



Ing. Roman Hvězda je projektovým manažerem ELI Beamlines a zároveň zástupcem ředitele Fyzikálního ústavu pro projekty Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace. Absolvoval strojní fakultu ČVUT a postgraduální studium na National Graduate Institute for Policy Studies v japonském Tokiu. „Tamní studium je hodně náročné, protože se snaží vycházet z amerického modelu slavných univerzit a zhutní dva roky do jednoho - čtyři semestry bez prázdnin a přestávek, šest dní v týdnu,“ vzpomíná.

**NEJVÝKONNĚJŠÍ
LASER NA SVĚTĚ
BUDE U PRAHY**

Čekání na **Krakatit**

Jde o největší vědecko-výzkumný projekt v tuzemské historii. Vědci z celého světa zde budou zkoumat simulaci dějů uvnitř hvězd, historii vesmíru, nové techniky pro lékařské zobrazování, vyvíjet nové materiály, ale také metody, jak levněji a šetrněji léčit rakovinu. Unikátní laserové centrum ELI Beamlines bylo v Dolních Břežanech u Prahy otevřeno loni na podzim. Jak ale říká manažer projektu ROMAN HVĚZDA, naplno začne fungovat v roce 2018.

Vté době by zde už měl být i nejvýkonnější laser na světě, pojmenovaný Krakatit. V malém okamžiku vyvine asi dvoutisíckrát větší intenzitu, než je výkon všech elektráren na světě. Bude schopen „vystřelit“ jen jednou za minutu, avšak s takovou

energií, která (pokud by dokázal „střílet“ nepřetržitě) by za deset sekund přivedla k varu celou lipenskou přehradní nádrž a za dalších 60 sekund ji zcela vypařila.

■ Na kolik peněz to celé přijde?

Celková dotace na přípravu a stavbu laserového centra ELI Beamlines činí 6,8

miliardy korun, z toho 5,8 miliardy dává Evropská unie.

■ Proč byly vybrány zrovna Dolní Břežany?

Centrum má sloužit pro externí uživatele, kteří sem budou jezdit dělat experimenty z jiných institucí z Česka, z Evropy a odjinud ze světa, proto bylo potřeba najít místo nedaleko letiště, dálnic a současně blízko Prahy, kde je vědecké zázemí. Padla volba na Dolní Břežany jižně u Prahy, čemuž pomohl i místní starosta, který je fyzik.

■ Objevily se při stavbě nějaké obtíže?

Ukázalo se, že vývoj technologií je daleko časově náročnější, než se čekalo. I nejlepší laboratoře na světě, které spolupracují na vývoji laserů, ty největší systémy vyvíjejí 45 až 50 měsíců. Přímo tady pak byla nejnáročnější stavba takzvané laserové budovy. Je unikátní sama o sobě, protože laserové a experimentální přístroje vyžadují extrémně stabilní konstrukce. A má

specifické požadavky například na čistotu prostředí, teplotní stabilitu či stabilitu vlhkosti.

■ Lidé z okolí měli strach, zda není laser nebezpečný. Jsou opravdu nějaká rizika?

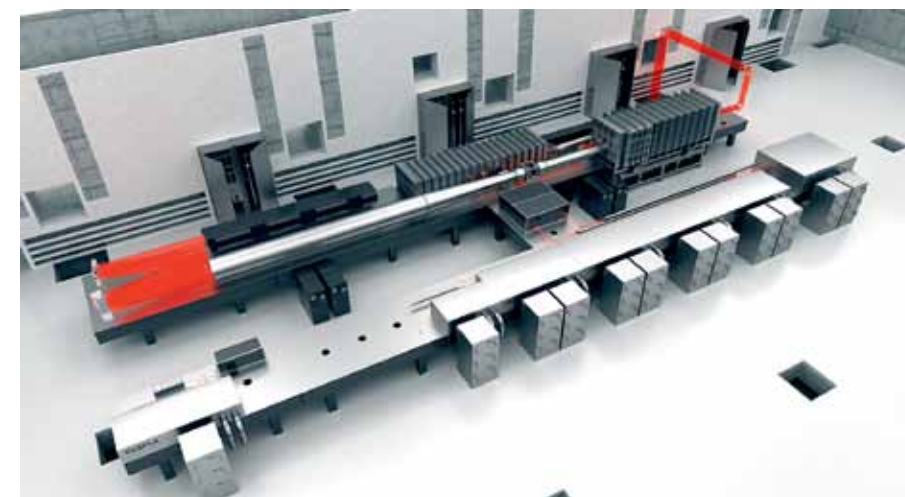
My se od začátku snažíme vysvětlovat, co se tu bude dít a jaká jsou případná nebezpečí. I nadále každý měsíc pořádáme dny otevřených dveří. Lidé přicházejí s obavami z černých děr (černá díra je prostor s gravitačním polem natolik silným, že žádný objekt včetně světla nemůže tuto oblast opustit, pozn. red.) nebo že by laserový paprsek mohl někoho zasáhnout. Tyto obavy se ale podařilo rychle rozptýlit. Celý provoz bude podléhat striktním bezpečnostním pravidlům a vše bude prověřeno nejvyššími možnými testy.

■ Jaké typy experimentů budete provádět?

