

MAGAZÍN

STAR

R E G I O N

» VĚDA A VÝZKUM »

» ARCHITEKTURA »

» BYZNYS » ŽIVOT »

» KULTURA » SPORT »

2019

SAKUBSTAINA KETPROCEURA PRILEPRA KOSBOPRILSKYCH KOVIA

HILASE - SOUČÁST JEDNOHO Z NEJVĚTŠÍCH VĚDECKÝCH KOMPLEXŮ V ČR



Ukázkové číslo časopisu zdarma objednávejte na
www.modernirizeni.cz

Hvězda na jih od Prahy



Zedice příloh představujících zajímavé čtvrti, města či oblasti se tato částečně vymyká. Výjimečná je hned ze dvou důvodů. Tím prvním je, že představuje oblast, kterou byste pod jejím názvem na mapě hledali marně. Tam jsou vyznačeny pouze tři obce, které tvoří její unikátní, ale stabilní základ: Dolní Břežany, Vestec a Zlatníky-Hodkovice.

Druhou výjimkou je sekce nazvaná Místo pro vědu. Tu byste naopak marně hledali v minulých přílohách. V té dnešní je však velmi podstatnou součástí obsahu. Region, který vám na následujících stránkách představujeme, totiž vznikl, nebo spíše dostal obrovský impuls k rozvoji díky tomu, že zde významné české vědecké

a vzdělávací instituce vybudovaly za výrazné podpory Evropské unie vědecká a výzkumná centra světového významu. Centra, která nemalou měrou přispívají k rozšíření poznání podstaty světa a mají výrazný potenciál přispět například při vývoji léků na zákeřné choroby nebo při zdokonalování průmyslových technologií. Centra, která by se měla postarat také o to, aby Česká republika udržela krok s vyspělým světem a byla jeho důležitou součástí. Aby nebyla jen montovnou a chudým příbuzným svých západních sousedů.

Když už zmiňuji výjimečnost, nemohu pominout ani to, že region, se kterým vás chceme seznámit, nevznikl plánováním takzvané shora, jak tomu obvykle bývá. Je budován odspodu za nemalého úsilí starostů zapojených obcí v čele s Věslavem Michalíkem, starostou Dolních Břežan. Byli to oni, kteří si uvědomili potenciál, jaký tu díky koncentraci výzkumných center vznikl, a kteří hledali a stále hledají cesty, jak ho co nejlépe využít.

Region nese jméno STAR, tedy přesněji Science and Technology Advanced Region. Projekt, který zde vznikl na základech vědeckých a výzkumných center, potřeb smysluplného rozvoje zdejších obcí a nezměrného lidského úsilí, však činí z regionu, nebo chcete-li projektu STAR, skutečnou hvězdu, zářný příklad toho, jak smysluplně propojit zájmy všech, kteří v dané oblasti žijí, pracují, podnikají nebo bádají.

Michael Málek

Star of Science



Místo s historií i budoucností

Jak se rodí STAR

Jen malý kousek od jižního okraje Prahy vyrostl významný soubor vědeckých a výzkumných center pracujících na projektech světového významu.

str. 4–11

Můj STAR

Slovo správní rady projektu Science and Technology Advanced Region.

str. 12–13

Rozhovory

STAR je v podstatě český CERN

Rozhovor s profesorem Gérardem Mourouem, držitelem Nobelovy ceny za fyziku, o jednom z unikátních zařízení instalovaném v regionu STAR.

str. 14–17

Interakce mezi Biocevm a Weizmannovým institutem vyústila v řadu unikátních projektů

Rozhovor s prof. Joelem L. Sussmanem z Weizmannova institutu k významným světovým objevům.

str. 18–21

Místo pro vědu

Mitotam vyvinutý v Biocevu je nadějí v léčbě rakoviny

Promítnutí výsledků primárního výzkumu do konkrétního léku může trvat i několik desítek let, výsledky ale často stojí s to si počkat.

str. 22–25

Dokážeme „vypnout“ gen, a zjistit tak jeho přesnou funkci? Experti ve Vestci na jih od Prahy se snaží zjistit, jakou funkci mají jednotlivé geny a jaký vliv mají (nejen) na lidský organismus.

str. 26–27

Lasery, které pomohou řešit důležité problémy lidstva

Lasery v Dolních Břežanech napomáhají poznání, která mohou v konečném důsledku ovlivnit další vývoj lidstva.

str. 28–29

Lasery, které řezou, vyklépávají a mění vlastnosti materiálů

V HiLASE umí pomocí laserů přetvářet materiály a výrobky z nich na úroveň, které by jinými technologiemi nebylo možné dosáhnout.

str. 30–31

Místo pro podnikání

Spojením zdánlivě nesourodého vzniknou ty nejlepší věci

Rozhovor s Radkem Špicarem, viceprezidentem Svazu průmyslu a dopravy, o přínosech spojení vědy a soukromého sektoru.

str. 32–33

Symbióza a unikátnost regionu prospívají byznysu

Úspěchy STAR lákají další investice a otevírají prostor pro nové podnikatelské příležitosti.

str. 34–37

DIANA Biotechnologies – spin-off ve službách zdraví

Díky pokrokové biochemické metodě společnosti DIANA Biotechnologies by se vývoj léčby mohl v dohledné době posunout hodně kupředu.

str. 38–39

RITE – středočesko-japonské mikrotechnologie dobývají svět

Rentgenová kamera vyvinutá v Dolních Břežanech má nejvyšší prostorové rozlišení na světě.

str. 40

Místo pro život

Vědecká centra prospívají rozvoji, životu i kultuře

Zlatníky-Hodkovice, Vetsec či Dolní Břežany? Každá z těchto obcí je jiná, každá nabízí jiné možnosti a podmínky k životu.

str. 42–46

Základní škola 21. století

Ministerstvo školství neustále řeší koncepci moderního vzdělávání, škola v Dolních Břežanech ale nečeká, jak to dopadne, a vykořila vlastní cestou.

str. 47

Naši cestou jsou osobní svoboda, respekt a vnitřní motivace

Rozhovor se zakladatelkou školy da Vinci v Dolních Břežanech Jitkou Lukešovou.

str. 48–49

Virtuálními stroji času mezi Kelly

Dolnobřežanská oblast byla z pohledu životních podmínek atraktivní už v dobách pravěku.

str. 50

INZERCE

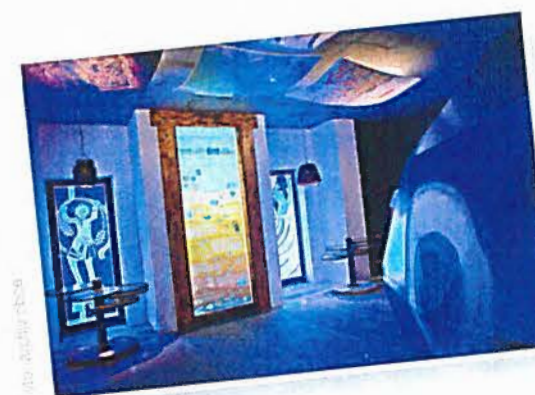
- VIDIA spol. s r.o. – český výrobce diagnostických testů *in vitro* pro laboratoře založena významným virologem RNDr. Jaroslavem Roubalem, CSc. v roce 1991
- Nejnovější projekt s Národním ústavem duševního zdraví v oblasti neurodegenerativních onemocnění
- Testy na *Borrelie* vyvinuté z klišat, vyskytujících se na území České republiky



www.vidia.cz

Jak se rodí STAR

Text: Michael Málek, Kristína Kadlas Blümelová, Karel Král



relativně malý region může skýtat velký potenciál. Mnoho lidí dnes ani netuší, že jen malý kousek od jižního okraje Prahy vyrostl významný soubor vědeckých a výzkumných center, v nichž špičkoví vědci pracují na projektech bez nadsázky světového významu. To by samo o sobě ještě nemuselo být pro běžného občana až tak zajímavé, pokud by se sem nepodařilo soustředit i řadu technologických a inovativních firem a vytvořit atraktivní a příznivé prostředí pro podnikání i pro život.

Velké projekty se obvykle rodí takzvaně shora. Na jejich začátku přichází vize, následuje plánování, prověřování možností realizace, u stavebních projektů pak také vykupování pozemků, posuzování vlivů na životní prostředí a mnoho dalších kroků, ze kterých často plynou i mnohočetné odklady a průtahy. Na konci pak, pokud vše dobře dopadne, dojde i na realizaci. V případě regionu STAR to však bylo jiné. Vlastně se zrodil díky souhře mnoha příznivých okolností a především díky úsilí lidí, kteří ve správné chvíli přijali výzvu, uchopili potenciál, nadchli a zapojili další a vše propojili do logického, harmonicky fungujícího celku.

Těžko říci, kdy přesně se začal rodit STAR, tedy Science and Technology Advanced Region. Snad všichni zainteresovaní se shodují na tom, že jeho pomyslným otcem, vizionářem i hybnou silou v jedné osobě je Věslav Michalik, starosta obce Dolní Břežany. Byl to on, kdo na začátku spojil své síly s vedením blízkých obcí skýtajících podobný potenciál, tedy především s Jiřím Rezkem, starostou Zlatníků a Hodkovic, a Tiborem Švecem, starostou Vestce, aby pak společnými silami přesvědčili nejen další politiky, vědce a podnikatele, ale i občany zapojených obcí o tom, že zde vzniká něco výjimečného, co si zaslouží jejich pozornost a co při správném uchopení přinese obrovský potenciál daleko přesahující rámec vědeckých a výzkumných institutů. Samotná historie zdejšího fungujícího ekosystému, který patří k nejrychleji rostoucím ekonomikám Evropské unie a který si zasloužil ocenění Investičně atraktivní region roku 2016, se však začala psát už podstatně dříve.

„CHCEME, ABY STAR PŘIVÁDĚL DO REGIONU DALŠÍ PODOBNÉ AKTIVITY A FIRMY,“ ŘÍKÁ VĚSLAV MICHALIK, STAROSTA OBCE DOLNÍ BŘEŽANY

Chtěli jsme vytvořit prostor, ve kterém lze aktivně transferovat výsledky vědy a výzkumu do reálného hi-tech průmyslu. Myslím si, že jak v biotechnologiích a biomedicině, tak v laserech a materiálech máme velkou příležitost pro firmy a celou ČR dostat se v těchto oblastech na špičku. Vědecké ústavy ve STAR existují zatím jen chvíli, ale disponují technologiemi, které celosvětově patří k absolutní špičce. Evropská unie definuje takzvané klíčové podpůrné technologie – Key Enabling Technologies (KETs) a tři ze šesti z nich najdete v našem regionu. Jsou to fotonika, nanotechnologie a biotechnologie.

Úlohou STAR klasteru nebylo usnadnit těmto institucím vznik na našem území, protože myšlenka na jeho vznik přišla až po založení vědeckých center. Vytvořili jsme ho, abychom vše zastřešili a mohli skládat mozaiku ústavů, firem a jejich okolí do nějakého společného obrazu. Tím je malé území, na kterém se dobře transferuje výzkum do praxe, koncentrují oborově podobné firmy, který je atraktivní pro investory, kde vznikají high-tech firmy kolem vědeckých týmů, kde mají firmy i lidé skvělé podmínky pro své aktivity a pro život. Roli STAR klasteru vnímám jako nástavbu, která chce přispět k tomu, abychom byli úspěšní a přivedli k nám do regionu další obdobné aktivity a firmy a pomohli jim v jejich činnosti.

Aktuálně např. jednáme o vzniku nového pracoviště pro oblast materiálu nebo o tom, že je potřeba začít stavět nějaké bydlení pro vědce, kteří zde pracují. Jedná se hlavně o startovací byty pro mladší lidi. To považuji za důležité.



Věslav Michalik



Foto: archi STAR

Dolní Břežany

Jižně od Prahy, v těsném sousedství hlavního města leží obec Dolní Břežany. Protéká jí Břežanský potok, který je pravostranným přítokem Vltavy. K obci náleží místní části Lhota, Zálesy a Jarov. Na začátku 90. let zde žilo 1045 obyvatel, ale počátkem 21. století se obec začala výrazně rozrůstat, v současnosti zde žije přibližně 4100 obyvatel. Rozvíjela se v oblasti infrastruktury a nové výstavby, původní budovy prošly rekonstrukcemi. Dolní Břežany jsou dnes spádovým centrem pro okolní obce nad vltavským údolím. Vznikají zde nové architektonicky kvalitní stavby vzbuzující další zájem architektů i veřejnosti. Vybudováno bylo například nové náměstí a nové parky (Keltský a Mlýnský). V parcích byl vytvořen skatepark, hřiště na míčové hry, dětská hřiště a venkovní amfiteátr. V září 2015 došlo k otevření Regionálního informačního centra keltského oppida Závist obsahujícího muzeum. V květnu 2016 dostali obyvatelé nový hřbitov a v říjnu 2017 novou, architektonicky oceňovanou sportovní halu. V roce 2018 církev dokončila kompletní renovaci zámecké budovy, jež nyní slouží jako hotel. Komplexní renovaci prošla také zámecká kaple a severní část zámeckého parku, která je přes den přístupná veřejnosti. Významných investic se dočkala Základní škola a Mateřská škola Dolní Břežany, dopravní infrastruktura, zdravotní středisko a technické zázemí obce. Obec je mediálně známá kvalitou svého veřejného prostoru a výzkumnými centry ELI Beamlines a HiLASE aktivními v oblasti laserových technologií.



Foto: Jakub Zidecký

➔ Budova ELI Beamlines oceněná řadou prestižních architektonických cen

■ Rekonstruovaná zámecká kaple

■ Expozice mapující život Kelty ve zdejší oblasti, doplněná multimediální jeskyní



Zlatníky-Hodkovice

Obec Zlatníky-Hodkovice leží zhruba 16 kilometrů jižně od centra Prahy.

Vznikla spojením kdysi samostatných vesnic, které však mají historicky mnoho společného. První zmínku o Zlatníkách lze v historických pramenech dohledat z roku 1300, o Hodkovicích pak z roku 1314.

Hodkovice a Zlatníky měly shodné držitele, bratry Dětricha a Konráda Velfovíce. I další osudy měly obě vsi totožné a v roce 1356 se staly majetkem kapituly při Chrámu sv. Víta. Platy ze vsi Hodkovice příslušely také kolegiální kapitule u Věch svatých na Pražském hradě. Část měla pak v držení pražská univerzita a ta se pak dostala ke statku Břežany. Vše ostatní bylo při statku Zlatníky. Obec Zlatníky a Hodkovice leží na rovině a je spojnici mezi obcemi Jesenice a Dolní Břežany.

Toto umístění a poloha lákají velké množství cyklistů, ať sportovních či rekreačních, k uskutečnění výletů jak do místní osvěžovny ve Zlatíčkách, tak k výletům do nedalekých luk a hájů jílovských či břežanských. Samotnou obcí prochází cyklostezka směřující od břehů Sázavy až do nedalekých Řičan. V současné době zde žije přibližně 1300 obyvatel.



✦ Letecký pohled na oblast Dolních Břežan a okolí

■ Zlatníky InnoCrystal, Pražské inovační centrum

Jako fénix z popela

Abychom pochopili, jak se rodí významný region takzvané odspodu, tedy nikoliv z rozhodnutí hejtmanů, či dokonce vlád, vraťme se na chvíli o pár desítek let zpět do doby, kdy se většina českých obcí potýkala se svým zanedbaným stavem. Na obnovu a rozvoj chyběly peníze. Přilákání investic bránilo často nevyřešené majetkové poměry, především nejistota kolem navrácení církevních majetků. Lidé byli nuceni jezdit za prací do větších měst, lidé z měst naopak hledali místa, kde postavit dům, čímž ovšem vznikala satelitní městečka narušující život původních obyvatel. Stavěla se především skladovací a logistická centra nepřinášející vyšší přidanou hodnotu, jen trochu peněz do rozpočtů a řadu problémů, především s nárůstem dopravy.

S tímto stavem se starostové obcí Dolní Břežany, Vestec a Zlatníky-Hodkovice nehodlali smířit a postupně, v rámci svých možností, investovali do infrastruktury a zlepšování místních podmínek. Hledali vhodné projekty a investory, kteří by napomohli rozvoji obcí a pro jejich občany přinesli více pozitiv než negativ. Snažili se pro tyto účely zajistit pozemky, přičemž s ohledem na tehdejší nejistoty kolem restitucí museli často vyjednávat jak s církvemi, tak se stávajícími vlastníky.

