 nm až 10 600 nm. Tyto lasery umožňují zpracování různých materiálů, které jsou používány v různých průmyslových oborech – mikroelektronice, fotonice nebo v biomedicinském inženýrství. Pro pracovníky projektu HiLASE byla návštěva v NCLA velkým přínosem, neboť budou moci získané poznatky využít při práci v aplikačních laboratořích centra HiLASE v Dolních Břežanech. ■

Laser Shock Peening – chceme vědět více

Pracovníci projektu HiLASE Tomáš Mocek, Danijela Rostohar a Roman Švábek navštívili ve španělském Madridu ve dnech mezinárodní konference s názvem „4th International Conference on Laser Peening and Related Phenomena“. Tuto konferenci pořádala místní Universidad Politécnica de Madrid (UPM Laser Centre and ETS Ingenieros Industriales). Laser Shock Peening (LSP), neboli vytvrzování povrchu materiálu rázovou vlnou pomocí laseru, je velmi moderní a progresivní technologií, která umožňuje výrazné zvýšení únavové životnosti cyklicky namáhaných součástí. Laserový paprsek generuje v povrchové vrstvě zpracovávaného materiálu tlaková zbytková pnutí, která významně

zlepšují únavové vlastnosti materiálu a omezují vznik a rozvoj povrchových trhlin. Tato technologie proto nalézá praktického uplatnění ve velmi náročných aplikacích zejména v leteckém průmyslu. Po předchozích třech ročních v Houstonu, v San Franciscu a v Ósace se tato konference v letošním roce poprvé konala v Evropě. Stejně jako v předchozích letech bylo jejím cílem poskytnout velmi odborné fórum pro diskusi o této unikátní technologii, a to zejména o nejnovějších inovacích, studiích a aplikacích, ať už mezi vědci, nebo mezi aplikačními inženýry a dalšími špičkovými odborníky z celého světa. Pracovníci projektu HiLASE na konferenci přednesli přednášku s názvem „Diode-pumped,

kW Class Lasers for Efficient Peening“, díky které informovali účastníky o svém budoucím zapojení do této technologie, neboť LSP tvoří velmi významnou součást Výzkumného programu 3. Celkově byla konference pro pracovníky projektu HiLASE velmi přínosná, neboť významně přispěla k rozšíření jejich odborných znalostí technologie LSP. Tyto znalosti budou velmi důležité pro experimentální použití laserů HiLASE pro tuto technologii, o které se více můžete dočíst na www.hilase.cz. ■

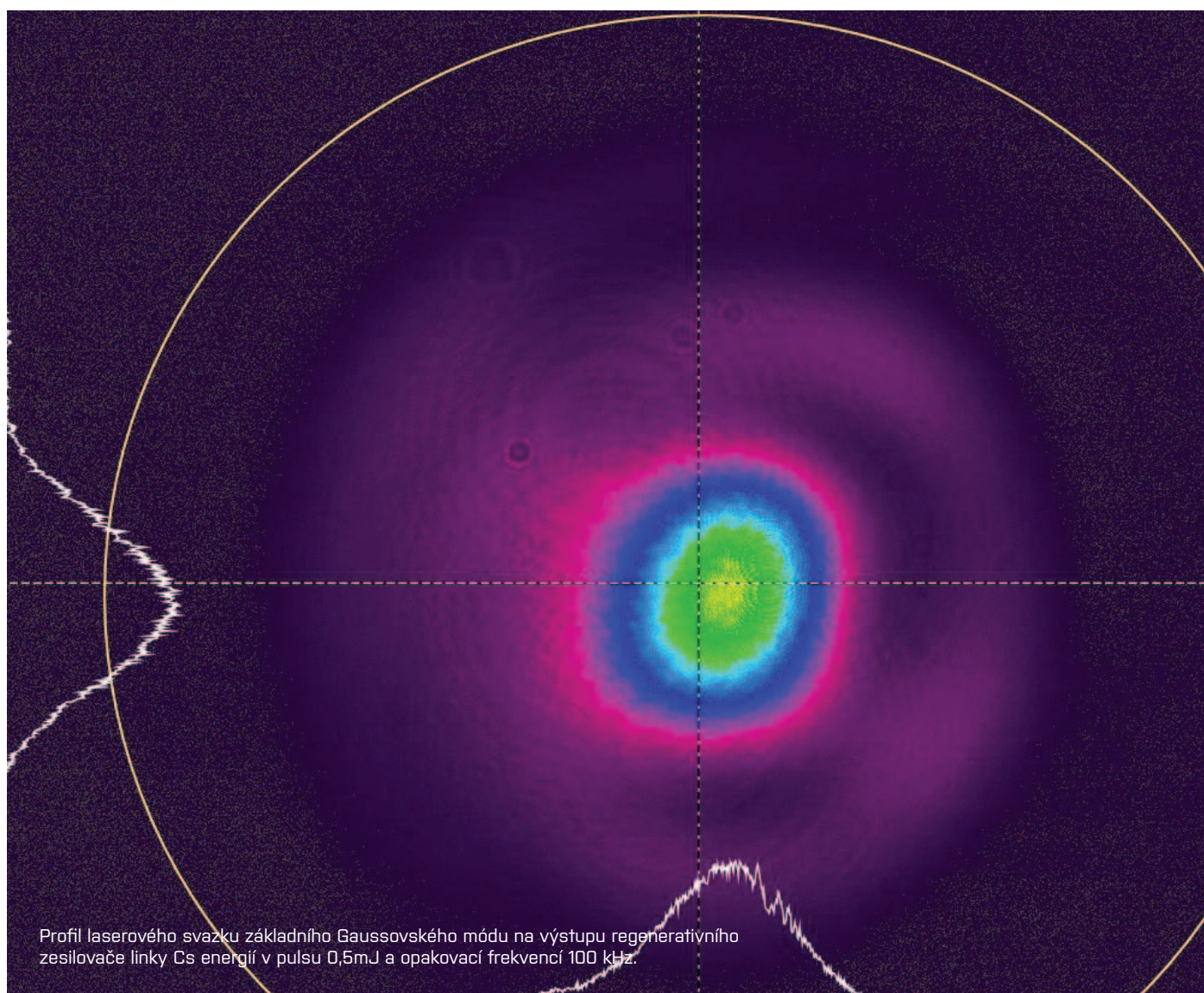
Novinky z laboratoře Sofia

V laboratoři Sofia pracují v současnosti členové výzkumného programu s názvem „Vývoj multi-J laserového systému kW třídy čerpaného diodami pro průmyslové a vědecké aplikace [VP 1]“ na experimentálním vývoji diodově buzených pikosekundových pulsních laserů s aktivním prostředím ve tvaru tenkého disku z ytterbiem dopovaného granátu. Aktuálně vyvíjejí první zesilovací