Bude jich celá řada – od studia biologických látek, struktur materiálů, či vývoj diagnostických metod využitelných v medicíně, až po výzkum fyziky plazmatu a astrofyziky, například simulování jevů v jádrech hvězd, což může přinést

poznatky o historii a vývoji vesmíru. Plánujeme i spolupráci s průmyslovou sférou, proto hned vedle nás vzniklo centrum HiLASE s cílem vyvíjet lasery pro průmyslové a vědecké aplikace. Další aktivitou bude urychlování částic pomocí laserového paprsku. V rámci tohoto programu budeme vyvíjet kompaktní

urychlovače, které se dají využít v protonové terapii. Ta umožňuje léčit nádory tam, kde standardní klasická léčba buď není tak efektivní, nebo způsobuje vedlejší jevy. Protonová terapie umožňuje ničit zhoubný nádor v přesně určené poloze, například v místech, jako je za okem nebo za citlivými tkáněmi, dávka pro-



▲ To je on, Krakatit. Vizualizace nejintenzivnějšího laseru světa. V malém okamžiku vyvine asi dvoutisíckrát větší intenzitu, než je výkon všech elektráren na světě.

Foto: Bogle Architects, ELI Beamlines, David Neff / MAFRA



Budova ELI Beamlines. Technologie, jejich instalace a zprovoznění bude probíhat letos a příští rok, aby mohlo být centrum naplno spuštěno v roce 2018.

jde okem, nic mu neudělá a umožní nádor tam, kde je potřeba.

■ **Je to tedy šetrnější léčba, než se dnes provádí?**

Přesně tak. Především u dětí a u ochrany citlivých tkání je to velmi zajímavá technika. V případě, že se nám výzkum podaří, tak by mohla vzniknout daleko kompaktnější a levnější zařízení, pro která není třeba budovat velkou budovu a je možné je pořídit i řádově levněji než

„Přístroj pro léčbu nádorů by mohl být v každé nemocnici.“

současná protonová zařízení, kterých je asi 10 nebo 12 na světě. Pokud se stanou standardní technikou, bylo by možné je pořídit do každé nemocnice nebo tam, kde je potřeba.

■ **Na jak dlouho se plánuje fungování ELI?**

Funkčnost budovy je navržena na 60 let. V podobných centrech výzkumu a inovací, jako je třeba v CERNu (*Evropská organizace pro jaderný výzkum v Ženevě, pozn. red.*), Grenoble nebo Oxfordu, se ukazuje, že investice, které byly učiněny po druhé světové válce, mají pozitivní ekonomický dopad. Centrum má

být nadnárodní, hlavním jazykem je angličtina. Snažíme se odborníky hledat v Česku, spolupracovat s vysokými školami, a pokud to není možné, tak se musíme poohlédnout dál. Máme teď okolo 300 zaměstnanců, sto z nich jsou cizinci, ti představují i polovinu výzkumného týmu. Především odborníci ze západní Evropy, ale i Američané, Kanadáné, lidé z východní Asie.

■ **Je ELI pro zahraniční vědce a inženýry dost atraktivní?**

Platové omezení nás samozřejmě činí méně atraktivními než Grenoble nebo Oxford. Na druhou stranu i z těchto míst sem přicházejí špičkoví odborníci, protože zde vzniká něco opravdu unikátního.

■ **A co teď dělají, když tu ještě nejsou lasery?**

Vyvíjejí je v laboratořích Fyzikálního ústavu Akademie věd. Probíhají i některé předtestovací aktivity. A máme také skupiny zaměstnanců například v Americe, kde třeba působí 12 lidí v Národní laboratoři v Livermore v Kalifornii, která dodává jeden z laserových systémů. Ve velkém výzkumném centru Desy v Hamburku, které nám dodává systém pro urychlování elektronů, máme trvale 5 lidí. Velká část lidí takto cestuje nebo na dálku spolupracuje s dodavateli.

Lída Charvátová



ELI BEAMLINES

Součástí evropského projektu ELI, který sdružuje tři laserová centra v Česku, Maďarsku a Rumunsku. Projekt v České republice řídí Fyzikální ústav Akademie věd České republiky. Hlavním cílem ELI je vybudování nejmodernějšího laserového zařízení na světě.

LASER

Laser (zkratka z anglického Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, tj. zesilování světla stimulovanou emisí záření) je optický zdroj elektromagnetického záření neboli světla v širším smyslu. Světlo je z laseru vyzařováno ve formě úzkého svazku. Princip laseru fyzikálně popsal už v roce 1917 Albert Einstein, ale první laser vznikl až v roce 1960. Dnes se s lasery setkáváme velmi často, aniž bychom si to sami uvědomovali - v medicíně (oční a kožní operace, ve stomatologii), v průmyslu (svařování, vrtání, řezání, žihání a další), při měření, v mikroelektronice, výpočetní technice, ale i ve vojenství.

KRAKATIT

Jeden ze čtyř velkých laserů v ELI bude za dva roky i tzv. 10-PW laserový systém (10 petawattový = 10 miliard wattů, tedy 10 milionů miliard), podle vědců laser s nejvyšší energií na světě. Byl nazván Krakatit, podle utopického románu Karla Čapka. Další lasery byly pojmenovány Lucifer, Amos a Perla (plus laser Bivoj v sousedním centru HiLASE).