Síla trojice za jižním okrajem Prahy

„Zhruba v roce 2002 jsem pozoroval, jak v obcích, hlavně okolo D1, vznikaly obrovské areály a rostlo zatížení dopravy kamiony. Proto jsem leštil kliky na ministerstvech a říkal, že bych pro nás chtěl něco jiného. Dozvěděl jsem se tak o programu ELI, kde byla Česká republika zhruba mezi 15 uchazeči. Postupem času rostla naděje, že se projekt podaří získat k nám a využít tak blízkost Prahy,“ říká k prvotním úvahám získání projektu ELI Beamlines do této oblasti Jiří Rezek, starosta Zlatníků-Hodkovic. Na vysvětlenou je třeba dodat, že šlo o snahu vybudovat zde evropské výzkumné centrum vybavené nejintenzivnějším laserovým systémem na světě umožňujícím průkopnický výzkum v segmentech fyziky, materiálových věd, biomedicíny a laboratorní astrofyziky.

Poloha obcí tvořících pomyslnou osu dnešního STAR je z pohledu dostupnosti z Prahy velmi příznivá. Nahrává jí blízkost dálnice D1 a Pražského okruhu i solidní dojezdová vzdálenost nejen z Akademie věd a pražských univerzit. Pozitivní je také dostupnost z Letiště Václava Havla. Bylo však zapotřebí vytipovat a zajistit vhodné pozemky. V té době se zdálo být ideální pozemky arcibiskupství, které však byly pod blokačním paragrafem. Starosta Rezek proto musel uzavřít smlouvy o smlouvě budoucí jak se státem, tak s církví, aby mohl garantovat, že obec pozemky vykoupí a zajistí je pro plánované využití bez ohledu na výsledek restitucí. Po navrácení pozemků církvi se pak jedna ze smluv začala konečně naplňovat.

Potenciál spojení vědeckých a výzkumných center

Mezitím padlo rozhodnutí, že projekt ELI Beamlines získá Česká republika, a v sousední obci Dolní Břežany byl zvolen starostou Věslav Michalík. Ten rovněž řešil možnosti využití církevních pozemků, v tomto případě šlo o brownfield po zdevastovaném zemědělském statku ležícím přímo v obci. Jemu se starosta Rezek svěřil se svým snem vybudovat „Silicon Valley na jihu Prahy“, a tak byly položeny základy společného úsilí, do kterého se zapojil i Tibor Švec z nedalekého Vestce. Ani on se nehodlal smířit s tím, že by už tak dopravně zatížená obec měla dostupné pozemky dále zasvěcovat skladovacímu a logistickému centru nepřinášejícímu obci výraznou přidanou hodnotu.

U projektu ELI Beamlines nakonec zvítězila možnost využití brownfieldu v Dolních Břežanech, kde se následně podařilo vybudovat také HiLASE, ►

„NA ZAČÁTKU STAR PŘINESL SPOUSTU STAROSTÍ, ALE STÁLO TO ZA TO ÚSILÍ,“ ŘÍKÁ JIŘÍ REZEK, STAROSTA OBCE ZLATNÍKY-HODKOVICE

Nebyl to proces jednoduchý. Zpočátku nám moc nevěřili, ale když se dostavily skutečné výsledky, zájem lidí i kraje rostl. Nakonec nám tyto zajímavé projekty pomohly například posílit infrastrukturu. Aktuálně řešíme například tzv. metrobus, který zajistí přímé spojení na metro, což v tuto chvíli nemáme, pouze s přestupem, a lepší propojení jednotlivých center.

Původně jsem pro nás sice pomýšlel na výzkumné centrum ELI Beamlines, kde však nakonec Evropská unie dala přednost brownfieldu v Dolních Břežanech před našimi greenfieldy. Mé zklamání se však dalo počítat jen řádově v hodinách. Uvědomil jsem si, že jde o projekt, který je přece jen nad možnosti naší malé obce. Zaměřili jsme se proto na aplikovaný výzkum přinášející už reálné hodnoty.

V rámci vědeckotechnického parku jsme investovali poměrně velké peníze, přes 50 milionů korun, přičemž podstatnou část tvořily vlastní prostředky. Nedávno jsme tam dokončili obslužnou komunikaci se zasilováním, kterou teď budeme kolaudovat. Na jedné straně jde tedy o nemalou finanční zátěž, na druhou to přinese pro obec dlouhodobý kladný efekt.

Pro řadu stavebních firem v okolí byla příležitostí už samotná výstavba. Řada našich občanů našla uplatnění i v samotných vědeckých centrech, a to v široké škále profesí a pracovišť. V tom vidím obrovský posun, obrovské plus a obrovské možnosti do budoucna.



Jiří Rezek

laserové centrum pro aplikovaný výzkum a vývoj řešení šitých na míru konkrétním průmyslovým potřebám. Zároveň bylo rozhodnuto, že ve Vestci vyroste biotechnologické centrum Biocev. (Více se o významu a poslání jednotlivých center dozvíte dále v příloze – pozn. redakce.). V té době si Věslav Michalík uvědomil, že tu na poměrně malém území vzniká zajímavá koncentrace vědy a výzkumu, která do té doby neměla ve Středočeském kraji obdoby, a že to,

co tu vzniká, by mohlo mít regionální a možná i celostátní přesah, pokud se v rámci regionu podaří společnými silami vytvářet vhodné podmínky a společný projekt i správně řídit. Zeinteresovaní starostové se proto začali poohlížet, jak vypadají podobné vědeckotechnické parky v zahraničí, co dělají, co potřebují, v čem jim je potřeba pomáhat... A na základě těchto informací se rozhodli věnovat čas a energii tomu, aby vybudované ústavy nefungovaly jen jako solitérní záležitosti, ale aby vzájemně využívaly svůj potenciál, aby bylo možné koordinovaně řešit jejich možnosti a potřeby a také aby se na tyto ústavy navázaly další aktivity a projekty. S tímto rozhodnutím

založili STAR Research & Innovation Cluster a začali se snažit, aby získali další aktivní lidi s potenciálem posunout celý projekt co nejvíce kupředu.

Povzbuzení významných osobností

„Pro mě bylo pozitivním signálem, že když jsem oslovil Radka Špicara, Danu Drábovou, profesora Pačese nebo profesora Řídkého, jestli by šli do správní rady takovéto organizace, všichni souhlasili, byť jsem se s některými z nich do té doby neznal. To bylo velké povzbuzení,“ uvádí starosta Dolních Břežan k zapojování osobností, které projekt podpořily a pomohly mu k úspěchu, a dodává: „Teď se snažíme kolem těchto ústavů nabalovat další aktivity. Především chceme zabezpečit to, aby se rozvojové plochy, které tam jsou, nevyplytaly na projekty, které mohou být kdekoli jinde, například logistické areály, běžná výroba atd., ale aby tam raději, a třeba i s nějakou časovou prodlevou, vznikaly aktivity a projekty s přímou vazbou na dění ve výzkumných ústavech.“

To potvrzují i ostatní starostové. Jde jim především o to, aby další dostupné pozemky určené pro průmyslovou a výrobní činnost byly nabízeny především firmám, jež mají oborově nějaký vztah k činnosti vybudovaných ústavů. Takovým, které budou schopny využít jejich poznatků a vybavení nebo jim naopak přinášet podněty k dalšímu výzkumu. Zkrátka aby se potenciál, který zde byl vytvořen, co nejlépe využil a fungoval v co nejdokonalejší symbióze. Aby zde mohly vznikat i nové interakce mezi lidmi, kteří v jednotlivých ústavech a firmách pracují, a přirozeně se tak rodily další nápady.

„Řekl bych, že se nám to zatím daří. Je to docela pracné, není to nějak extrémně rychlé, ale je to iniciativa, která jde stoprocentně zdola. Nebylo to tak, že by se stát nebo někdo jiný na počátku moudře rozhodl a řekl: vybudujeme u Prahy Silicon Valley, a protože teď se bude z evropských peněz stavět, tak z toho uděláme jednu velkou plánovanou zónu. Vlastně to tady vzniklo spíše náhodou“, zdůrazňuje starosta Dolních Břežan a jeho kolega z Vestce doplňuje, že tomu ani v nejbližší době patrně nebude jinak. Ačkoliv si totiž původně mysleli, že po rozjezdu se projektu ujme některá ze státních institucí, hlavní hybnou silou zůstávají i nadále zakladatelé projektu v čele s Věslavem Michalíkem.

„DÍKY STAR PRO NÁS INSTITUTE A FIRMY PŘESTALY BÝT NÁJEMNÍKY A STALY SE PARTNERY,“ ŘÍKÁ TIBOR ŠVEC, STAROSTA OBCE VESTEC

Projekt vznikl jako nápad Věška Michalíka, který jsme uvítali a věnovali mu úvodní iniciativu. Od začátku jsme si však říkali, že jde sice o náš nápad, ale nemělo by jít o naše dítě, protože jde o projekt, který jde nad rámec starostů tří obcí. Počítali jsme s tím, že by bylo dobré, kdyby to časem převzal někdo větší, ať už stát, kraj, nebo agentura CzechInvest, nicméně dodnes to stojí na základech našich tří obcí. Jsme ale rádi, že se projektu daří a že roste. Ačkoliv jde o regionální aktivitu, dávno už překonala hranice České republiky.

Život obce jako takové STAR neovlivnil, ovlivnil však pohled zastupitelstva na rozvoj komerční zóny. Uvědomili jsme si, že nejde jen o záležitost Vestce, ale celého regionu a že bychom měli zónu vyprofilovat, že bychom měli pečlivě zvažovat, jak využít poslední místa, která zde jsou ještě k dispozici. Začali jsme si zdejší komerční zóny více vážit a více si vážíme také institucí a firem, které pro nás přestaly být pouhými nájemníky a staly se partnery sdruženými ve STAR. Dříve se u nás stavěly spíše skladové haly, což byly aktivity s poměrně nízkou přidanou hodnotou. Dnes je hlavním kritériem při výběru budoucích provozovatelů podnikatelských aktivit přidaná hodnota, kolik pracovních míst vznikne na hektar.

Sami nevíme, co můžeme od projektu očekávat za rok, za dva či za tři. Všichni se s ním učíme neustále pracovat a posouvat hranice našich možností. Firmy STAR přijaly velmi vstřícně a jsou na něj hrdé.



Tibor Švec



Foto: archi-vestec.cz

Vestec

Leží zhruba 13 kilometrů jihovýchodně od centra hlavního města Prahy. První písemná zmínka o vsi, zvané tehdy Věska (villa Beska; název se posléze vyvíjel přes tvar Vesce do nynější podoby), pochází z roku 1360, kdy náležel ke hradu Kostelec. V pozdějších dobách přešel Vestec pod panství Dolní Břežany. Od 1. ledna 1980 pak byl částí obce Jeseňice a teprve 29. června 1990 se stal samostatnou obcí. Tehdy se musel začít vyrovnávat s masivním přílivem nových obyvatel, kteří početně několikanásobně převážili nad starousedlíky. V současné době žije ve Vestci přibližně 2700 obyvatel.

Obec v okolí Vesteckého rybníka vybudovala rozsáhlý sportovní a rekreační areál Vestec, jehož součástí je triangl cyklostezek s vodorovným barevným značením kilometráže. Žlutý triangl má délku 2501 metrů. Modrá trasa má 855 metrů a propojuje Vestec s obcí Hrněře. Červená trasa o délce 1437 metrů vede do Kunratic. Je zde i naučná planetární stezka, rekreačně-přírodní park s herními prvky pro děti, soustava dřevěných mol, pobytová louka s nově vysázeným ovocným sadem a sportovní areál s fotbalovým a víceúčelovým hřištěm, dětským hřištěm, venkovní posilovnou, cvičebním sálem, hospůdkou a venkovní terasou.

Místní zastupitelstvo má však především velké plány do budoucna. Rádi by vyřešili absenci náměstí, dopravou sužovanou Viedeňskou ulicí hodlají proměnit v příjemný bulvár plný obchůdků a služeb. Zajímavý potenciál skýtá i rozsáhlá komerční zóna, která přispívá k růstu pracovních příležitostí, díky nimž už nemusí tolik místních jezdit za prací jinam.

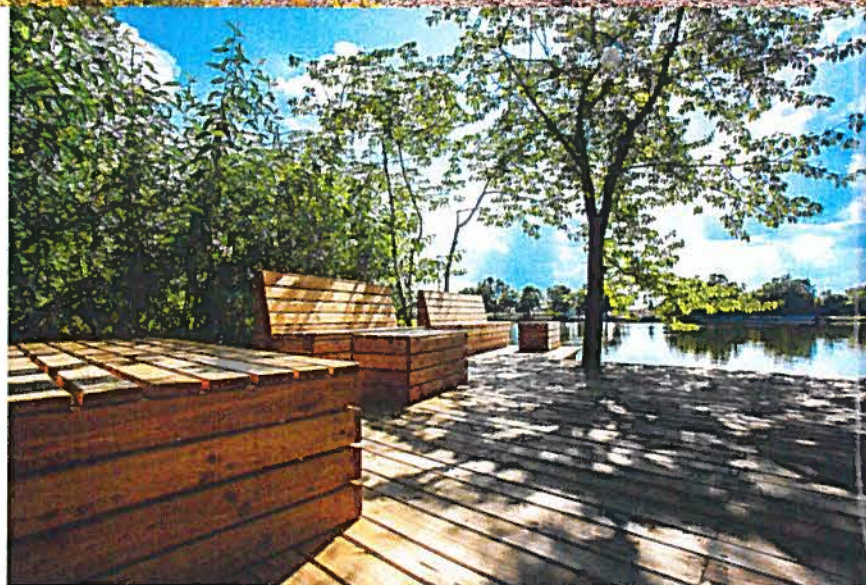


Foto: archi-vestec.cz

◆ Rybník proměněný na relaxační a sportovní zónu

■ Modernizované místní tělovýchovné jednoty

■ Hodně prostoru pro děti

Můj STAR



STAR je záležitostí poměrně neobvyklou, ale někdo musí být první. Rozhodně jde o počín hodný následování

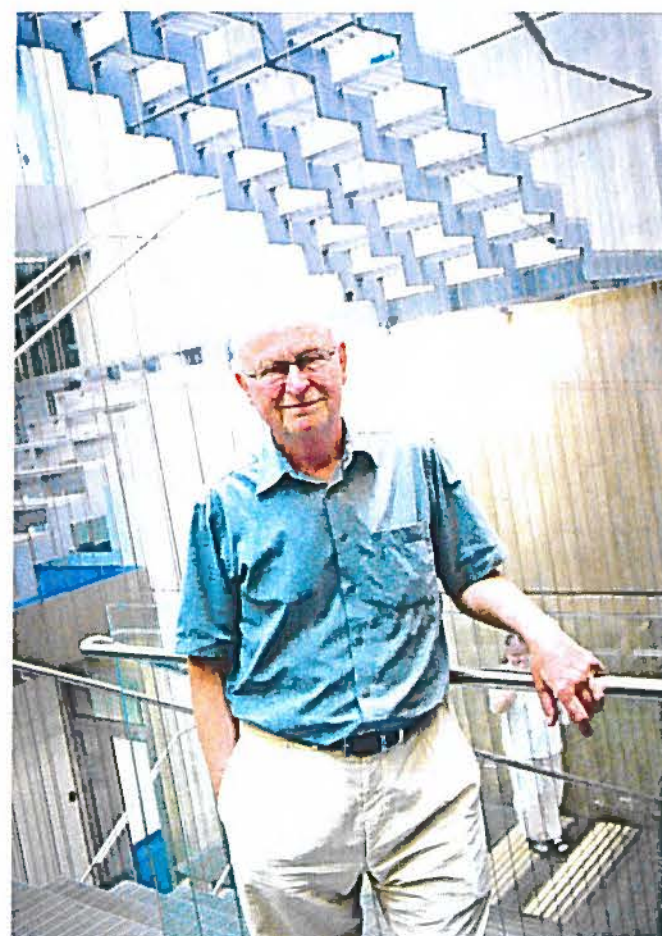
Pan starosta Michalik je v podstatě můj spolužák z fakulty, byl studentem o ročník níže. A my jadenáci jsme svým způsobem zvláštní komunita, která si skoro vždy porozumí. Byl to právě on, kdo mi zavolaal, že na Dolnobřežansku vzniká takové, fyzikálním výrazem řečeno, kondenzační jádro, které by tomu mikroregionu mohlo dát impuls pro moderní vývoj. Koneckonců šlo v podstatě i o část Středočeského kraje, do které svým způsobem patří také Pyšely, kde celý život žiju. Krok za krokem jsme se tedy domluvili na založení STAR jako příležitosti pro velmi různé aktivity a na tom, že bych si sedla do správní rady. Od té doby STAR nejenom sleduji, ale snažím se i nějakým způsobem přispět, třeba k organizaci Česko-německého či Česko-izraelského dne.