stupeň vysokoenergetické linky B, tj. regenerativní zesilovač (HERA) s cílovou energií pulsu $>100\text{mJ}$ po jeho zkrácení na 1ps a s opakovací frekvencí 1kHz .

Připomínáme, že duben letošního roku se nesl ve znamení úspěšného dosažení stabilní energie pulsu 45mJ před jeho zkrácením při opakovací frekvenci 1kHz , přičemž kvalita laserového svazku byla vysoká. Záro-

veň probíhá vývoj pikosekundového vysokorepetičního regenerativního zesilovače linky C s cílovou energií pulsu 5mJ a opakovací frekvencí 100kHz . Poslední výsledky prokazují možnost stabilního provozu s touto repeticí a vysokou kvalitou svazku, prozatím s energií $0,5\text{mJ}$ po zkrácení pulsu na 1ps (viz obrázek). ■



Profil laserového svazku základního Gaussovského módu na výstupu regenerativního zesilovače linky Cs energií v pulsu $0,5\text{mJ}$ a opakovací frekvencí 100kHz .

Stavba v plném proudu

Stavební práce na pozemku, kde má být již za několik měsíců dokončena budova laserového centra HiLASE, úspěšně pokračují. Do konce října 2013 mimo jiné proběhly následující práce: betonáž základových pasů,

usazování retenční nádrže a navazujících kanalizačních rozvodů, montáž ocelové výztuže, betonáž pilot, položení základové desky pod administrativní částí i laserovou halou a vybudování hrubé stavby a položení

střešního pláště. Novinky ze stavby můžete zjistit na webových stránkách www.hilase.cz a aktuální dění sledujte prostřednictvím online kamerového systému v sekci média. ■





Martin Přeček



Idaho National Laboratory

Martin Přeček o svých pracovních zkušenostech ze zahraničí

Martin Přeček strávil několik let doktorským studiem jaderné chemie na Oregon State University v USA. Přestože byl úspěšný, neuvažoval o tom, že by ve Spojených státech zůstal natrvalo. Dnes patří k oporám týmu pracujícího na Výzkumném programu 4 – Aplikace v molekulárních, biomedicínských a materiálových vědách, pracuje na přípravě koncové stanice pro ultrarychlou pulzní radiolýzu.

Shrňte v kostce své vzpomínky a zkušenosti z pobytu na Oregon State University.

V USA existuje zajímavý kontrast mezi bakalářským a doktorským studiem. Liší se charakterem, náročností i složením lidí. Absolventi bakalářského studia většinou nepokračují na stejné univerzitě, ale na doktorát se přihlásí úplně jinam. Po příjezdu do USA mezi graduované studenty jsem si říkal, že jsou docela chytří a nevidím přílišný rozdíl mezi tím, co znám z domova. Jakmile jsem začal učit ty negraduované, zřetelně vyskočil propastný rozdíl. Graduovaní studenti odjedou na druhý konec USA, daleko

od rodiny, osamostatní se a současně potřebují mít nějaký příjem. Oproti nim jsou bakalářští studenti naprosto závislí na rodičích a na půjčce, protože studium je velmi drahé. Já jsem si také oficiálně studium platil, i když mi jako asistentovi byla platba prominuta. Ačkoli je Oregonská univerzita státní, přesto je drahá a ze studentů žije. První ročníky navíc povinně bydlí v kampusu na koleji, která je dvakrát i třikrát dražší než ubytování jinde. Doktorský student na tamní katedře chemie začíná z bakalářské úrovně, první dva roky nezkoumá a na katedře se věnuje tomu, co by u nás dělal v navazujícím magisterském

studiu. Po dvou letech studia si studenti vyberou nějaký směr, divizi, kde zpočátku třeba ani nemají školitele, jen se rozhlížíjí, co by chtěli dělat. Ale také už mohou být placeni z výzkumného grantu a na rozdíl od negraduovaných studentů dostávají plat, se kterým mohou vyjít.

Takže v této fázi se může studium stát současně prací?

Graduovaný student téměř vždy musí pracovat, jinak mu není prominuto školné (násobně převyšující hodnotu finanční odměny za práci). Na katedře chemie může učit a být tzv. Teaching Assistant [TA], nebo

po dvou letech zkoumat a stát se Research Assistantem (RA). Dostane na starost asistenci při některém předmětu – první ročníky graduovaných studentů většinou vyučují negraduované první ročníky. Já bych normálně učil prvním rokem obecnou chemii – ohromný kurz rozčleněný do několika podpředmětů, jímž ročně prochází přes dva tisíce studentů, přičemž většina z nich nejsou chemici, ale strojaři, stavaři, biologové. Polovina z nich se učí předmět jenom teoreticky, ostatní musejí projít laboratořemi. Každý asistent tak musí s 24-člennou skupinou absolvovat jednou týdně 4-hodinovou laboratoř.

Ačkoli mnozí čeští badatelé stále utíkají do světa, vy jste mezi těmi, kteří se naopak vrací. Proč?