Zdejší věda mě zajímá také profesně, protože laserová technologie představují možnou budoucnost třeba i v oblasti zpracování radioaktivních odpadů.

Čtenářům magazínu STAR bych chtěla sdělit ještě následující: Zajedte se podívat do Břežan, pokud jste tam ještě nebyli, protože to je mikroregion, který dokáže skloubit dobrý život pro lidi, dobrou architekturu a vědu s inovacemi na vysoké úrovni.

Ing. Dana Drábová, Ph.D., dr. h. c.

předsedkyně Státního úřadu pro jadernou bezpečnost, místostarostka Pyšel a členka správní rady STAR Research & Innovation Cluster



Oblast na jihovýchodním okraji Prahy se stala vědecko-technologickým centrem sdružujícím ústavy a podniky zejména biomedicinského výzkumu a produkce high-tech biologických preparátů. O STAR se už hodně ví a nyní je třeba dále propojovat stávající a vznikající podniky s výzkumnými pracovišti. To je hlavním zaměřením STAR.

Vzpomínám si na začátky budování prvních pracovišť. Např. firma Exbio vznikla hned po politické změně v roce 1989 z tzv. realizační jednotky Ústavu molekulární genetiky Akademie věd. Brzy se stala prosperujícím podnikem na přípravu specifických monoklonálních protilátek. Nyní si postavili novou budovu vybavenou tím nejlepším zařízením. Všechno za své peníze.

Sám jsem byl vědeckým koordinátorem projektu Biocev, který sdružuje vědce z šesti ústavů Akademie věd a dvou fakult Univerzity Karlovy. Vytvořilo se tam např. pracoviště fenogenomiky, které patří k těm nejlepším v Evropě.

Důležitou osobou STAR je pro mě jeho ředitel Věslav Michalik, původně vědecký pracovník Fyzikálního ústavu Akademie věd, dnes starosta Dolních Břežan. Nemohu však zapomenout ani na kamaráda Petera de Meriera, který byl se svou ženou Janou nadšeným podporovatelem budování STAR. Dnes už bohužel není mezi námi, ale Jana se STAR dále neúnavně věnuje.

Velmi vědeckotechnologickému centru STAR fandím.

prof. RNDr. Václav Pačes, DrSc.

profesor biochemie, předseda České společnosti pro biochemii a molekulární biologii, člen Evropské molekulární biologické organizace, zakládající člen Učené společnosti ČR a člen správní rady STAR Research & Innovation Cluster

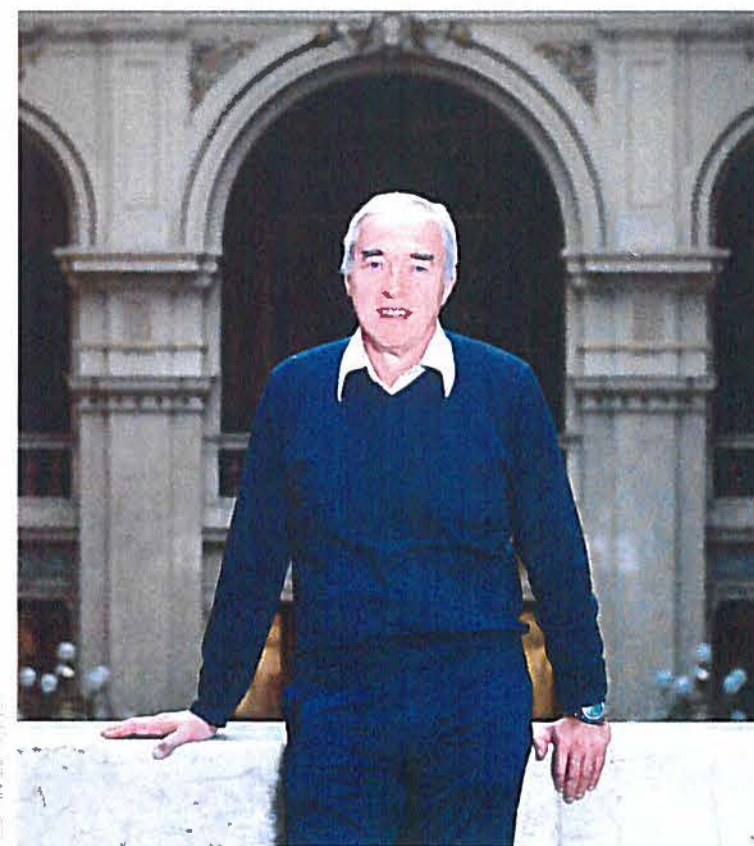
Pro mě je STAR určitě srdeční záležitostí, protože jsem byl ředitelem FÚAV deset let a z těchto deseti let jsem osm zasvětil tomu, aby tyto projekty vznikly a byly úspěšné. Byla to velká odpovědnost a asi i největší riziko, které jsem kdy na sebe v životě vzal. Naštěstí to dopadlo dobře.

Potenciál STAR je ovšem stále velký. Teď začíná vznikat mezinárodní organizace ERIC, která po různých peripetích, kdy o ni usilovaly i Maďarsko a Rumunsko, bude sídlit u nás v Dolních Břežanech. Tato organizace vlastně bude něco, jako je CERN, ale pro lasery a určitě přinese další rozvoj. Doufáme, že ERIC bude ustanoven na začátku příštího roku. Následně proběhne konkurz na ředitele. Zatím máme vyčleněny nějaké místnosti v areálu ELI, do budoucna bychom však byli raději, aby budova ELI sloužila hlavně pro vědce a administrativní část sídlila někde poblíž. Pokud možno v Břežanech, ne ale přímo ve stejném objektu. ELI má plánovaný stav 300 zaměstnanců a teď je už v podstatě naplněn. Z pořízených sedmi hektarů je sice zastavěna jen asi polovina, takže tam prostor pro nové objekty ještě je. Ty by však měly sloužit také primárně vědě. Administrativa může být jinde.

Myslím, že právě teď nastane také rozvoj v oblasti menších podniků, start-upů a spin-offů navázaných na výzkum ve zdejších vědeckých a výzkumných zařízeních.

prof. Jan Řídký, DrSc.

člen Akademické rady a místopředseda AV ČR pro oblast věd o neživé přírodě a člen správní rady STAR Research & Innovation Cluster



STAR je unikátní projekt, který nemá ve zbytku republiky obdoby, a to hned z několika důvodů. Zaprvé se podařilo získat jak skvělé české domácí firmy, které jsou výsledkem spin-offů akademických institucí, což je hrozně důležité, tak skvělé mezinárodní firmy a firmy spolupracující na unikátních technologiích, které český průmysl potřebuje.

Myslím, že největší přidaná hodnota je v propojení několika světů, které spolu v ČR normálně moc nespolupracují. Ať už jsou to špičkové výzkumy probíhající v HiLASE, Eli Beams nebo v centru Biocev, zajímavé firmy nebo skvělá municipální politika, která to všechno zastřešuje a vytváří podmínky pro to, aby se na platformě regionu všechny zmíněné světy potkávaly a vzájemně spolupracovaly.

Existují místa s vysokou koncentrací akademických institucí i místa, kde je hodně firem, ale aby se na jedné platformě potkali všichni, a ještě to bylo podpořeno skvělou správou obce či regionu, tedy dobrou regionální a obecní politikou, skvělým akademickým zázemím a ještě byznysovým elementem, to je skutečně jedinečné. Tyto světy se u nás obvykle vyvíjejí spíše mimoběžně, než aby spolupracovaly. A právě kombinace je, myslím, největší silou toho, čemu říkáme region STAR.

Mgr. Radek Špicar

viceprezident Svazu průmyslu a dopravy pro hospodářskou politiku, ředitel Aspen Institute Prague a člen správní rady STAR Research & Innovation Cluster

STAR je v podstatě český CERN

Text: **Pavel Vachtl**
Foto: *École polytechnique* – J. Barande



Gérard Mourou (75)

Francozský fyzik, specializující se na laserovou techniku. Roku 2018 získal Nobelovu cenu za fyziku, konkrétně za metodu generování velmi intenzivních ultrakrátkých optických pulzů. Tento objev umožnil vývoj laserových systémů s velmi vysokým výkonem a jejich zcela nové využití v průmyslu i v lékařství, například při operacích oka. G. Mourou je také duchovním otcem evropského výzkumného projektu ELI. Jedno z jeho center sídlí v Dolních Břežanech.



Zatímco klasické urychlovače potřebují na urychlení částic pomocí elektromagnetického pole stovky až tisíce metrů, laserem poháněné kompaktní urychlovače se stejným výsledným efektem – výkonem – vejdou doslova na pracovní stůl, říká profesor Gérard Mourou, držitel Nobelovy ceny za fyziku, k jednomu z unikátních zařízení instalovanému v regionu STAR.

V roce 2018 profesor Gérard Mourou společně s kanadskou fyzičkou Donnou Stricklandovou získali Nobelovu cenu za fyziku, konkrétně za vynález tekzvaného cvrkavého zesílení pulzu (chirped pulse amplification – CPA). Tato metoda slouží k vytváření laserových pulzů zvláště vysokého výkonu s velmi krátkým trváním. To vše bez poškození laserového systému. Profesor Mourou a jeho žákyně i kolegyně Stricklandová vymysleli způsob, díky němuž byl nejprve protažen původní krátký laserový pulz, takže byl snížen jeho špičkový výkon (když je takto pulz protažen, frekvence laserového světla prochází změnou zvanou cvrkání, odtud i název metody). Takto natažený pulz pak může být bezpečně zesílen a následně opět stlačen do velmi krátkého pulzu. Díky tomu se dále zásadně zvýší jeho intenzita a krátkodobý výkon, dnes často v řádu petawattů (10^{15} W). Doba jeho trvání řádově probíhá ve femtosekundách (10^{-15} s), což je i případ laserů pracujících v ELI Beamlines.

Jaké myšlenky nebo inspirační zdroje vás v polovině 80. let přivedly k tomu, že jste mohli tento vynález uskutečnit?

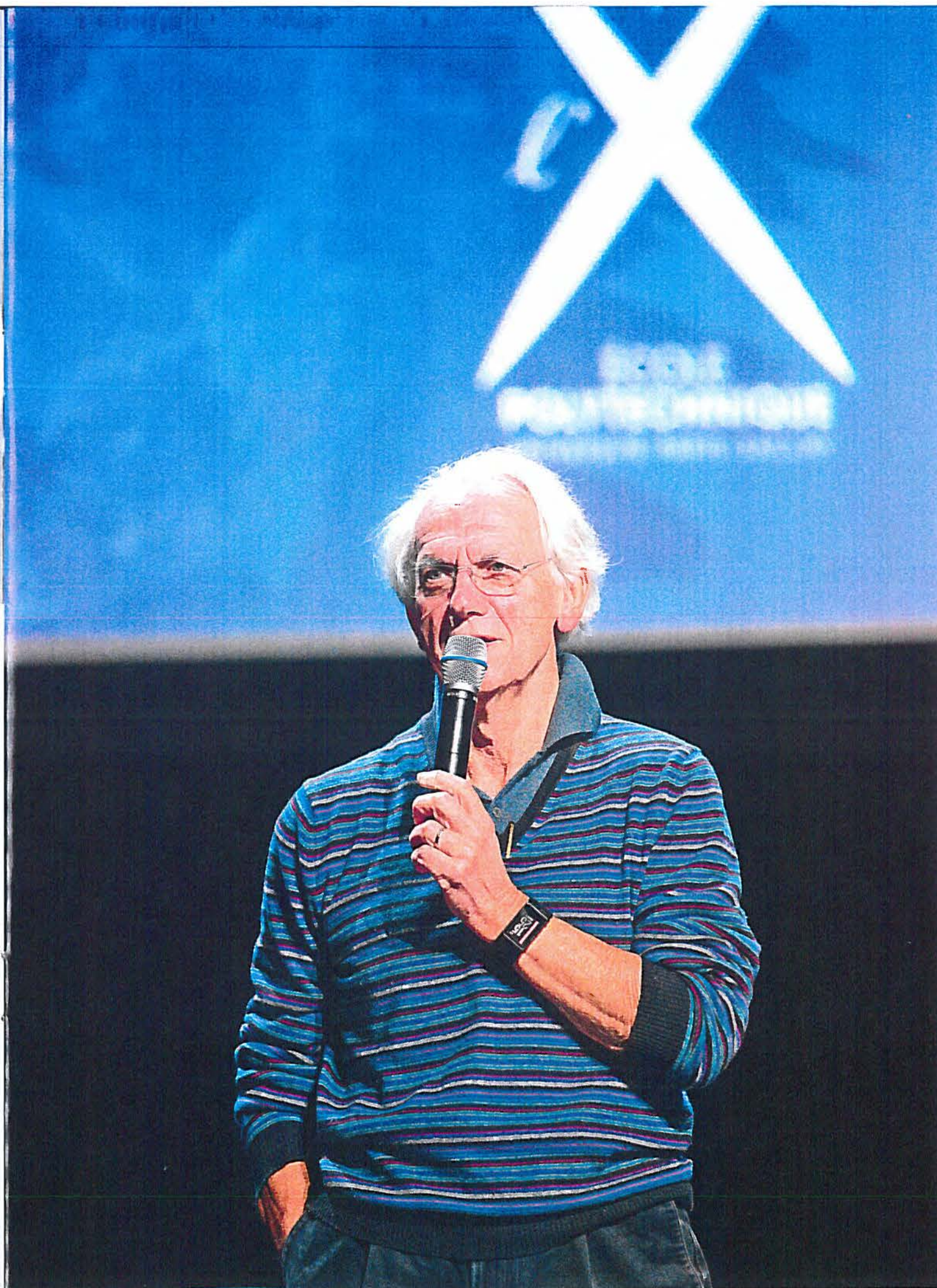
Tehdy jsem se zabýval fyzikou laserů s krátkými pulzy, které fungovaly na bázi barvív, ale bez zesilování jejich pulzů. Zesilování krátkých pulzů totiž přinášelo znečné problémy, protože jsme velmi rychle dosahovali příliš velkých hustot energie. Pracoval jsem na Rochesterské univerzitě v New Yorku, kde jsme tehdy měli také program laserové (termionukleární) fúze, při kterém jsme využívali naopak laserů s velmi dlouhými pulzy přenášejícími velké objemy energie, avšak během delšího časového intervalu. Potřebovali jsme tyto dlouhé pulzy zesilovat, což se dařilo. Přítomnost těchto dvou programů vedle sebe, tedy vytváření velmi krátkých pulzů a zesilování dlouhotrvajících laserových pulzů pro účely fúze, vedla k myšlence jakéhosi přemostění či propojení obou oblas-