V USA bohužel není možné vytvářet trvalé vztahy s lidmi. Domů se chci vrátit hlavně proto, že potřebuji evropské rozměry, blízkost lidí. V Americe bych se mohl zajímat o pozici třeba v národní laboratoři, kde se dělá špičkový výzkum. Jenže tato centra bývají v pustých oblastech, a to nemusí být jen opravdová poušť, kde sídlí třeba Idaho National Laboratory. Zažil jsem stáž v jiném druhu pustin, v Argonne National Labora-

tory, která leží na předměstí Chicaga – doslova se mi protivila ohromná vlnová oblast, z níž se člověk dostával do centra třeba i přes dvě hodiny.

Čím jste se vůbec zabýval ve své disertaci?

Nejvíce času jsem strávil prací na projektu o názvu Kontrola redoxních stavů plutonia a neptunia při přepracování použitého jaderného paliva v procesu UREX. Výzkum byl financován z projektu ministerstva energetiky USA (US DOE) a jednalo o studii, která se snažila najít podmínky v systému procesu UREX, což jsou roztoky kyseliny dusičné, v nichž by se plutonium i neptunium nacházelo ve stejných oxidačních stavech. Plutonium bývá v roztocích většinou čtyřmocné a neptunium pětímocné, což je z hlediska procesu UREX špatně. Američané se snaží vyvinout proces, ve kterém by se neptunium extrahovalo společně s plutoniem. To je ovšem možné jen tehdy, bude-li neptunium ve stejném oxidačním stavu nebo v oxidačním stavu s podobnou extrakční schopností. Ačkoli není možné mít jednoduše plutonium i neptunium simultánně ve čtyřmocném stavu, zjistil jsem, že lze docílit plutonia ve čtyřmocném

a neptunia v šestimocném stavu. Studoval jsem chemická činidla schopná docílit toho, že se neptunium naoxiduje z pětímocného na šestimocný stav, ale plutonium zůstane čtyřmocné. To byla moje první práce. V zásadě jsem jen zkoumal kinetiku reakcí a v posledních studiích jsem se zabýval vlivem kyseliny dusité, což je minoritní komponenta, která vzniká v kyselině dusičné působením tepla a radiolýzy. Studoval jsem vliv radiolýzy na oxidační stav neptunia. Zabýval jsem se zejména neptuniem, protože plutonium je docela dobře prozkoumáno. ■

Pozn. red. Tento vědec se do projektu ELI Beamlines zapojil prostřednictvím podpůrného projektu OP VK: „Posílení kapacity vědecko-výzkumných týmů v oblasti fyzikálních věd“ CZ.1.07/2.3.00/30.0057.



EVROPSKÁ UNIE

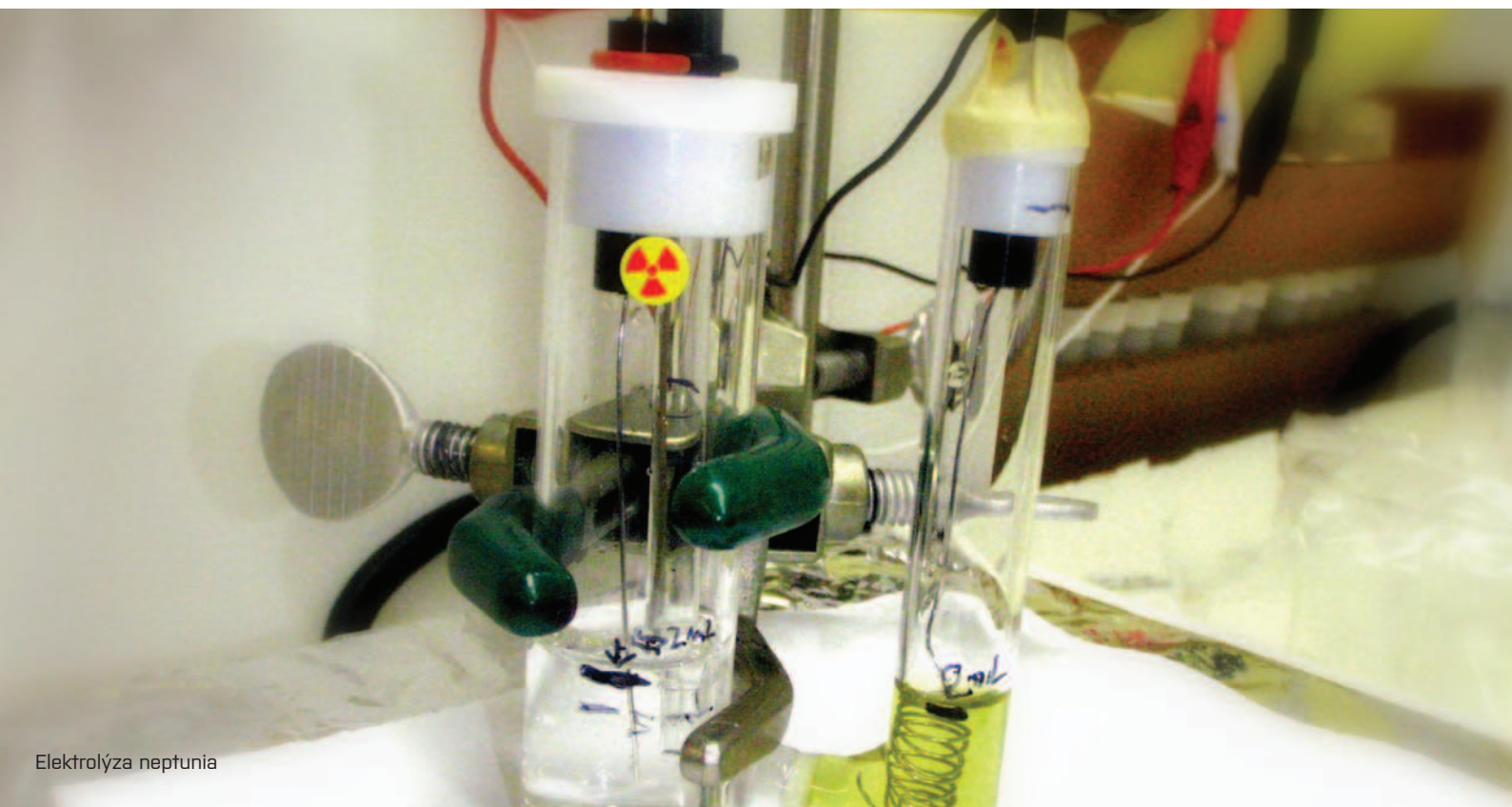


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

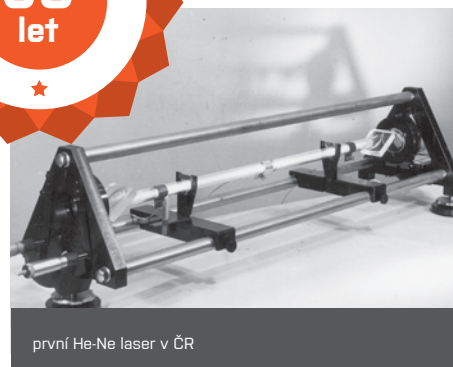
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Elektrolýza neptunia

První plynový laser 50 let laseru v Československu

[díl první]



první He-Ne laser v ČR

Tento nesystematický seriál o dějinách laseru jsme kdysi zahájili Karlem Pátkem, vynikajícím a dodnes citovaným českým badatelem v oboru optických vlastností pevných látek. Byl to právě on, kdo před padesáti lety, v roce 1963 na půdě tehdejšího Fyzikálního ústavu ČSAV zprovoznil první prototyp laseru v Československu. Pátek si pro svůj laser zvolil aktivní prostředí neodymového skla. Ve stejném roce byl vyvinut další laser, jehož aktivním prostředím byla plynná směs helia a neonu. Tento He-Ne laser sestavil v brněnském Ústavu přístrojové techniky (ÚPT ČSAV) kolektiv Františka Petru za účasti Vlastislava Bočka, Bohumíra Popely a Jiřího Krška.

Tento laser pracoval na vlnové délce 1152,3 nm a maximální dosažený výkon byl 0,4 mW. Základem byla výbojová trubice délky 710 mm, zakončena Brewsterovými okénky, která byla upevněna v konstrukci tří invarových tyčí vzájemně svázaných trojúhelníkovými čely. Na obou čelech byla upevněna zrcadla v justážních objímkách vybavených diferenciálními šrouby. Konstrukce byla teplotně stabilizována s využitím invarových tyčí a zachycením jednoho zrcadla v ocelové mechanice, jejíž dilatace kompenzovala teplotní rozpínání invarových tyčí. Výboj byl buzen vysokofrekvenčním generátorem.

O rok později začátkem dubna byl na ÚPT ČSAV spuštěn He-Ne laser na 632,8nm ve viditelné oblasti spektra. Ve stejném roce byly předány výsledky tohoto výzkumu přerovskému podniku Meopta, který začal vyrábět

tři typy laseru o délce rezonátoru 800, 1200 a 2000 mm. Již v roce 1964 byly tyto lasery vystaveny na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně. Meopta těchto laserů vyrobila do roku 1968 asi 100 kusů.

Poslední žijící pamětník, který se přímo podílel na vývoji prvního československého plynového laseru, je Jiří Kršek. U příležitosti 50. výročí sestavení tohoto laseru jsme ho požádali o krátký rozhovor.

Jak dlouho jste první plynový laser vyvíjeli? Byli jste inspirováni kolegou Karlem Pátkem z Fyzikálního ústavu, který uvedl do provozu první prototyp laseru v Československu?

Úvahy o novém moderním směru výzkumu začaly již na začátku měsíce března 1963 jako příprava na týdenní seminář o laserech na zámku v Liblicích, kde někteří členové jednotlivých kolektivů přednesli své úvahy a zkušenosti související s nadcházejícím laserovým programem. Z pověření kolegia fyziky ČSAV byla Ústavem přístrojové techniky ČSAV svolána na 16. duben 1963 koordinační porada o laserech, která uložila ÚPT ČSAV a Výzkumnému ústavu vakuové elektrotechniky v Praze zajišťovat laserovou přístrojovou techniku. Pro pracovníky ÚPT to byl pokyn pro zahájení výzkumu a vývoje dvou typů laserů – kontinuálního plynového laseru a pulsního rubínového laseru. A přesně za půl roku 16. října 1963 byl v laboratoři ÚPT spuštěn první kontinuální plynový He-Ne laser na vlnové délce 1152,3 nm. V relativně

rychlém sledu následovaly úspěchy i na dalších vlnových délkách, v únoru 1964 stimulovaná emise na 3390nm a začátkem dubna ve viditelné oblasti spektra na vlnové délce 632,8nm. Karel Pátek svým výzkumem optických vlastností pevných látek a svým ohlasem na Maimanův celosvětový úspěch zprovoznění prvního pulsního rubínového laseru 16. května 1960 v kalifornském Malibu, dal podnět k serióznímu sledování světového laserového výzkumu a k následné realizaci laserové přístrojové techniky v Československu.

Mohl byste čtenáře Newsletteru seznámit s prvními aplikacemi He-Ne laserů?

První aplikace kontinuálních He-Ne laserů v ÚPT spočívaly na seznámení se s laserovým svazkem paprsků (světelný výkon, koherence, modová struktura, stupeň polarizace, transformace svazku paprsků), využití pro holografii, ohyb světla a jako světelný zdroj pro interferometr, reflektometr a Ramanův spektrofotometr. Koncem šedesátých let byl výzkum laserů v ÚPT zaměřen na frekvenčně stabilizovaný jednomodový He-Ne laser (subnormální vlnové délky) s dalším využitím pro stavbu laserového interferenčního měřiče délek.

V jakých oborech se He-Ne lasery v sedmdesátých letech běžně využívaly?