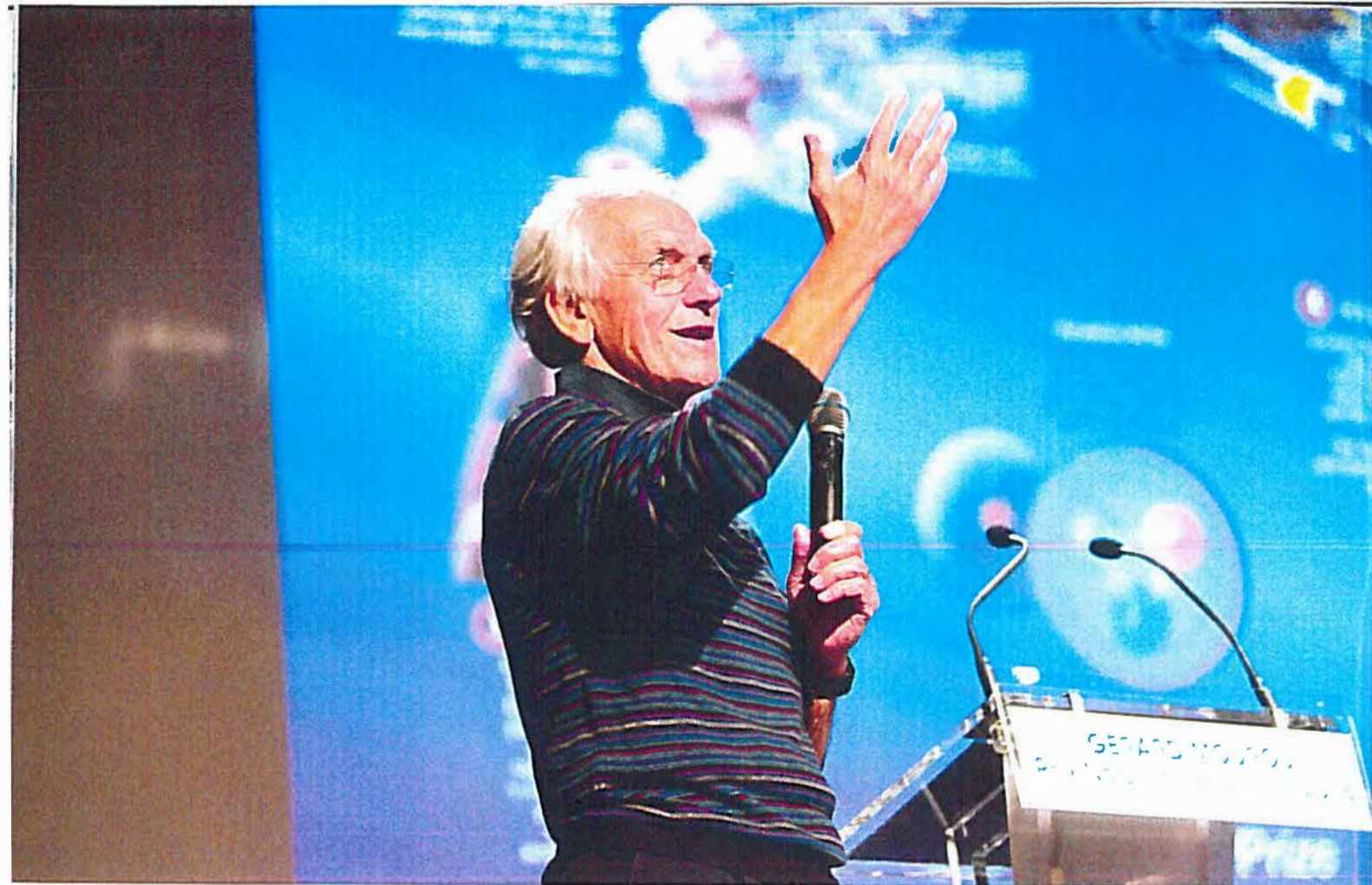
tí. Potřebovali jsme zkrátka najít způsob, jakým bychom mohli ultrakrátké pulzy konvertovat na velmi dlouhé a po jejich zesílení zase naopak, tedy stlačit je zpět do podoby ultrakrátkých pulzů. Problém byl v tom, že doposud podobná metoda úpravy či konverze pulzů fungovala jen v oblasti elektromagnetických vln s mnohem delšími vlnovými délkami a s mnohem nižšími frekvencemi – konkrétně v oblasti mikrovln. Šlo tedy o radarovou technologii. My jsme tehdy museli s mojí studentkou Donnou Stricklandovou problémy spojené s vytvořením analogické metody v oblasti viditelného světla nejprve prodiskutovat a vyřešit teoreticky a poté vše také prakticky demonstrovat, prověřit v praxi. Čili takhle to celé začalo.

Oblast laserové vědy v Evropě jste podpořil prostřednictvím svého návrhu na vytvoření výzkumné infrastruktury s názvem Extreme Light Infrastructure (ELI). Tato infrastruktura nyní sestává ze tří zařízení s extrémně výkonnými lasery umístěnými v České republice, Rumunsku a Maďarsku. Pulzní lasery pracující v rámci ELI používají v praxi právě vaši metodu laserového zesílení pulzů CPA, kterou jste teoreticky objevili už asi před 35 lety, jak jsme již uvedli. Dokonce jeden z vašich přímých žáků, Dr. Georg Korn, je nyní vědeckým ředitelem (manažerem vědy a techniky) českého centra ELI Beamlines v Dolních Břežanech. Co vás vedlo k myšlence podpory vývoje laserové technologie v Evropě tímto způsobem? Jak se stalo, že centra ELI byla vybudována právě v dotyčných místech? Je známo, že jste původně navrhoval vytvořit jedno velké laserové centrum.

Myšlenka vznikla ještě během mého pobytu v USA. Potřebovali jsme postavit a zapojit do činnosti větší laserové systémy s mnohem vyšším výkonem. Když jsem se pak po 40 letech vrátil zpět do Francie, Evropská unie zahájila program výzkumné laserové infrastruktury nového typu. Proto jsem navrhl tuto konkrétní realizaci infrastruktury založené na extrémních světelných zdrojích ELI.

Ano, původně jsem plánoval výstavbu jednoho velkého centra, které mělo být umístěno ve Francii. Po diskusích v rámci Evropské unie jsme však plán změnili, protože ve Francii, Británii, Německu apod. již velká výzkumná centra stojí. Dali jsme tedy přednost výstavbě vědeckých center v nových zemích EU, konkrétně ►





Gérard Mourou →
je duchovním
otcem evropského
výzkumného
projektu ELI.



99 *V současné době zkoumáme nové metody, jak je možné dále zvýšit špičkové výkony pulzních laserů. V příštích 10 nebo 20 letech v rámci ELI Beamlines hodně využijeme jejich schopnosti, pokud jde o urychlování nabitých částic velmi kompaktním způsobem, tedy v měřítku malých vzdáleností.*

prof. Gérard Mourou

Maďarsku, Rumunsku a České republice, která má v laserovém výzkumu dlouholetou tradici. Strávili jsme hodně času přípravami a diskusemi. Nakonec se i díky finanční podpoře EU věnované přímo na vědu a výzkum povedlo vše zrealizovat. Všechny tři země byly z této příležitosti nadšeny. Všechny tři země pak vlastně stavěly společně dohromady jednu infrastrukturu ELI, ačkoliv centrum v každé zemi má vlastní specifikace a odlišné výzkumné zaměření.

Pokud jde o doktora Korna, jsme ve styku dodnes. Mluvíme spolu přibližně jednou týdně a máme velmi dobré vztahy.

Femtosekundové intenzivní laserové pulzy, které jsou vytvářeny pomocí metody CPA, se nyní používají rovněž v průmyslu k velmi přesnému řezání materiálů a také v medicíně za účelem provádění nové generace laserových očních operací (FemtoLasik). Tato

metoda umožňuje lékařům provádět miliony korekčních laserových očních operací. Jaké zlepšení v léčbě očních chorob použití těchto laserových metod přináší?

Při podobných zákrocích (například při řezání tkáně) potřebujete mít k dispozici dostatečně přesné a rovné ostří. V principu je femtosekundový pulzní laser mnohem přesnějším nástrojem než jakékoliv mechanické ostří (např. přístroj vybavený ostrým žiletkovým nožem zvaný mikrokeratom), a je tedy i mnohem spolehlivější a bezpečnější. Proto také případně vedlejší, tedy nechtěná poškození tkání je v případě použití femtosekundového laseru mnohem menší. Sami pacienti, pokud si mohou vybrat mezi operacemi prováděnými mikrokeratomem a femtosekundovým laserem, většinou volí druhou možnost, která má mnohem méně sekundárních následků.

Nyní se obraťme směrem k budoucímu rozvoji pulzní laserové technologie. Pokud vím, jste ředitelem IZEST (International Center for Zetta-Exawatt Science and Technology – Mezinárodní středisko pro zetta-exawattovou vědu a technologii), vedete rovněž skupinu odborníků, která má za cíl navrhnout upgrade projektu ELI po roce 2020. K jakým novým příležitostem povede podle vašeho názoru budoucí rozvoj podobných laserových systémů? Bude možné zvýšit výkon

laserů tisíckrát až milionkrát oproti současnosti, jak vyplývá z názvu IZEST? Jaké možnosti nabídnou ELI Beamlines vědcům během příštích 10 nebo 20 let?

V současné době skutečně zkoumáme nové metody dalšího možného zvyšování špičkových výkonů pulzních laserů a také je v rámci zařízení ELI zkoušíme, jak v Praze, tak v Maďarsku a v Rumunsku. V zásadě půjdeme dále také cestou zkracování trvání pulzu na jednu tisícinu a méně, avšak metody budou jiné než doposud. Zároveň tato krátká doba odpovídá jednomu cyklu příslušné vlny. Využijeme zde speciálních zrcadel vytvořených z relativistického plazmatu, což ovšem povede také ke změně režimu laseru – z viditelného laserového světla se pak stanou koherentní rentgenové paprsky (X-rays), adekvátně se zmenší vlnová délka světla. Celková energie pulzu se sice nezmění, avšak špičkový, momentální výkon aparatury je roven množství energie proťklé za určitý čas. Pokud tedy tisíckrát nebo milionkrát zkrátíme dobu trvání pulzu (z femtosekund na attosekundy a zeptosekundy), zároveň tisíckrát nebo milionkrát zvýšíme i hodnotu odpovídajícího špičkového pulzního výkonu.

V příštích 10 nebo 20 letech v rámci ELI Beamlines hodně využijeme schopnosti laserů, pokud jde o urychlování nabitých částic velmi kompaktním způsobem, tedy v měřítku malých vzdáleností. Zatímco klasické urychlovače potřebují na urychlení částic pomocí elektromagnetického pole stovky až tisíce metrů, laserem poháněné kompaktní urychlovače se se stejným výsledným efektem – výkonem – vejdou doslova na pracovní stůl.

Umožní podle vašeho názoru vývoj laserové technologie v dohledné době zažehnutí řízené termionukleární fúze?

Řekl bych, že v dohledné době spíše ne, i když jednou se to stane. Pro informaci – termionukleární fúze potřebuje milionkrát delší laserové pulzy (v délce trvání řádově nanosekund) a celkovou dodávku poměrně obrovského množství energie, což je přesný opak toho, čeho se nám nyní daří dosahovat po-

moci femtosekundových a ještě kratších laserových pulzů. Je to zcela odlišná oblast a blízké zažehnutí termionukleární fúze pomocí laserů není pravděpodobné. Nyní jsme úspěšní v oblasti „diagnostických“ ultrakrátkých laserových pulzů, které nám umožňují velmi detailní snímkování mikrostruktur a mikroprocesů uvnitř hmoty.

Jaké možnosti nabízejí lasery v oblasti pohonu meziplanetárních kosmických lodí?

Pokud jde o tuto oblast, v současné době nejsem moc optimistický. Lasery s krátkými pulzy nám ale mohou pomoci s problémem tzv. kosmického smetí, tedy úlomků raket a družic, které čím dál více zamořují oběžné dráhy kolem Země. Pomocí přesně mířených laserových pulzů je možné dodat úlomkům takové impulzy, že způsobí jejich pokles do hustých vrstev atmosféry, kde shoří.

Pokud jde o celý region STAR (Science and Technology Advanced Region – Vyspělý region pro vědu a technologii), tedy výzkumný a inovační klastr, který sdružuje asi 1000 členů vědeckých a technických pracovníků včetně studentů, s jakými podobnými vědeckými centry v Evropě nebo ve světě je tento klastr srovnatelný? Jak česká vláda a Evropská unie podporují střediska tohoto typu, konkrétně region STAR?

Podobné, ale mnohem větší výzkumné centrum je možná CERN. Také blízko Grenoble a paralelně s jeho univerzitou včetně jejího kampusu funguje celý klastr výzkumných infrastruktur. V obou těchto případech vidíme i zapojení mnoha studentů do výzkumu. Myslím, že podpora regionu STAR i vědecké infrastruktury ELI je ze strany Evropské unie velmi slušná. ELI je ostatně unikátním projektem i ve světovém měřítku.

Interakce mezi Biocevem a Weizmannovým institutem vyústila v řadu unikátních projektů

Text: **Pavel Vachtl**
Foto: archiv J. L. Sussmana



Prof. Joel L. Sussman

Izraelský krystalograf, průkopník makromolekulárního zdokonalování. Ve výzkumné činnosti se dále zaměřil na proteiny nervového systému, zejména na acetylcholinesterázu, klíčový protein podílející se na přenosu nervových signálů. Narodil se ve Philadelphii a je profesorem katedry strukturální biologie Mortona a Gladys Pickmanových ve Weizmannově vědeckém ústavu v Rehovotu a ředitelem strukturálního proteomického centra v Izraeli.

Přínosy bádání probíhajících ve vědeckých a výzkumných centrech přispívají podle prof. Joela L. Sussmana z Weizmannova institutu k významným světovým objevům, které by mohly vést například k objevu léčby Alzheimerovy choroby či autismu, ale mohly by prospět i v mnoha jiných oborech.

Jaký vidíte potenciál přenášet zkušenosti mezi centry, která jsou soustředěna do STAR Research & Innovation Cluster, a izraelskými inovačními centry?

Myslím, že naše (izraelská) strana se může poučit z některých vysoce inovativních myšlenek, jako jsou ty, které přicházejí z ELI Benlimes a centra Biocev. Češi se naopak mohou inspirovat v oblasti řízení a managementu v Izraeli. Jde o způsob, jak vytvářet myšlenky.

Jednou z velkých věcí, které jsem v izraelské vědě mnohdy viděl, je fakt, že často zahrnuje interdisciplinární výzkum. Máme zde např. matematika a biologa v jedné osobě, kterým je jeden z mých prvních studentů magisterského a doktorského studia Ron Unger, nyní již profesor. Tento vědec byl před lety studentem magisterského studia matematiky na Weizmannově institutu, přičemž chtěl uplatnit své myšlenky v oblasti biologie. Stal se tak v Izraeli prvním bioinformatikem a měl neuvěřitelně úspěšnou kariéru. Jeho Ph.D. konzultantem v oboru matematiky byl prof. David Harel, který je dnes nejvíce známý díky svému vývoji nových počítačových algoritmů. Prof. Harel v současné době zaměřil velkou část svého výzkumu do oblasti aplikací matematiky a počítačových nástrojů v klíčových otázkách biologie. Je také viceprezidentem izraelské akademie věd a klasického vzdělávání.

Dále je zde příklad spolupráce biologa a chemika. Tou je dlouhodobá interakce mezi mým blízkým kolegou, neurobiologem prof. Israelem Silmanem a mnou,

chemikem. Společně jsme dokázali poprvé rozluštit 3D strukturu klíčového enzymu podílejícího se na přenosu nervových signálů v těle a mozku, tj. enzymu s názvem acetylcholinesteráza. Tato práce vedla k mnohem lepšímu pochopení toho, jak spolu nervové buňky komunikují. Způsobila také klíčový rozvoj v rámci celosvětového hledání nových způsobů léčby Alzheimerovy choroby a pochopení, jak se chránit před nebezpečnými pesticidy a nervovými jedy.

Myslím, že tyto příklady by mohly být vzorem pro mezioborový výzkum, který by mohl obdobně probíhat v rámci českých projektů založených na velmi silných infrastrukturách, jako jsou Biocev a ELI. Interakce mezi Biocevem a Weizmannovým institutem již vyústila v řadu vzrušujících projektů včetně těchto:

Stanovení 3D struktury cytosinu (pozn.: označení pro skupinu menších signálních proteinů), konkrétně interleukinu 24 s potenciálem v oblasti účinné léčby autoimunitních chorob a rakoviny. Jednalo se o společný projekt mezi centrem Biocev a Weizmannovým institutem. Hlavním autorem této studie je Jiří Zahradník, který je momentálně postdoktorandem na Weizmannově institutu.