V sedmdesátých letech se kontinuální He-Ne lasery běžně využívaly v optickém průmyslu (MEOPTA Přerov, ZPA Praha), ve strojírenství (TOS Kuřim, KOVOSVIT Sezimovo

Ústí, Vítkovice, Žďárské strojírný, LET Kunovice), ve školství (holografie, laboratorní práce a pokusy), v zemědělství (podpora klíčivosti), v medicíně (podpora hojivosti ran a kůže).

Na jaké situace při práci s kolegy z ÚPT rád vzpomínáte? Jaký jste byl tým v rámci kolektivu Františka Petrá? Myslíte si, že týmovost je ve výzkumné práci důležitá?

Rád vzpomínám na společné chvíle při prvním pozorovaném záblesku stimulované emise v okuláru infračerveného převáděče obrazu a mnohem více na vyšehnutí červeného laserového svazku paprsků ve viditelném oboru a jeho pozorování ve volném prostoru na několik desítek metrů. V rámci kolektivu Františka Petrá pracovalo několik týmů: elektronici, optici, vakuáři, technologové, konstruktéři. Mezi jednotlivými týmy byla vždy velmi dobrá spolupráce, i když jsme se někdy vzájemně dobírali při vymezování a plnění společných úkolů. Dělbá práce podle jednotlivých oborů je ve výzkumu náročné přístrojové techniky natolik důležitá, že vede k týmovosti specialistů pro zajištění dostatečně rychlého a úspěšného postupu v plnění společného programu.

V čem spatřujete největší přínos využití laserových technologií? Myslíte si, že laserové technologie byly vždy dostatečně oceněny? Jaký byl ohlas společnosti v sedmdesátých letech, když jste se svým týmem představili první plynový laser v Československu?

Největší přínos využití laserových technologií spatřuji z pohledu prvních řešených výzkumných prací v ÚPT hlavně v metrologii, která byla a je využívaná v mnoha oblastech národního hospodářství. Na dostatečné ocenění laserových technologií můžeme mít několik pohledů, důležité je, že laserové světelné zdroje přinesly neobvyklé možnosti využití tohoto koherentního záření do mnoha oborů lidské činnosti a jsou stále velmi perspektivní pro další lidská bádání.

Z jakého důvodu Meopta v roce 1968 pozastavila výrobu He-Ne laserů?

MEOPTA Přerov v roce 1968 pozastavila výrobu prvních typů He-Ne laserů z důvodu rozšíření vojenské výroby, mezinárodní dělby práce v rámci RVHP a též i proto, že v té době Meopta nemohla komplexně zajišťovat vývoj a výrobu laserové přístrojové techniky. Tuto pomyslnou štafetu vývoje a výroby laserů a laserové měřicí techniky z výzkumné činnosti ÚPT ČSAV převzala na podzim roku 1969 METRA Blansko.



První He-Ne laser v ČR s částí vývojového týmu, zleva: Ing. V. Boček, Ing. F. Petrá, Ing. J. Kršek, Ing. B. Popela

A na závěr jedna otázka k projektu ELI Beamlines: Jaký podle Vás má pro českou vědu a výzkum přínos realizovat tak velké projekty jako je např. ELI Beamlines?

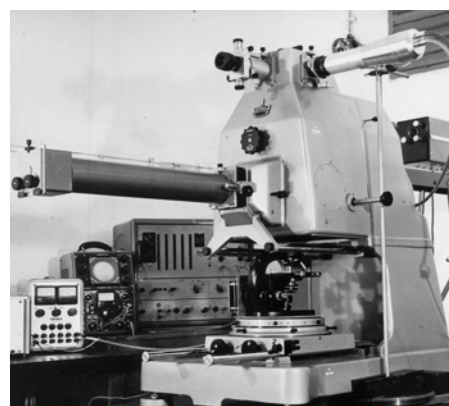
Realizace velkých nadnárodních projektů v České republice je významnou motivací pro českou vědu a výzkum, neboť s sebou přináší nebývalé možnosti pro mladé vědecké pracovníky, kteří budou moci neomezeně bádát v domácím prostředí, a tím snáze získat maximální úspěchy v mezinárodní konkurenci. Vybudování a vybavení tohoto vědeckého výzkumného centra z evropských zdrojů však předpokládá i další finance na provoz a servis této miliardové investice, kdy pokrytí nutných finančních nákladů nemusí být vždy plně k dispozici. ■



J. Kršek na semináři o laserech k 50. celosvětovému výročí zprovoznění prvního laseru konaném v roce 2010 na zámku AV ČR v Třešti



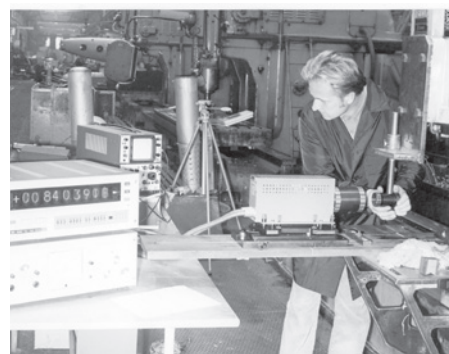
J. Kršek při nastavování laserového interferenčního měřiče délek v laboratoři ÚPT ČSAV



Interferometr ASKANIA s He-Ne laserem



Účastníci prvního semináře o laserech z března roku 1963 (třetí zprava Ing. J. Kršek, osmý zprava s hůlkou RNDr. K. Pátěk)



Použití laserového měřiče délek na frézce ve Vítkovicích



| 23. 3. 2013 |

Archeologové se balí, stavba superlaseru může naplno začít

Druhé největší neolitické sídliště objevil archeologický průzkum v místech, kde má stát nejsilnější laser světa, v Dolních Břežanech u Prahy. Archeologové tu odhalili rozsáhlou vesnici prvních zemědělců z doby zhruba pět a půl tisíce let před naším letopočtem. Vědci na místě skončí do konce týdne a na počátku příštího se naplno rozjedou stavební práce. Pro Archeologický ústav AV ČR je to největší objev za poslední dva roky. ■



| 15. 4. 2013 |

Britští vědci získali významný kontrakt v laserovém centru v ČR

Centrum HiLASE vznikne v Dolních Břežanech u Prahy a je partnerským projektem superlaseru ELI, který se staví na stejném místě. Britové poskytnou centru technologické vybavení, uvedl státní tajemník pro vědu a univerzity David Willetts. „Jde o uznání, že Británie má prvotřídní vědeckou základnu a je zvláště silná v laserových výzkumech,“ řekl. „Jedná se o vývoj určitých laserových komponent. Je to technologie, kterou Britové mají ve světě nejdále rozpracovanou, proto byli vybráni. Součástí smlouvy je, že i naši pracovníci se budou podílet na vývoji,“ řekl ředitel Fyzikálního ústavu Akademie věd ČR Jan Řídký. ■



| 10. 5. 2013 |

Laserový den – teorie i laserové a optické hrátky

O využití laseru ve vědě i budování nových laserových center v Dolních Břežanech u Prahy v rámci projektů ELI Beamlines a HiLASE hovořili dnes účastníci Laserového dne na Přírodovědecké fakultě UPOL. Kromě teorie bylo na programu i několik experimentů. Cílem Laserových dnů je předat studentům know-how mladých vědců, kteří na obou projektech pracují. Druhým úkolem je popularizace obou projektů, tedy snaha informovat studentskou i vědeckou veřejnost o tom, proč se tak velké projekty připravují, jaká je možnost spolupráce mezi projekty a univerzitou. ■



| 19. 5. 2013 |

Budovaná obří výzkumná centra mají pomoci české ekonomice

“Na provoz center v Brně, Ostravě a nedaleko Prahy už se připravují také obce a firmy. Zájem mají hlavně v Dolních Břežanech u Prahy, kde se staví Laser ELI, říká projektový manažer Roman Hvězda. ‘Tak já jsem zaregistroval zájem zahraničních firem o pozemky v dané lokalitě, zaregistroval jsem i to, že v těch lokalitách je obtížné shánět parcely na stavění domů, protože místní obyvatelé pravděpodobně čekají až na dokončení těch center,’ doplnil Hvězda.” ■

Miliardové laserové centrum našlo vlivného spojence v USA

Američané dodají do špičkového vědeckého centra ELI Beamlines, které vzniká v Dolních Břežanech, jeden ze čtyř unikátních laserů. Laserový systém L3 bude součástí dosud nejintenzivnějšího laseru na světě pro uživatelský výzkum, cena technologie se vyšplhá na 1,1 miliardy korun. ■

Nesmíme dělat ústupky, firmy by nás nebraly

„Jde v mnoha ohledech o pionýrský projekt. To je nevýhoda sama o sobě. Když jste první, musíte rozbít led a poradit si s problémy, které nikdo před vámi neřešil. Vůbec poprvé se tak obrovské výzkumné zařízení buduje v nové členské zemi unie. I po technické stránce bude laser unikátní. Poprvé také bude využito financování ze strukturálních fondů, což s sebou ponese velkou administrativní zátěž. Bylo by snazší postavit ELI jinde, třeba vedle stávajícího velkého laseru v Německu, ale nemělo by to tak velký pozitivní dopad na vědeckou komunitu v Česku,“ říká šéf konsorcia ELI-DC Wolfgang Sandner. ■

Europe sets sights on lasers

Each branch of ELI will specialize in a different kind of laser science. Romania's intense lasers will explore nuclear physics, and the Czech lasers will accelerate particles to make X-ray and ultraviolet light sources, useful in exploring the structure of molecules and solid materials. One laser will fire exceptionally rapid pulses to excite electrons in a plasma. Those electrons then shed that energy, emitting a laser-like, or coherent, beam of X-rays. ■

Rekordní kontrakt české vědy – ELI kupuje laser od amerického Livermoru

Objednávka za 878 milionů korun je patrně největším kontraktem na vývoj a dodání výzkumné technologie v dějinách České republiky. (...) Ve světě nukleárního, superpočítačového nebo dalšího hi-tech výzkumu je Livermore prostě pojmem. A jen těžko si lze pro vznikající českou (a evropskou) infrastrukturu vybrat lepšího partnera, ač sídlí mimo Evropskou unii. ■

Veletrh nápadů učitelů fyziky a Junior Akademie



Poslední srpnový den proběhl v budově Univerzity Hradec Králové Veletrh nápadů učitelů fyziky, kterého se zúčastnilo přes 200 vyučujících fyziky základních a středních škol z celé republiky. V rámci dopolední sekce přednášek byla zařazena i prezentace projektu ELI Beamlines. Účastníky velmi zaujalo zaměření celého projektu a projevíli velký zájem o návštěvu jak laserového centra PALS (Prague Asterix Laser System), tak hlavně po dokončení stavby, by rádi se svými studenty a žáky navštívili celé laserové centrum ELI Beamlines v Dolních Břežanech.

Člen Konsorcia ELI-CZ, pražská ČVUT, si vytkla za cíl srozumitelně a systematicky seznamovat žáky základních a studenty středních škol s výzkumem a nejnovějšími poznatky

v oblasti technických oborů, jako jsou elektrotechnika, strojírenství, informační technologie, doprava, stavebnictví, biomedicínské a jaderné inženýrství. Právě proto vznikla Junior Akademie, v jejímž rámci jsou organizovány zajímavé a interaktivní kroužky nebo exkurze na výjimečných pracovištích.