Dále byl na Weizmannově institutu vyvinut ve spolupráci s Biocevem nový výkonný rentgenový systém. Vědci z Weizmannova institutu, kteří při několika příležitostech Biocev navštívili, získali informace o výkonném rentgenovém krystalografickém systému nové genera-

ce, nainstalovaném a pracujícím ve zdejšímu centru. Tento systém je vybaven rentgenovým zdrojem na bázi anody z proudícího tekutého kovu a pixelovým detektorem. Vědci z Weizmannova institutu byli schopni úspěšně požádat o financování nástroje tohoto typu a tento přístroj bude instalován ve Weizmannově institutu v lednu 2020. Vědci z Biocevu, kteří mají již s tímto nástrojem obrovské zkušenosti, pak přijedou do Weizmannova institutu, aby pomohli při jeho uvedení do provozu. Bude to první takový systém na bázi tekutého kovu, který bude pracovat na Blízkém východě.

Pracoval jste v rámci platformy Biocev nebo v kontaktu s Akademií věd ČR několik let. Můžete tedy porovnat podmínky na tomto pracovišti, případně v České republice obecně, s podmínkami na obdobných pracovištích jinde na světě?

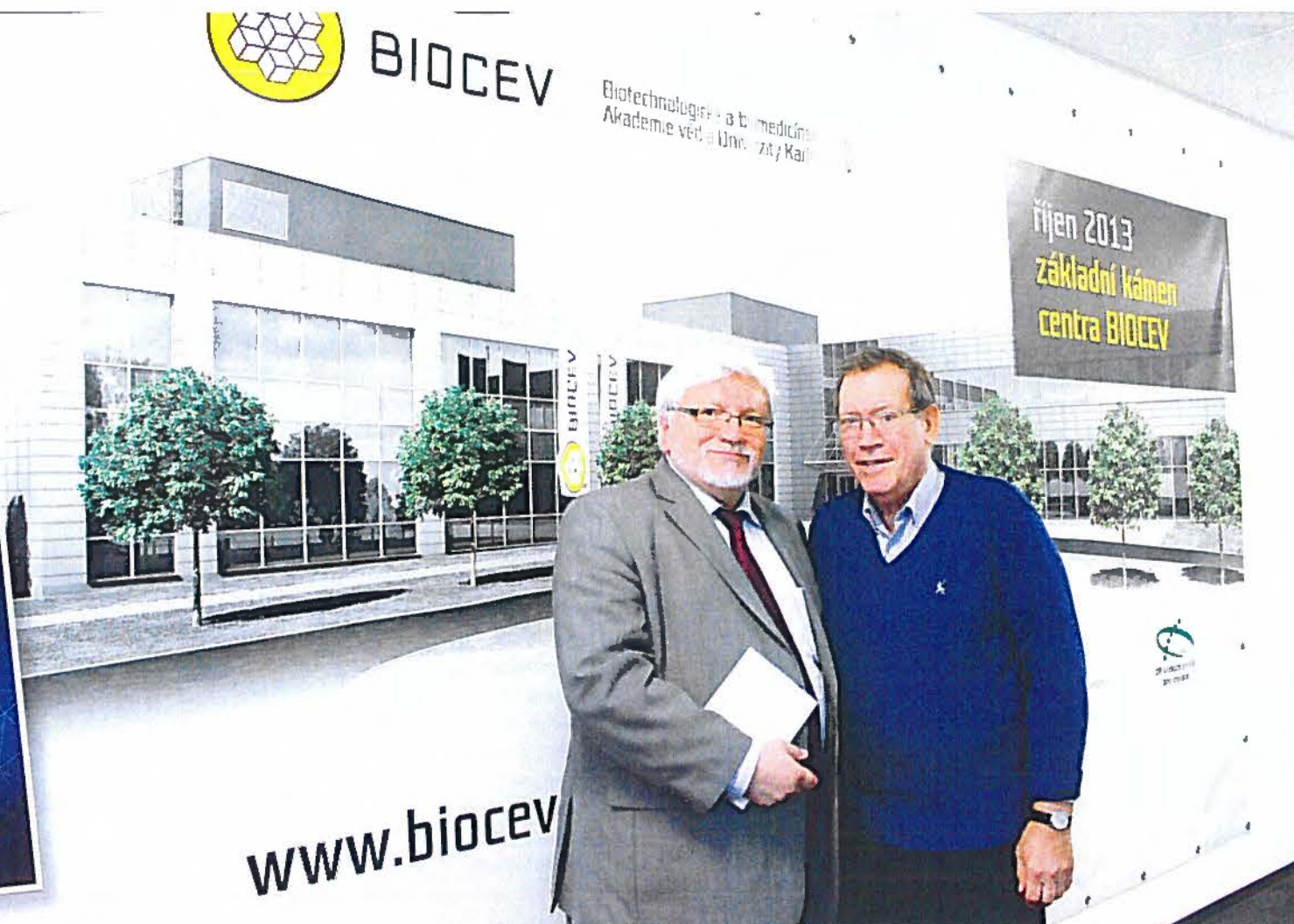
Vědecká infrastruktura v centru Biocev a ELI na mne udělala mimořádný dojem. Tato zařízení si v porovnání s podobnými místy v celé Evropě a USA stojí velmi dobře. Je také zřejmé, že ELI je v mnoha ohledech jedinečným laserovým zařízením, které obsahuje ty nejmocnější systémy na vytváření různých paprskových cest (beamlines) či zdrojů paprsků a částic na světě.

Pokud jde o přínosy či výhody, obě místa disponují skutečně vynikajícími vědci a infrastrukturou, což jim

umožňuje provádět špičkový výzkum, který již reálně probíhá. Obě laboratoře jsou navíc součástí klíčových projektů evropských vědeckých infrastruktur: Biocev je součástí distribuovaných infrastruktur ESFRI (Evropské strategické fórum pro výzkumné infrastruktury, European Strategy Forum on Research Infrastructures), Instruct-ERIC (strukturálně biologická součást konsorcia evropských výzkumných infrastruktur, European Research Infrastructure Consortium) a ELIXIR (European life-sciences Infrastructure for biological Information) a hraje v jejich rámci velmi aktivní roli. Na Biocevu se také konalo několik seminářů/workshopů pořádaných Instruct-ERIC. Pod vedením dr. Bohdana Schneidera z Biocevu byla založena v rámci ELIXIR komunita zvaná 3DBioinfo. ELI (Extreme Light Infrastructure) je obecně vzato také jednou z důležitých distribuovaných výzkumných infrastruktur ESFRI, která byla od začátku založena na třech specializovaných a vzájemně se doplňujících zařízeních umístěných v České republice, Maďarsku a Rumunsku. Když se jdete podívat na areál v Dolních Břežanech, máte pocit, jako byste se nacházeli v zařízení z 22. století.

Pokud jde o nedostatky či nevýhody, mám více zkušeností s platformou Biocev, kam jezdím zhruba jednou ročně. Domnívám se, že by bylo užitečné, kdyby se Biocev pokusil přilákat více vědců a studentů ze zahraničí, což by mu dalo více mezinárodní rozměr, ráz. Myslím si, že tato mezinárodní interakce by laboratoři velmi pro-

↑ Prof. Joel L. Sussman (vpravo) společně s ředitelem centra Biocev prof. Pavlem Martáskem.



99 Je opravdu těžké vybrat jednotlivé projekty a přesně posoudit či podle důležitosti uspořádat pět hlavních témat v Biocevu. Tím nejdůležitějším je ve skutečnosti jejich vzájemné působení a synergie. Jsou to všechno jednoznačně klíčové oblasti, které poutají zájem špičkových laboratoří po celém světě.

prof. Joel L. Sussman

spěla. Ve Weizmannově institutu pochází více než 40 procent studentů a většina postdoktorandů ze zemí mimo Izrael. Zjistili jsme, že je to nesmírně prospěšné. Navíc, většina studentů a vědců, kteří pracují ve Vestci, sem v současnosti musí dojíždět odjinud. Bylo by skvělé, kdyby byly nedaleko Biocevu vybudovány nějaké studentské koleje, takže by pracovníci přebývali na místě, a měli by tím pádem snadnější přístup do laboratoří. Ve Weizmannově institutu je to strukturováno tak, že prakticky všichni studenti a postdoci (včetně těch, kteří žijí v manželství) bydlí na akademické půdě nebo těsně vedle ní, takže to mají do své laboratoře maximálně 10 minut. Celému ústavu to dodává určitou „komunitní“ atmosféru a povyšuje ho to na místo, kde člověk nejen pracuje, ale i žije.

Vaší hlavní oblastí výzkumu je proteomika, zejména 3D struktura – funkce proteinů nervového systému. Na svém webu jste uvedli, že váš výzkum je motivován hlavně zvědavostí, ale jeho zjištění mohou mít zároveň dopad na léčbu některých neurologických poruch, včetně Alzheimerovy choroby a autismu. Mohl byste čtenářům vysvětlit, čím se proteomika zabývá a jaký je význam jejího rozvoje pro pochopení různých procesů v lidském těle? Například ve srovnání se známější genomikou neboli vědou o lidském genomu, která pokrývá znalosti o fungování lidské DNA.

Rozluštěním sekvence DNA celého lidského genomu a mnoha dalších organismů se otevřelo nové pole výzkumu věnovaného studiu proteinů: proteomiky. Tato genetická „učebnice“ pro tvorbu proteinů poskytuje vědcům cenné informace týkající se aminokyselinových sekvencí proteinů. Jde přitom pouze o první krok k úplnému pochopení těchto malých a sofistikovaných přírodních nástrojů, které vykonávají molekulární funkce lidského těla, jako jsou generování energie, produkce buněčných komponent, ničení odpadu, regulace různých procesů a boj proti nemocem.



Vědci také potřebují pochopit, jak tyto proteiny fungují, což souvisí s tím, jak je aminokyselinová sekvence proteinu uspořádána v prostoru, tj. jak vypadá jeho trojrozměrná (3D) struktura. Tyto znalosti mohou často vést k mnohem jasnějšímu pochopení toho, jak proteiny fungují a jak nefunkční proteiny způsobují onemocnění.

Může to pomoci při návrhu nových léků, diagnostických testech, při výrobě proteinů pro průmyslové použití, při vzniku nových vakcín či produkci protilátek nebo krevních derivátů, při návrhu biosenzorů, při vývoji a výrobě agrochemikálií.

Při Weizmannově institutu jsme v roce 2003 založili Izraelské strukturální proteomické centrum (ISPC), které nyní patří k prominentním pracovištím. Studie vypracované tímto centrem vedly ke zmapování stovek 3D struktur proteinů, které se často podílejí na různých funkčních poruchách, jako je Alzheimerova choroba, autismus, ateroskleróza a tuberkulóza. Tyto znalosti pak mohou být využity k navrhování nových farmaceutických léčiv. Například jeden protein, jehož struktura byla na ISPC odhalena, byl nedávno schválen FDA (Úřadem pro kontrolu potravin a léčiv) v USA pro léčbu Gaucherovy choroby jako nový lék pod názvem Elelyso. Tato nemoc je vzácnou genetickou poruchou, jež se objevuje u lidí, kteří neprodukují dostatek enzymu nazývaného glukocerebrosidáza (GCD).

Vědecká náplň centra Biocev je rozdělena do pěti výzkumných programů, v každém z nich je řešena řada jednotlivých výzkumných projektů. Jedná se o desítky konkrétních vědeckých projektů, které představují

práci asi 440 členů vědeckých a technických pracovníků, včetně studentů. S jakými podobnými světovými vědeckými centry propojujícími různá odvětví biologie, biomedicíny a chemie či sjednocujícími základní a aplikovaný výzkum můžeme tento program porovnat? A který z těchto projektů považujete v současné době za nejpřínosnější?

Biocev vychází velmi příznivě ze srovnání s obdobnými vědeckými centry světové úrovně např. s Ústavem genetiky a molekulární a buněčné biologie, Illkirch-Graffenstaden ve Francii, s Institutem pro biologický a biotechnologický výzkum (IBBR), Shady Grove v USA, s Národním biotechnologickým institutem v Negevu, Be'er Sheva v Izraeli, s Helsinkí Institute of Life Science, University of Helsinki ve Finsku, či s Centrem VIB-VUB pro strukturální biologii v belgickém Bruselu.

Je opravdu těžké přednostně vybrat jednotlivé projekty a přesně posoudit či podle důležitosti uspořádat těchto pět hlavních témat v Biocevu. Tím nejdůležitějším je ve skutečnosti jejich vzájemné působení a synergie. Jsou to všechno jednoznačně klíčové oblasti, které poutají zájem špičkových laboratoří po celém světě.

Celý STAR sdružuje asi 1000 vědeckých a technických pracovníků, včetně studentů. S jakými podobnými vědeckými centry v Evropě nebo ve světě je tento klastr srovnatelný?

Co si myslíte o budoucnosti podobných inovačních a výzkumných center?

Podle mého názoru přístup STAR představuje správný směr či způsob, jak se má ve vědě provádět základní výzkum. Vidíme to např. ve středisku Biocev, kde jsou vědci schopni snadno a hladce spolupracovat se soukromým sektorem. Takový model fungoval skvěle v USA, jak jsme viděli na příkladech inovativních center obklopujících MIT, také v massachusettské Cambridgi a na kalifornské Stanfordově univerzitě. New York nedávno zahájil právě takový projekt ve spolupráci s Cornell Tech, což je společný akademický podnik za účasti Cornellovy univerzity a Izraelského technologického institutu Technion, jehož cílem je vybudovat v NYC jedno z hlavních biotechnologických světových center. V Evropě je jedním z nejlepších příkladů velké vědecké centrum ve francouzském Grenoblu, které je hostitelem Evropského synchrotronového radiačního zařízení (ESRF), Institutu Laueho-Langevina (ILL), Evropské laboratoře molekulární biologie (EMBL, Grenoble Outstation), Národní laboratoře silných magnetických polí (LNCLM) a Institutu strukturální biologie (IBS). Zejména naposledy zmíněné centrum v Grenoblu přispělo ke vzniku řady velmi úspěšných „začínajících“ firem (start-upů).

Pokud jde o vládu ČR, ta pomohla při sladění dotací pocházejících z EK (Evropské komise) během zakládání center jako Biocev, ELI a také CEITEC (Central European Institute of Technology, česky Středoevropský technologický institut) v Brně.

INZERCE

Když chcete zažít pohádku, musíte bydlet na zámku.

CHATEAU ****
CLARA FUTURA

ZÁMEK MEZI HOTELY

5. května 1, 252 41 Dolní Břežany
www.clarafutura.cz

„Chtěli jsme vybudovat centrum poněkud odlišné od většiny ostatních, fungujících v rámci víceméně uzavřených vědeckých pracovišť. Rozhodli jsme se vybudovat spíše instituci zastřešující vědecké skupiny tak, aby díky sdílení prostředků a poznatků mohli pracovat efektivněji a dosahovat lepších výsledků,“ uvádí k plánům na zřízení v českých podmínkách unikátního centra jeho

současný ředitel a předseda Interní vědecké rady prof. Pavel Martíasek. Inspirací mu přitom bylo fungování institutu Jacques Monod v Paříži, kde před lety působil.

K prvotnímu nápadu Akademie věd, v jejímž rámci se zapojilo šest vědeckých institucí (Ústav molekulární genetiky, Biotechnologický ústav, Mikrobiologický ústav, Fyziologický ústav, Ústav makromolekulární chemie a Ústav experimentální medicíny), se přidala Univerzita Karlova, která do projektu zapojila Přírodovědeckou a 1. lékařskou fakultu.

Jelikož o granty v té době pochopitelně usilovaly i jiné instituce, jako třeba brněnské VUT, bylo potřeba nastavit směřování výzkumů tak, aby se činnosti nově vznikajících center zbytečně nepřekrývaly a aby si ani vzájemně nekonkurovaly. Výzkum centra, které dnes působí pod názvem Biocev, tak postavili na pěti základních programech, v nichž měly zapojené pražské instituce nejlepší výsledky a dlouholetou tradici: na funkční genomice, buněčné biologii a virologii, strukturální biologii a proteinovém inženýrství, biomateriálech a tkáňovém inženýrství a na vývoji léčebných a diagnostických postupů. Vznikl tak pětibodový výzkumný program, který byl podpořen ještě vybudováním šesti servisních laboratoří. (O kvalitě nastavení vědeckého modelu vypovídá i nejvyšší dosažené hodnocení z pěti předložených velkých projektů OP Výzkum a vývoj pro inovace.) Tehdy byl velmi osvěcujícím předsedou Akademie věd prof. Václav Pačes, který rozhodl o zakoupení pozemků ve výměře 5,5 hektaru ve Vestci, takže v roce 2013 mohl být položen základní kámen a do dvou let se podařilo projekt realizovat, což je na stavební poměry v ČR úctyhodné.