Na projektu participují i pracovníci ELI Beamlines, nejnověji např. na semináři pro žáky 2. stupně základních škol z Pardubic a Jičína. Během akce vedené členy ELI týmu Jaroslavem Nejdlem a Michaelem Víchem se zájemci o fyziku měli možnost názorně seznámit s nejdůležitějšími pojmy z oblasti optiky a laserových technologií. Zaujaly je zejména atraktivní experimenty jako polarizace či fluorescence. ■

ISAC endorses ELI Beamlines progress

The International Scientific Advisory Committee (ISAC) for the ELI Beamlines project convened on November 11/12 to evaluate the progress towards building a facility that will enable new science using lasers, particle beams and secondary radiation. The ISAC members congratulated the ELI team on the fact that significant progress has been achieved since the last ISAC 2012 meeting. Nearly 50% of funding has been allocated through the acquisition of the building and major

laser system components for L1, L2 and L3. The team has grown to over 200 people. The present focus of activities is aimed at the definition of the experimental systems, the interface between the laser and the building and between the laser and the experimental systems. The team is balancing the resources between developing the ELI Beamlines user facility and actively driving design and implementation of experiments. The ISAC members also provided many useful

recommendations with respect to further specification and deployment of the experimental beam lines. One of the key challenges is the recruitment, retention and training of highly qualified additional personnel. A project of the magnitude of ELI Beamlines needs highly educated decision makers to provide well thought out specifications for the lasers, experimental systems that capture the essential needs and requirements. The present framework of recruiting may be too constraining to attract top talent. On the technical side, the primary focus should be on ensuring that the laser specifications, beam delivery systems, target areas, laser and secondary radiation dumps, and diagnostics are all designed to meet the demands of the experiments and that multiple experiments can be carried out simultaneously with multiple beams. ■



ISAC board: Sergei Bulanov, Wim Leemans, John Collier, Mike Dunne, Florian Grüner and Christoph Rose-Petruck.

ELI = šance pro mladé vědce



Laserové centrum ELI Beamlines nabízí v současné době celou řadu juniorských nebo doktorandských pozic. Namátkou např. Junior Researcher (hned v několika exemplářích), Junior Designer, Junior DATA Engineer a mnohé další. Podrobnosti poskytnete naše HR oddělení na emailu mirka.svobodova@eli-beams.eu. Staňte se součástí týmu připravujícího největší výzkumný projekt v dějinách České republiky! ■

L4 negotiated procedure starts now

One of the key components of the ELI-Beamlines facility for the fundamental research is the beamline L4, which is projected to generate pulses with 10 PW peak power. The laser system sought shall constitute the first stage of the L4 laser beamline and shall address the major user requirements for a system that will allow achieving the following major elements of the ELI-Beamlines mission: Laser electron acceleration, Plasma physics and laboratory astrophysics using ns-duration

kilojoule laser pulses, in combination with PW pulses provided by other laser beam(s), New coherent X-ray sources, High-field frontier physics. The generation of highly accelerated (is greater than 10 GeV) electrons requires high-energy pulses with peak power of 10 PW and beyond, with duration of typically 100 to 300 fs. It was identified by top-level user requirements that laser pulses with energy significantly exceeding 1 kJ, delivered in a single beam, are required. In the first phase, the laser

system sought will make it possible starting immediately user projects in the field of plasma physics and laboratory astrophysics, other high-profile research fields of ELI-Beamlines. The required technology shall directly enable a beamline generating 10 PW peak power without adding additional laser amplifiers, and shall also allow pumping DPCPA large-aperture amplifiers. More details of this tender can be found on our Tender Procedure this. ■

Projekt ELI Beamlines má mladý tým

Podle dostupných statistik patří projekt ELI Beamlines realizovaný Fyzikálním ústavem AV ČR k relativně mladým vědeckým týmům. Průměrný věk zaměstnanců ELI Beamlines je 38,6 let. Více než polovina vědců-mužů je ve věkové skupině do 35 let, u vědkyň je to dokonce 88%. „Naše výzkumné týmy vedou zkušení vědci, kteří mají nejen

vyšoký odborný kredit, ale prokázali už i manažerské schopnosti. To, že mají kolem sebe řadu relativně mladých kolegů, vnímáme jako jednu z výhod projektu. Naše budovy v Dolních Břežanech u Prahy budou dokončeny na jaře 2015, v dalších dvou letech pak chceme instalovat a ladit technologie. Mezitím získají naše týmy řadu dalších zkušeností,“ upřesňuje výkonný ředitel ELI

Beamlines Vlastimil Růžička. Mladí vědci tvoří vysoký podíl i mezi ostatními zaměstnanci Akademie věd ČR. Ve věku do 30 let jich zde působí zhruba 22%. Největší část [34%] tvoří lidé mezi 31 až 40 lety. Zaměstnanců mezi 41 až 50 lety je 15%, stejný podíl tvoří 51 až 60letí a také zaměstnanců starších 60 let je v ústavu 15%. ■

Historicky první ELI Summer School

Fyzikální ústav Akademie věd ČR zorganizoval těsně před prázdninami v pražském Top Hotelu jedno z největších setkání mladých talentů v oboru laserové fyziky z celého světa. Prostřednictvím nejprestižnějších světových výzkumných institucí jako Lawrence Livermore National Laboratory (USA) nebo Max-Planck-Institut für Quantenoptik (SRN) přijela do Prahy téměř stovka doktorandů a postdoktorandů ze všech koutů světa, aby se zúčastnila historicky první Letní školy ELI Beamlines (ELI Beamlines Summer School, zkráceně ELISS).

Právě projekty dvou laserových center ELI Beamlines a HiLASE, které pod patronací Fyzikálního ústavu AV ČR vznikají v Dolních Břežanech u Prahy, byly lákadlem nejen pro „žáky“ Letní školy z Maďarska, Rumunska, Velké Británie, Kanady, Německa, Itálie, Řecka, Indie nebo Indonésie. Především přitáhly řadu velmi zajímavých přednášejících z různých oborů, které laser používají.

Laser pomáhá při léčbě rakoviny

Účastníky Letní školy zaujala zejména přednáška prof. Michaela Mollse z mnichovské Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie und Radiologische Onkologie, která se týkala využití laseru a protonové terapie při léčbě nádorových onemocnění. Na Mollsově pracovišti se ročně vystřídá 1500 pacientů. Během přednášky německý odborník vysvětlil a pomocí řady fotografií ilustroval způsoby neinvazivní léčby různých druhů tumorů. Pomocí konkrétních příkladů prof. Molls dokumentoval přednosti protonové terapie. Díky neinvazivní léčbě se Mollsovu týmu podařilo u jednoho z pacientů během dvou týdnů zcela zlikvidovat rozsáhlý nádor v oblasti čelisti. „Nádor se díky protonové terapii ztratil a pacient mohl jít domů, aniž bychom jej museli otevřít a operovat,“ uvedl prof. Molls. Právě budované laserové centrum ELI Beamlines v Dolních Břežanech má

díky svým jedinečným parametrům významně přispět k získání nových poznatků využitelných v protonové terapii.

Přednášející z celého světa

Doktorandy a postdoktorandy z celého světa však stejnou měrou zaujaly i přednášky Sergeje Bulanova z Japonského úřadu pro atomovou energii, Johna Colliera z Rutherford Appleton Laboratory, Junji Kawanaky z Univerzity Osaka nebo Heinricha Hory z australské University of New South Wales, kteří všichni patří ke špičkovým kapacitám ve svých oborech. Posledně jmenovaný mimochodem nebyl [jak už jméno naznačuje] v České republice poprvé. Heinrich Hora se narodil v Podmoklech roku 1931 německy mluvícím občanům někdejšího Československa. Návštěva Prahy tak pro něj měla i kouzlo osobní vzpomínky.

Nábor talentů

Mladí účastníci Letní školy ELI však nebyli jen v roli posluchačů. V posterové sekci představila řada z nich své – mnohdy poměrně ambiciózní – vědecké projekty, které často realizují na nejprestižnějších světových výzkumných pracovištích. Zvlášť upoutal např. poster Simy Rekštyte z univerzity ve Vilnius. Organizátoři Letní školy ostatně nezastírají, že mezi cíle celé akce nepatří jen výměna know-how, ale také networking za účelem možné budoucí spolupráce. V laserovém centru ELI Beamlines má v budoucnu pracovat více než 200 vědců.

„Podobné akce jako Letní škola ELI Beamlines ve světě standardně pořádají ty nejvýznamnější výzkumné instituce. Je tedy dobře, že jsme letos s touto tradicí začali i my,“ uvádí hlavní organizátor akce Michael Vích z Fyzikálního ústavu AV ČR. ■



Na většinu přednášek bylo plno.

ELIMEDICS

Elimedics, the interdisciplinary brainstorming workshop on medical research based on short pulse and high intensity lasers took place on the 26th and 27th of November 2013, at the Clarion Hotel in Prague. The workshop brought together clinicians, medical researchers, biologists, and physicists from a number of key Czech and German organisations; and industry representati-

ves from, amongst others, Phillips Healthcare. Discussions were held on new and emerging laser technologies pushing the frontiers of diagnostics and therapy in medicine.

The main goal of the ELIMEDICS workshop was to identify priorities for medical research with the photon and particle based tools that will be available at the ELI Beamlines faci-

lities. Topics including laser based sources of radiation, x-ray imaging techniques, nano-medicine and laser driven proton therapy were discussed. Prof. Florian Grüner from the University of Hamburg and Prof. Michael Molls from Technical University of Munich, acted as the sections' chairs, along with Prof. Georg Korn of the ELI Beamlines project. ■



Georg Korn, Florian Grüner and Michael Molls acted as the sections' chairs.

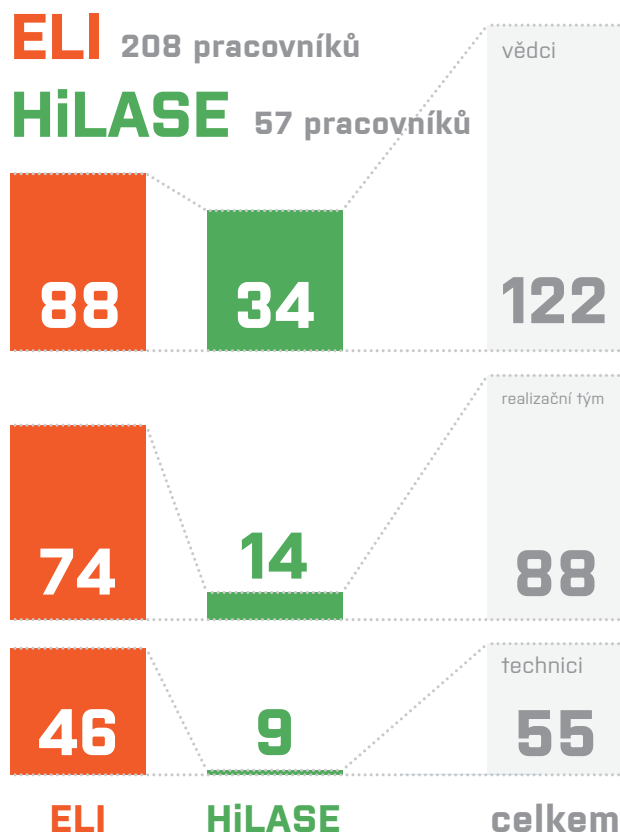
STATISTIKY

Zajímá vás, jak vypadá současné složení projektových týmů ELI Beamlines a HiLASE? Jaký je podíl zaměstnanců pracujících v administrativě, ve výzkumu a v technice? Kolik zahraničních vědců již s projekty navázalo pracovní poměr? Čísla se budou s postupujícím náborem nových zaměstnanců měnit, nyní překládáme výsledky ze září letošního roku.



počet vědeckých pracovníků ze zahraničí

ELI 30
HiLASE 21



počet pracovníků dle zaměření

MERRY CHRISTMAS
AND
HAPPY NEW YEAR
2014!

ELI Beamlines team





info@eli-beams.eu
www.eli-beams.eu



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



OP Výzkum
a vývoj pro inovace