„Měli jsme štěstí, že zimy byly velice mírné a v podstatě s výjimkou pěti dnů nemusela být stavba přerušena. Na konci roku 2015 byla stavba dokončena a půl roku nato bylo centrum slavnostně otevřeno,“ pochvaluje si rychlost stavby přes řadu obtíží doktor Martíasek a dodává: „Teď jsme do konce příštího roku v tzv. období udržitelnosti. Během něj musíme prokázat, že jsme schopni být ekonomicky soběstační. To se nám zatím poměrně slušně daří.“

Abychom lépe pochopili přínos propojení jednotlivých vědeckých týmů, kterých pod střechou centra pracuje 56, pojďme se nejprve podívat na to, čím se jednotlivé základní skupiny zabývají.

Funkční genomika

Výzkumný program Funkční genomika zkoumá geny důležité pro funkci specializovaných fyziologických systémů. Orientuje se na funkci a onemocnění jater, kardiovaskulární dysfunkce, vývoj diabetu a dalších metabolických poruch. Mimoto se také pokouší objasnit genetický podklad vrozené ztráty sluchu a starécké nedoslýchavosti či přispívá k pochopení patogeneze očních chorob. Odhalení genů odpovědných za tyto běžné choroby představuje jednu z největších výzev současného biomedicínského výzkumu a samozřejmě i cestu k vývoji účinných léků.



Biocev v číslech

5	výzkumných programů
500	vědců, studentů a technického personálu (v příštím roce až 600)
25 000 m ²	nových laboratoří
2,3 mld. korun	celkový rozpočet projektu
22	patentů, prototypů a aplikací
>800	publikací
250	Mgr. + Ph.D. studentů
56	výzkumných týmů
6	výzkumných infrastruktur a servisních laboratoří
5,5 ha	rozloha areálu
7	partnerů projektu
2016	slavnostní otevření centra Biocev

Myšlenka vybudovat centrum Biocev vznikla již v roce 2006, na základě tehdejší situace v ČR, kde doposud chybělo moderní vědecké centrum orientované na výzkum v oborech biotechnologie a biomedicína. Projekt Biocev byl realizován za podpory fondů EU, konkrétně Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace 2007–2013.

Buněčná biologie a virologie

Další program pokrývá výzkum buněčných funkcí parazitů, mikrobů, virů a nádorových buněk. Výstupy vědeckých týmů zahrnuté do programu Buněčná biologie a virologie by měly posloužit vývoji zejména antiparazitárních, antimykotických a antitumorových látek, antivirových vakcín a nových léčebných postupů v této oblasti.

Mitotam vyvinutý v Biocevu je nadějí v léčbě rakoviny

Text: Michael Málek



prof. Pavel Martíasek

Promítnutí výsledků primárního výzkumu do konkrétního léku může trvat i několik desítek let. Unikátnost a přínosy vědeckého a výzkumného centra Biocev však oceňují vědci z celého světa už dnes.

Za dobu své existence dosáhly lékařské vědy a farmaceutický průmysl obrovského pokroku. Řadu chorob se podařilo vymýtit, léčbu jiných posunout na úroveň, kde představují jen minimální rizika. Přesto existuje ještě mnoho nemocí, na které je lékařská věda dosud krátká nebo kde dosahuje jen malých úspěchů. Není proto divu, že miliony pacientů, ale i zcela zdravých lidí upínají pozornost ke každé zprávě o dílčích úspěších vědců, které by mohly přinést zásadní zvrat v léčení obávaných chorob. O to víc mnohé z nás potěší, když se dozvíme, že se daný úspěch opírá o práci českých vědců. Většina z nás ovšem ani netuší či si neuvědomuje, jak dlouhá a složitá cesta k vytvořenému léku vede, že na jejím počátku je takzva-

ný primární výzkum, který často ani nehledá samotný lék, ale „jen“ podstatu chování buněk, proteinů i jednotlivých molekul v těle, v jeho orgánech... Výzkum, jehož přímým výsledkem není lék, ale „pouhá“ publikace shrnující nová poznání. Poznání, bez kterých by však většina účinných léků nemohla nikdy vzniknout. A právě taková poznání se dnes a denně rodí v unikátním vědeckém a výzkumném centru Biocev, jež bylo před několika málo lety vybudováno ve Vestci nedaleko od jižního okraje Prahy.

Jak se rodil Biocev

Česká věda má ve světě dlouhodobě solidní renomé a vždy skýtala vysoký potenciál, její možnosti však značně brzdil nedostatek financí. Když se tedy zhruba před 12 lety naskytla možnost, že by EU mohla financovat budování nových vědeckých center, rozhodli se představitelé Akademie věd této možnosti náležitě využít a posunout možnosti výzkumu výrazně kupředu.



Foto: Biocev



Foto: Fot a Fluid media



Foto: BIOCCEV

◀ Stavba biotechnologického a biomedicínského centra BIOCCEV dokončená v roce 2015

Konferenční sál a jedna z mnoha specializovaných laboratoří ▶



Foto: Petr Hájek



Foto: Petr Hájek

Strukturní biologie a proteinové inženýrství

Hlavním cílem třetího programu je výzkum nových, biotechnologicky, diagnosticky a lékařsky důležitých biomolekul, proteinů a nukleových kyselin a jejich konstrukce nejmodernějšími technikami molekulární biologie a proteinového inženýrství. Pochopení struktur studovaných biomolekul a jejich vzájemného působení pomáhá modifikovat je tak, aby se zvyšoval jejich žádoucí účinek a aby mohly být použity pro diagnostiku nemocí, jako léčiva či jako pokročilé materiály.

Biomateriály a tkáňové inženýrství

Cílem základního výzkumu shrnutého pod program Biomateriály a tkáňové inženýrství je nalezení souvislostí mezi chemickou kompozicí a morfologií vyvíjených typů biomateriálů a jejich biologickou aktivitou. Na základě výsledků bádání je možné vyvíjet bionáhrady cév, srdečních chlopní, chrupavek a kostí, skelety pro regeneraci poškozené míchy, systémy umožňující cílenou dopravu léčiv, diagnostik a jejich kombinaci při léčbě a diagnostice nádorových a kardiovaskulárních onemocnění, biosenzory a proteinové čipy, afinitní nosiče pro separaci a purifikaci biologických tekutin a suspenzí.

lenou dopravu léčiv, diagnostik a jejich kombinaci při léčbě a diagnostice nádorových a kardiovaskulárních onemocnění, biosenzory a proteinové čipy, afinitní nosiče pro separaci a purifikaci biologických tekutin a suspenzí.

Vývoj léčebných a diagnostických postupů

Pochopení normálních a k onemocnění vedoucích mechanismů na úrovni molekulární, buněčné i orgánové je klíčem k účinné prevenci, zavedení nových diagnostických postupů, návrhu nového léčebného zásahu či změně stávajícího léčebného algoritmu. Výsledky 5. výzkumného programu by tedy mohly přinést další pokroky například v reprodukční medicíně, léčbě diabetu, autoimunitních a některých nádorových onemocnění či vrozených vad metabolismu.

Základem je dobře fungující spolupráce

Samotný Biocev nemá právní subjektivitu, tu mají jednotlivé zapojené ústavy Akademie věd a Univerzita Karlovy. Nositelem dotace je přitom Ústav molekulární genetiky AV ČR. Už při vytváření projektu proto bylo nezbytné stanovit, pod které z institucí budou spadat jednotlivá pracoviště – tři ze jmenovaných základních skupin patří AV a dvě UK. Zároveň bylo potřeba nastavit dohody o spolupráci tak, aby vědce nikterak neomezovalo, která z institucí má danou laboratoř ve správě. „Moji roli je dobrým slovem napomáhat tomu, aby to všechno fungovalo,“ zlehčuje s úsměvem svou roli ředitel centra.

Hlavním přínosem vědeckého bádání tolika různě zaměřených výzkumných týmů pod jednou střechou je jejich přirozené propojování. Všichni ve své podstatě pracují na poznávání příčin chorob, aby mohli přispět k jejich účinné léčbě. Každý však z jiného úhlu pohledu.

A tím, že se setkávají nejen na seminářích a přednáškách, ale třeba i v kantýně a vzájemně se informují o zajímavých zjištěních, dochází k užitečným synergiím, které často posunou jednotlivé programy výraznou měrou kupředu.

Spolupráce je ovšem rozvíjena i na mezinárodní úrovni. Pro tento účel byla vytvořena celá řada programů zaměřených na předávání zkušeností, a to nejen studentům, ale i seniorním vědcům, jimž pomáhá zdokonalovat výzkumné metody i aplikovat výsledky bádání z jiných pracovišť.

„Za velmi důležitou považuji také spolupráci s nedalekým centrem ELI Baamlines. Aktuálně například za podpory poměrně velkého grantu využíváme laserových technologií v ELI k tomu, abychom zjistili, jak spolu komunikují proteiny,“ doplňuje profesor Martásek širokou paletu spoluprací obohacujících a posouvajících zdejší výzkum.

Přínosy nejen na vědeckém poli

Díky vyspělým technologiím a kvalitním výzkumným týmům je Biocev lákadlem i pro významné vědce ze zahraničí, kteří se nezdědka rozhodnou přestěhovat do Čech, i když by jim jinde nabídli možná i lepší platové podmínky. Příjemným bonusem je pro ně také to, že mohou se svými rodinami žít v příjemném a bezpečném prostředí stran ruchu velkoměsta a přitom na dosah metropole. Kvalitní zázemí Biocevu přesvědčilo k návratu do vlasti i řadu českých vědců.

„Za poměrně krátkou existenci Biocevu jsme vytvořili více než 800 publikací. Zhruba polovina z nich přitom spadá do 1. nebo 2. kvartálu, tedy do kategorie vysoce kvalitních,“ vyzdvihuje úspěchy ředitel centra a upozorňuje přitom na to, že ne všechny výsledky je vhodné hned publikovat.

„Musíme mladé vědce učít i to, aby si rozmysleli, zda publikaci neodložit třeba o rok a mezitím zajistit patent. Měli by být schopni odhalit potenciál

patentovatelnosti, a tedy i komerčního využití. Díky tomu máme už řadu nesmírně zajímavých patentových přihlášek, které jednou, jak doufáme, budou pro Biocev velkým přínosem. I profesor Holý, kterého jsem znal, tvořil řadu let částečně do šuplíku a byl samozřejmě nespokojený, než přišel ten správný okamžik skvělé spolupráce,“ dodává na závěr profesor Martásek.

Jeden z doposud největších hmatatelných úspěchů zdejšího bádání, který by mohl mít daleký dosah v oblasti léčby, je protinádorová léčivá látka Mitotam vyvinutý v laboratořích Biotechnologického ústavu AV ČR v centru Biocevu. Nový lék míří přímo na mitochondrie nádorových buněk výsledky I. fáze klinické studie ukázaly, že léčba je pro pacienty bezpečná. Díky tomu se dostala už dostala i do fáze testování na lidech. Velmi pozitivní efekt má u nemocných s karcinomem ledvin. Do studie se zapojují pacienti, u kterých veškeré dosavadní léčebné metody selhaly.

Ačkoliv je hlavním posláním centra ve Vestci primární výzkum, nachází zde prostor také výzkumy aplikované a klinické. Mnoho laboratoří spolupracuje s firmami s biotechnologickým či farmaceutickým zaměřením a provádí pro ně i výzkum smluvní. Servisní laboratoře a jejich technologie tedy neslouží pouze vědě. Centrum je využíváno také pro pedagogické účely a dochází zde i k transferu technologií a znalostí. I v tom je Biocev unikátní.



Foto: RUDOLF SUDHOF

Dokážeme „vypnout“ gen, a zjistit tak jeho přesnou funkci

Text: Kristína Kadlas Blümelová
a Michael Málek

Od roku 2001 dokážou vědci přečíst lidský genom. Tímto úspěchem však jejich cesta neskončila. Nyní se experti po celém světě snaží zjistit, jakou funkci mají jednotlivé geny a jaký vliv mají na (nejen) lidský organismus. Významná část této práce probíhá i ve Vestci na jih od Prahy.

Moderní budova Biocevu ve Vestci žije na první pohled poklidným životem, uvnitř však probíhají výzkumy světového významu. České centrum pro fenogenomiku (CCP) zde kupříkladu pracuje na výzkumu funkce genů, pro nějž jako modelový organismus používá laboratorní myši. Ty mají totiž obdobný počet genů jako člověk, tedy zhruba 23 tisíc, z nichž jenom tři tisíce jsou vyloženy specifické.

„Pokud všechno půjde tak, jak si představujeme, měli bychom společně s našimi partnery v zahraničí do poloviny příští dekády prověřit funkci všech genů, které mají lidé a myši společné. Když se to podaří, vznikne něco jako

encyklopedie genů, což by byl jeden z nejvýznamnějších milníků v biologii a medicíně,“ říká k výzkumu docent Radislav Sedláček, vedoucí programu Funkční genomika a vedoucí infrastruktury CCP.

Podle jeho slov genetici aktuálně pracují často se sekvencemi genů a mnohdy ani nevědí, co konkrétně znamenají. „Teprve až dojdeme k poznání toho, co přesně jednotlivé geny dělají, budeme schopni, obrazně řečeno, poskládat si ze slov celé věty a budeme tak lépe rozumět tomu, k čemu jsou geny potřebné, jak se podílejí na určitých nemocech či fyziologii,“ upřesňuje význam výzkumu Radislav Sedláček.

Jak se zkoumá gen

Zjednodušeně by se dalo říci, že vědci berou jeden gen za druhým a postupně je u myši vyřazují z funkce. Následně pak zkoumají, jaký dopad má vypnutí na její organismus. Vytvořili pro tento účel velkou řadu standardizovaných testů, které dovolují sbírat od každého jednotlivého



modelu asi 700 parametrů. Tyto testy vědci opakují na každé myši. Analýzou všech výsledků zjistí, zda a nakolik je zkoumaný gen důležitý pro určitý orgán nebo fyziologickou funkci.

„Jsou geny, které nemají zvláštní dopad přímo na fyziologii, nicméně mohou hrát určitou roli u vzniku nemoci. Funkce jiných genů, jichž je zhruba třetina, je natolik důležitá, že pokud je vyřadíme z funkce, embryo se nevyvine a myš se vůbec nenarodí. A právě tyto geny často způsobují choroby a potíže při vývoji plodu,“ vysvětluje docent Sedláček.

Na výzkumu takového rozsahu samozřejmě nepracují pouze vědci v České republice, výzkum probíhá také na dalších specializovaných pracovištích po celém světě. CCP je členem evropského konsorcia Infrafrontier a celosvětového konsorcia IMPC a výsledky výzkumu CCP vkládá do společné centrální databáze, která je přístupná všem vědcům, ať pracují kdekoli na světě. Jednotlivé geny v celém konsorciu zkoumá vždy pouze jedno z center. Jen ve výjimečných případech, když má některé z center vědce, již se na některý gen zaměřují, může výzkum probíhat na dvou místech.

To, které centrum se bude jakými geny zabývat, připomíná podle Radislava Sedláčka objevování Ameriky. Dalo by se říci, že kdo dřív přijde, ten dřív mele. Nicméně genů je tolik, že se o ně jednotlivá centra většinou nepřetahují. Na pravidla dohlíží konsorcium, které dbá na to, aby se práce ve výsledku dobře rozdělovala, nedublovala a výzkum byl co nejekonomičtější.

České centrum pro fenogenomiku funguje teprve tři roky, ale za tu dobu se mu již podařilo prosadit mezi tři největší a nejvýkonnější svého druhu v Evropě a co se týče produkce geneticky modifikovaných myši, dosahuje dokonce největšího výkonu z celé Evropy. „Na tento globální program navazuje druhá část naší práce, s naší platformou a know-how poskytujeme servis všem ostatním vědcům, nejen těm z ČR. Přicházejí k nám i renomovaní vědci ze zahraničí, abychom jim pomohli rozklíčovat některé jejich vědecké otázky, což je úžasné,“ dodává k významu práce svého týmu vedoucí CCP.

Jak dlouho trvá výzkum genu

Někdo zasvětil výzkumu jednoho genu klidně celý svůj profesní život, nicméně v rámci popisovaného výzkumu je potřeba vyvážit hloubku poznání s ekonomikou. Záleží pochopitelně i na kvalitě výzkumného týmu a na tom, co vědci potřebují výzkumem zjistit, co přesně je zajímavé.

„Pokud chceme zjistit jen základní parametry a máme připravený model, zjistíme je zhruba během dvou měsíců, další měsíc pak data finálně zpracová-



„Teprve až dojdeme k poznání toho, co přesně jednotlivé geny dělají, budeme schopni, obrazně řečeno, poskládat si ze slov celé věty a budeme tak lépe rozumět tomu, k čemu jsou geny potřebné, jak se podílejí na určitých nemocech či fyziologii.“

Doc. Dr. Radislav Sedláček, Ph.D.

váme. Pokud ale chceme zjistit konkrétní molekulární mechanismy, tak to trvá určitě roky. A když se přidá nadstavba v podobě snahy zjistit, jak by se ten či jiný gen mohl použít v případech prevence určitých onemocnění, může výzkum trvat klidně 10 let,“ uvádí k náročnosti projektu docent Sedláček.

Před tím, než se český tým mohl pustit do samotného výzkumu, musel se intenzivně zaměřit na jeho přípravu. Jeho postupy musely být standardizovány a protokoly schváleny všemi výzkumnými centry. Nejdůležitější je, aby se co nejvíce shodovaly fenotypy modelů. I když nebudou nikdy stejné, musí být velmi podobné. Tento proces je časově velmi náročný, ale jakmile se podaří vše sladit, výzkum se rozeběhne na plné obrátky. Výzkumníci při něm sbírají také důležitá metadata, tedy údaje o tom, které přístroje použili, jaká byla skladba potravy a podobně.

„Musíme mít přehled i o maličkostech, protože mohou výsledky nepěkně zkreslit. Používali jsme například jednu značku podestýlky, v níž byla obsažena organická složka, která ovlivnila výsledky. Je známá z nábytkového průmyslu a způsobuje lidem určité choroby. Milionkrát vyšší hodnoty této složky pak způsobily, že jsme se chvíli domnívali, že jde o fenotyp našich modelů. Při analýze metadat, jsme však zjistili, že za zkreslením stojí právě tato složka z podestýlky,“ podtrhuje na příkladu význam metadat vedoucí výzkumu.

Výzkum nikdy nekončí

Ani po naplnění aktuálního cíle, tedy vytvoření encyklopedie genů, výzkum v CCP neskončí. Stále tu bude hodně práce. Zjistit individuální funkce každého genu je totiž jen jakýmsi základem. Až bude encyklopedie hotová, přijdou na řadu třeba genové networky, tedy to, jakým způsobem se geny navzájem doplňují či ovlivňují. Genomy se navíc skládají nejen z genů, ale také z nekódujících sekvencí, kterým se někdy říká „junk DNA“. I tato část má hodně funkcí a je nutné ji důkladně prozkoumat.

„Už jsme se této části genomu začali věnovat, a dokonce jsme organizovali i konferenci, kterou poctili svou návštěvou přední světoví vědci. Již dnes tedy máme jasnou představu o tom, co budeme dělat v budoucnu,“ uzavírá naše povídání docent Sedláček.

Lasery, které pomohou řešit důležité problémy lidstva

99 Výzkum, který zde vědci provádějí, patří k největším projektům v dějinách ČR. Zařízení ELI Beamlines může přitom sloužit stovkám klientů z celého světa.



Foto: ELI

umožní nové experimenty v oblasti fyziky pevných látek, plynů, plazmatu i vakua, kdy dokonce může docházet i k tzv. kreaci částic. To vše pomůže k obhaceni výzkumu např. o lepší modely procesů v nitru hvězd, k rozvoji elektroniky a materiálové vědy. ELI Beamlines také spolupracují v oblasti medicíny a v oblasti působení léků (farmakokinetiky) s řadou institucí v ČR a v Německu. Velký objem dat z experimentů je zpracováván díky menšímu superpočítačovému centru přímo v budově ELI i prostřednictvím napojení na nejrozšířenější superpočítačové clustery i cloudy jinde ve světě.

ELI Beamlines spolupracují jak s pracovišti Univerzity Karlovy, AV ČR a ČVUT (v rámci Konsorcia ELI-CZ), tak se spoustou pracovišť a vědců z celého světa (Británie, USA, Francie, Německo, Itálie, Portugalsko, Španělsko, Polsko, Japonsko, Rusko, Čína). Dr. Korn pracoval v minulosti v mnoha významných vědeckých centrech světa a odtud si také odnesl kontakty, které využívá při budování mezinárodní spolupráce a propojování ELI Beamlines s pracovišti po celém světě.

V rámci STAR clusteru i širšího okolí také existuje výrazný zájem o spolupráci s ELI Beamlines, který přichází od zdejších firem, také probíhá vytváření spin-offů – přidružených inovačních firem. Dolní Břežany vycházejí v tomto smyslu velmi dobře i ve srovnání s podobnými regiony ve Francii, Německu a USA.

Výhledy do budoucna

Momentálně jsou lasery v Dolních Břežanech na špičce světového vývoje, ale je třeba průběžně zlepšovat jejich parametry a úroveň, protože konkurence ve světě nespi. Pokud jde o zvyšování intenzity a výkonů laserů směrem k exawattům (výkonům asi ještě tisíckrát větším), lze čekat nejspíše upgrade CPA zesilovačů ve formě dalšího zkracování pulzů. Výraznou časovou kompresí při stejné celkové energii pulzu lze totiž dosáhnout stejné efektivní intenzity jako u exawattových laserů, aniž by bylo nutno stavět nový a drahý primární laser s mnohem větším výkonem (až do špičkového výkonu na efektivní úrovni 300–500 petawattů).

Důležitá je také spolupráce ELI Beamlines s Ústavem fyziky plazmatu AV ČR při výzkumu termionukleární fúze. Dr. Korn je přesvědčen, že zažehnutí jaderné fúze se poprvé ve světě uskuteční právě cestou laserové (inerciální) fúze, a to zhruba za 10 let. Vědci se také budou snažit pomocí laserů a jimi v různých materiálech generovaných neutronů vyrábět nové jaderné palivo z dnešního jaderného odpadu.

„Potřebujeme budovat chytré továrny, vyvážet je a vyrábět s jejich pomocí vyspělé a inovativní výrobky. Celkové pochopení pro roli vědy a technologií v současnosti roste. Na druhou stranu jde o běh na dlouhou trať, tato tradice se musí budovat systematicky po dobu mnoha desetiletí,“ uvádí k významu ELI Beamlines a obdobných projektů Dr. Korn, podle něhož je pro budoucnost České republiky nesmírně důležité, aby se stala vysoce technologicky rozvinutou a vědu podporující zemí. ★

Text: Pavel Vachtl

Špičkové laserové centrum postavené před několika málo lety v Dolních Břežanech patří mezi nejlepší svého druhu na světě. S jistou nadsázkou by se dala zdejší zařízení přirovnat ke známému urychlovači částí CERN. Jejich prostřednictvím je prováděn tzv. primární výzkum, jehož aktuálním cílem není konkrétní využití v praxi, nicméně poznání, ke kterým zde vědci směřují, mohou v konečném důsledku ovlivnit další vývoj lidstva.

Před více než čtyřmi lety vyrostlo v Dolních Břežanech za většinové finanční podpory Evropské unie mezinárodní vědecké centrum provádějící důležité vědecké experimenty pomocí laserů,

které ve svém oboru patří ke světové špičce. V budově laserového centra ELI (Extreme Light Infrastructure) Beamlines dnes pracuje kolem 350 lidí, z toho 200 vědců. Přibližně jednu třetinu pracovníků tvoří cizinci. Základem zdejšího výzkumu jsou však především čtyři výjimečné pulzní lasery s různými kombinacemi technických parametrů a nastavení. Vysvětlit práci těchto laserů tak, aby byly jejich schopnosti a přínosy zřejmé i netechnicky vzdělaným čtenářům, není snadné.

Unikátní parametry pro unikátní výzkum

Pro lepší představu lze uvést, že tři z instalovaných laserů dosahují během ultrakrátkých pulzů o délce v řádu femtosekund (15 nul za desetinou čárkou) špičkových výkonů blízkých petawattové oblasti (15 nul před jedničkou, tedy jedna bilionkrát aneb milion miliard wattů). Nejvýkonnější laser nazvaný Laser 4 (ATON) pak dosahuje krátkodobě výkonu ještě 10x většího, tedy 10 petawattů. Nejde však jen o krátkodobý špičkový výkon či špičkovou intenzitu laserového světla. Lasery na pracovišti ELI Beamlines jsou také výjimečně vysokou frekvencí, s níž mohou velmi intenzivně pulzy opakovat. Někdy jde až o několik desítek pulzů za sekundu. Pokud jde o vlnovou délku světla, které vychází ze zmíněných tří řádově petawattových laserů, ta se pohybuje zhruba od 800 do 1050 nanometrů (miliardtin metru) čili toto světlo se nachází zhruba na hranici mezi červenou částí viditelného světla a oblastí infračervenou, tedy již okem neviditelnou. V srdci jednoho z laserů (Laser 3 – HAPLS) pracuje mj. velký červený krystal titanového safíru, v jehož materiálu se laserové světlo primárně zesiluje.

Zdejší lasery slouží hlavně jako nástroje k vytváření kvalitních a rozmanitých sekundárních zdrojů nabitých částic (elektronů a protonů, resp. lehkých iontů, generovaných např. pomocí velmi krátkých kompaktních urychlovačů) a také sekundárních zdrojů koherentního rentgenového záření, resp. vysokoenergetického záření ultrafialového. Jsou tedy většinou jen prvním článkem řetězu přístrojů. Celé této cestě se pak říká „beamline“.

K čemu lasery slouží

Očekává se, že výzkum na pražském pracovišti může značně posunout hranice vědění ve fyzice a astrofyzice, biologii a lékařství, chemii a materiálové vědě, nanotechnologiích a strojírenství, rentgenové optice a v mnoha dalších oblastech. Jednotlivé lasery přitom vznikaly ve spolupráci s mnoha vědci a techniky z jiných pokročilých vědeckých center světa (Lawrence Livermore National Laboratory).

Výzkum, který zde vědci provádějí, patří k největším výzkumným projektům v dějinách ČR. Zařízení ELI Beamlines je přitom jakožto experimentální centrum nyní připraveno sloužit stovkám klientů z celého světa, přičemž jejich počet může dokonce s časem růst. Jakýkoliv vědec nebo vědecký tým odkudkoliv ze světa může přihlásit svůj experiment, resp. příslušný požadavek na něj do transparentní soutěže. Mezinárodní vědecká rada pak na základě jeho kvality rozhodne, zda a kdy se experiment uskuteční. (Lhůty u přijatých experimentů v současné době činí až několik měsíců, podle charakteru experimentu. Počet požadavků v současné době asi 2–3x přesahuje možnosti přístrojového času laserů).

„Přínos ELI pro Česko je nesporný. Laserové centrum Dolní Břežany se už dnes stává významným „gravitačním centrem“, které láká vědecké kapacity ze zahraničí a naopak brání odlivu českých mozků. Také stimuluje rozvoj dalších výzkumných a inovačních kapacit v ČR,“ uvádí k významu centra doktor Georg Korn, vedoucí vědeckého experimentálního programu ELI Beamlines.

Aplikace a spolupráce

Výsledné krátké intenzivní pulzy rentgenového záření mj. vědcům umožňují dokumentovat průběh chemických reakcí či pohyby a skládání proteinů ve formě jakýchkoli zpomalených filmů a provádět diagnostiku buněk. Produkce nabitých částic může mj. vést k terapii nádorových onemocnění a posloužit i v diagnostice pravosti uměleckých děl (obrazů, soch). ELI Beamlines mají také význam pro základní vědu – primární intenzivní svazky laserového světla

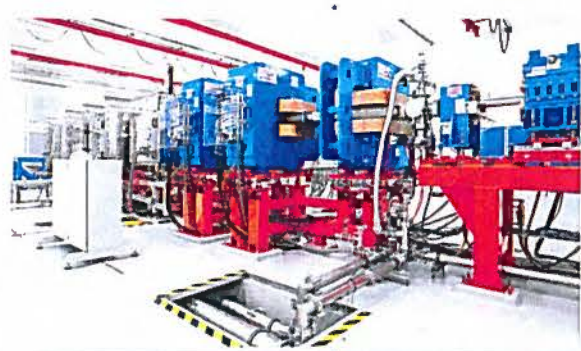


Foto: ELI

►► Centrum ELI Beamlines vybavené pulzními lasery výjimečných parametrů



Foto: HILASE, F. J. K.

Lasery, které řezou, vyklepávají a mění vlastnosti materiálů

Text: Michael Málek
a Karel Král

Je až neuvěřitelné, k čemu všemu se dá využít laserový paprsek, když se mu dodá velký výkon zkrocený do velmi krátkých pulzů. V HILASE v mnohém předběhli dobu a jejich lasery umí přetvářet materiály a výrobky z nich na úroveň, kterou by jinými technologiemi nebylo možné dosáhnout.

Centrum HiLASE se dělí na dvě části. Jednou je výzkum a vývoj laserů na míru podle konkrétních požadavků zákazníků, ať už z akademické nebo průmyslové sféry, druhou je nabídka expertních služeb kdy pomáhají firmám řešit jejich potřeby a problémy inovativním způsobem za použití unikátních laserových technologií. „V rámci prezentací na fórech a veletrzích zjednodušeně říkáme, že HiLASE tvoří zákaznické lasery. To, co nete koupit na běžném trhu navrhne jako prototyp na míru potřeb zákazníka, postavíme, nainstalujeme a zákazník to může používat. A zároveň pod jednou střechou využíváme těchto jedinečných světelných zdrojů pro širokou škálu špičkových průmyslových aplikací, zejména v souvislosti s laserovým zušlechťováním materiálů. Nabízíme vývoj a optimalizaci laserových procesů, validaci laserových technologií, pronájem laserových systémů, nebo studie proveditelnosti. Jednoduše řečeno pomáháme modernizovat český průmysl,“ upřesňuje dva hlavní proudy zaměření společnosti vedoucí centra HiLASE Tomáš Mocek.

„V našich materiálech máme slogan Superlasery pro skutečný svět, což znamená, že všechno děláme se zámyslem, aby to dříve nebo později našlo konkrétní využití, především v průmyslu,“ dodává.

Produkt s přidanou hodnotou

Jím vedené centrum se tím odlišuje od sousedního centra ELI Beamlines, které je zaměřeno na základní badatelský výzkum a hodlá se stát českým CERN, tedy mezinárodní uživatelskou laboratoří. V HiLASE sice také část výzkumných kapacit věnuje studiu fundamentálních jevů, nicméně nepatří to mezi jejich primární úkoly. Konkrétně se zde zabývají čtyřmi základními okruhy aplikací. Lasery sice staví a vyvíjejí jako produkt s velmi vysokou přidanou hodnotou, ale to by samo o sobě nestačilo. Zjednodušeně řečeno,

STAR 2019

Výzkum a vývoj laserů je jen jednou z oblastí, kterým se věnuje centrum HiLASE. K těm dalším patří třeba velmi přesné obrábění nebo vyklepávání rázovou vlnou. ➔



Foto: HILASE

zákaznické lasery nebo superlasery si nikde nemůžete koupit, musí se pro konkrétní využití vyvinout. To znamená, že mají velmi speciální parametry, které jsou vhodné pro unikátní aplikace. Každý laser, který si tu zákazník objedná pro svou konkrétní potřebu, je originál. Tím pádem se liší i cenou.

„HiLASE dělá lasery pro vizionáře průmyslu, kteří uvažují o tom, kam se bude ubírat průmysl v následujících 10 nebo 20 letech, a kteří hledají, čím by jim fotonový zdroj mohl pomoci. Aby získali nějakou konkrétní konkurenční výhodu oproti ostatním, kteří používají standardní technologie.“

Laserové vyklepávání

První oblast, které se HiLASE věnuje, je technologie laserového vyklepávání rázovou vlnou (Laser Shock Peening – LSP). Přirovnat se to dá k rázové vlně vzniklé po výbuchu bomby, tady se ale uskutečňuje v mikrosvětě na ploše pět krát pět milimetrů. Pomocí laseru tak v podstatě dochází k vyklepávání kovového materiálu a k jeho ztuhování v daném místě. Cílem je zvyšování odolnosti materiálu. „Tím, že používáme laser, který má velmi krátkou dobu pulzu v nanosekundách, daří se nám rázovou vlnou proniknout do materiálu třeba i několik milimetrů. To je až desetkrát hlouběji než jakoukoliv jinou konvenční technologii. Využití je v řadě oborů, například v aeronautickém průmyslu, kde se zvyší odolnost některých kriticky namáhaných součástí letadel. Prodlužuje se tak jejich odolnost a životnost.“

LSP lze také využít v energetice. Všude tam, kde jsou turbíny, tedy ve vodních, jaderných, větrných nebo uhelných elektrárnách. I v turbínách totiž dochází po určité době k únavě materiálu, vznikají tam trhlinky, a pokud se ve vhodném okamžiku neošetří, může jednoho dne dojít k prasknutí a tím ke zničení celé obrovské turbíny s cenou v řádu desítek milionů korun. Navíc dojde na relativně dlouhou dobu k zastavení provozu, což přinese další ztráty. Prodloužení životnosti tedy přináší nemalé úspory.

Tato technologie se dá s úspěchem používat i třeba lodní šroub. Může výrazně pomoci ochránit kritické součástky, aby byly odolnější. „Za tímto účelem tady máme superlaser, kterému říkáme Bivoj,“ usmívá se Tomáš Mocek.

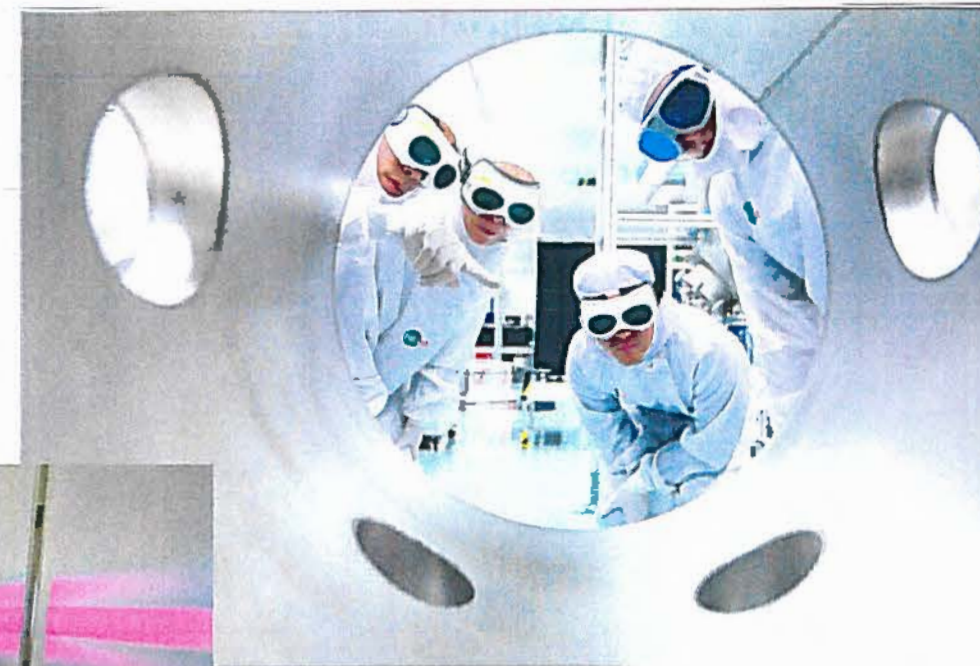


Foto: HILASE

Laserové mikroobrábění

Druhá aplikační oblast je laserové obrábění, respektive mikroobrábění. To primárně nemění parametry materiálu, ale pomocí laseru do něj například něco gravíruje nebo velmi přesně vrtá. Není to omezené pouze na kovové materiály, upravují se tak i plasty nebo kompozity. Technologie je výhodná i pro úpravu nástrojů, které mají být ostré a pevné. Donesedávna používané mechanické nástroje nestačí na dosažení tak vysoké přesnosti otvorů, hran a ploch. Laser, je-li ho energie je zde dávkována ve velmi krátkých časových okamžicích, působí efektivně a vytváří velmi přesné malé otvory i ve velmi tvrdém materiálu, třeba v krystalech. Pro některé materiály nejsou běžně dostupná laserová zařízení vhodná. Například z důvodu, že délka pulzu je moc dlouhá a vlivem tepelných efektů dochází ke spékání materiálu. Tento nešvar ale odstraňují právě naše speciální krátkopulzní energetické lasery. „Říkáme, že je to takzvaná studená interakce. Materiál se ani nestačí vzpamatovat a je tam vytvořen perfektní otvor nebo hrana, přesně tak, jak potřebujete,“ upřesňuje Mocek.

Testování odolnosti

Další oblastí je testování pruhy odolnosti materiálů, v tomto případě optických. Tady centrum spolupracuje s několika českými firmami. Například s Meoptou, nebo nebo CRYTURem využívající metodu k testování odolnosti nových optických vrstev pro potřeby ověřování a zlepšování kvality. Tyto firmy vyvíjejí různé metody pro úpravu povrchů, zkoušejí materiály a potřebují je někde otestovat. Za tímto účelem vznikla specializovaná testovací stanice, která umožňuje proměřit práh poškození dané optické komponenty, pokud se na ni aplikuje laserové záření. Cílem je, aby optické komponenty daného výrobce vydržely více než jejich konkurence.

Funkcionalizace materiálů

Poslední, tedy čtvrtá aplikační oblast, které se zdejší laserové centrum momentálně věnuje, je takzvaná funkcionalizace materiálů. Při ní se materiálům pomocí laseru přidává nová funkce, kterou za normálních podmínek nemají. „Jedním z cílů této technologie je například snaha o to, aby povrch letadla byl už z výroby připravený odolávat námrazám a lety by neměly zpoždění,“ upřesňuje Mocek. Funkcionalizace materiálů samozřejmě neslouží jen v leteckém průmyslu. Využívá se i v lékařství pro vylepšování implantátů. Ukazuje se totiž, že lasery jsou velmi dobrým nástrojem pro úpravu povrchů, což přináší mnohem lepší přilnavost implantátů ke tkáni. Tím pádem lépe „srostou“ a vydrží v těle déle. Zatím je sice tento projekt ve fázi pilotních testů, ale pokud se potvrdí slibně vypadající výsledky, existuje reálný zájem o uplatnění v praxi. ★

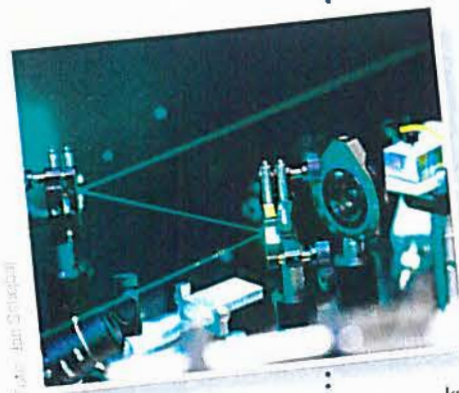


Foto: HILASE

Spojením zdánlivě nesourodého vzniknou ty nejlepší věci

Text: Kristína Kadlas Blümelová
a Michael Málek



Radek Špicar

Je viceprezidentem Svazu průmyslu a dopravy, největšího tuzemského zastupce českých podnikatelů. V akademické oblasti se Radek Špicar věnuje společenské odpovědnosti podniků a ekonomické diplomacii. V minulosti působil jako náměstek místopředsedy vlády pro ekonomiku a později coby ředitel pro vnější vztahy Škody Auto nebo ředitel think-tanku Aspen Institute Prague. Absolvoval Univerzitu Karlovu v Praze a University of Cambridge.

Region STAR v Dolních Břežanech je podle Radka Špicara, viceprezidenta Svazu průmyslu a dopravy, v současné době jedním z nejlépe fungujících vědecko-technologických a byznysových parků v České republice s potenciálem ukázat skutečný přínos spojení vědy a soukromého sektoru.

Stál jste u vzniku i následného rozvoje regionu STAR. Jak tento projekt dnes hodnotíte?

Podobných projektů není v České republice mnoho. Do Břežan se podařilo dostat úplně všechno, co potřebujete k tomu, aby něco podobného mohlo vzniknout, a to v ideální kombinaci. Jsou tam skvělé české spin-offy z akademických institucí, ale také zahraniční i české firmy, které spolupracují na vývoji unikátních technologií, které český průmysl potřebuje. Tyto synergie jsou jeho největší přidanou hodnotou, protože se tu podařilo propojit světy, které u nás spolu příliš nespolečně spolupracují a rozvíjejí se spíše mimoběžně.

Z jakého důvodu jsme na tom v tomto ohledu tak bídně?

Těch důvodů je více, ale hlavním je struktura naší ekonomiky. Ta je více méně subdodavatelská. Chybí nám firmy s finálním výrobkem. Nadnárodní společnosti tady mají převážně své dceřiné firmy, které k výzkumu a vývoji mnohdy nepustí a nechávají si ho ve svých mateřských zemích. Navíc v těchto světech, firemním a akademickém, panují poměrně silné předsudky vůči sobě navzájem. Firemní sektor má akademiky za divné pavouky, kteří žijí v jiném časoprostoru a nejsou schopni flexibilně reagovat na poptávku. Akademici zase ve firmách nevidí seriózního partnera. Mají strach z nerovného postavení a z toho, že nedostanou za svou práci ani adekvátně zapláceno. Překonání tyto předsudky je velmi těžké. Když se to ale povede, tak je z toho ve většině případů výborná spolupráce s perfektními výsledky. Protože jenom když spojíte nespojitelné, vznikne něco skutečně originálního a unikátního.

Vraťme se k regionu STAR. Jaké ingredience bylo třeba dodat, aby mohl vzniknout?

Mnoho firem do Dolních Břežan přicházelo ještě dříve, než STAR vznikl. Důvodem byla výhodná poloha. Břežany jsou blízko letiště a hlavního města, v němž jsou koncentrované univerzity i byznys, ale zároveň stojí mimo něj, takže dosáhnou na evropské peníze, na které by neměly nárok, kdyby byly součástí Prahy. Důležitou ingrediencí byla také vizionářská politika břežanského starosty Věslava Michalíka. Díky ní vzniklo kvalitní zázemí pro všechny lidi, kteří chtěli v regionu pracovat a také bydlet. Bylo třeba z obce vybudovat moderní místo nejen s kvalitním bydlením a školami, ale také vytipovat a získat pozemky vhodné pro další rozvoj. Důležité bylo také získat významnou vědeckovýzkumnou instituci, která by mohla přilákat soukromý sektor. I to se podařilo, když v Břežanech vznikla mezinárodní laserová centra ELI a HILASE.

Existuje v České republice nějaký podobný příklad funkčního byznysové technologického parku?

STAR v Dolních Břežanech je v mnoha ohledech jedinečný. Velmi dobře ale fungují i některá regionální inovační centra. Nejlepší je dle mého soudu JIC, tedy Jihoomoravské inovační centrum v Brně. Město i kraj cítilo, že je třeba takové místo vytvořit, a byli si vědomi i toho, že od projektu musí dát do jisté míry ruce pryč, aby centrum netrpělo opakovaně se měnící politickou reprezentací. To přilákalo kvalitní lidi, kteří měli vizi, víru a dostatečnou míru nezávislosti pro realizaci svých plánů. Výsledkem je například firma Kiwi, které pomohli na svět. Kiwi je český vyhledávač letenek, který používá zcela unikátní algoritmus ke kombinování letů. Nedávno se ho podařilo prodat za několik miliard korun.

Pokud je projekt STAR unikátní a plně funkční, existuje ještě nějaká další meta, kam by se mohl posunout?

Region STAR má výborně položené základy, na nichž se dá dobře stavět. Určitě lze ještě vylepšit dopravní obslužnost a některé další služby, ale základ toho posunu vidím v tom, že si region už bude pečlivě vybírat, jaké firmy v něm budou působit. A podstatným faktorem při výběru by měla být perspektivnost oboru podnikání v budoucnosti. Je nutné tam dostat společnosti, které jsou dnes

pionýry a budou v budoucnu tahouny v rozhodujících sektorech. Je třeba cílit na oblasti typu biomedicína, umělá inteligence, 3D tisk, vývoj nových materiálů a podobně. Myslím, že je třeba se soustředit především na vysoce inovativní firmy, které dobře zapadají do mozaiky celého ekosystému, patří jim budoucnost a nebojí se spolupracovat s ostatními.

Jak do České republiky, a potažmo třeba i do STAR přitáhnout vývoj a výzkum zahraničních firem, které zde mají v současné době hlavně dceřiné společnosti orientující se na subdodávky?

Klíčem k úspěchu jsou kvalitní lidské zdroje. I v Německu už v současné době chybí dostatečný počet vysoce kvalifikovaných odborníků. Proto jsem přesvědčený, že sem Němci budou rádi posílat investice do vývoje, když tu najdou odborníky, kteří je efektivně využijí. Důležitý je samozřejmě i propracovaný systém pobídek, aby investoři měli i další důvod sem přijít. Bohužel musím konstatovat, že v tomto ohledu jsme poněkud zaspali. Náš pobídkový systém, vycházející spíše z kvantity vytvořených pracovních míst než z jejich kvality, je už mnoho let překonaný. Proto jsem rád, že se nám letos podařilo prosadit novelu zákona o investičních pobídkách, která podporuje investice zaměřené na výzkum, vývoj a výrobu s vyšší přidanou hodnotou.

Jak se díváte na význam primárního výzkumu, který se v mnoha vědeckých centrech hojně praktikuje? Neměl by se začít klást důraz na výzkum aplikovaný?

Základní i aplikovaný výzkum jdou ruku v ruce a oba se navzájem potřebují. Myslím si, že se můžeme zbavit základního výzkumu, který je nejistý, finančně

náročný a dlouhodobý, je nesmysl. Základní výzkum je strašně důležitý, ale nesmí to být konečná stanice. V minulosti se na základní výzkum skutečně kladl větší důraz a to je potřeba trochu revidovat, respektive najít mezi oběma rovnováhu. A pak bude ještě třeba zapracovat na přenosu výsledků aplikovaného výzkumu do praxe. Ten u nás trvá strašně dlouho a mnoho výtečných věcí se v tom procesu rozplyne.

Tím se dostáváme ke spin-off firmám, které v ČR nejsou zatím příliš obvyklé. Jak to změnit?

Situace se lepší, ale spin-offů je zatím skutečně málo, což je opět dáno mnoha faktory. Skutečně špičkových univerzit, které se mohou poměřovat s těmi světovými, je u nás jako šafránu a navíc i na těch našich nejlepších se stále mnoho lidí kouká přes prsty na cokoli, co zavání byznysem. Aby mohl z univerzity či výzkumného ústavu vzniknout spin-off, tak se ty instituce musí otevřít vnějšímu světu a nepohrdat privátním sektorem. K tomu potřebujete i určité institucionalizované prvky jako například efektivní správní rady, které by měly hrát důležitější roli než dnes a mít možnost skutečně ovlivňovat chod univerzity.

Proč v současné době správní rady takto nefungují?

Současný stav je daný zákonem a politici se bojí tento zákon změnit. Vědí, že by ihned narazili na odpor akademické obce, která je uzavřená a nemá zájem se otevřít. Osobně bych považoval za správné i posílit roli rektorů, kteří teď nemají v pro skutečně efektivní strategické řízení univerzity dostatečné pravomoci. Ale tato případná legislativní změna potřebujete politiky, kteří budou mít odvahu takto nepopulární kroky udělat. Bez nich se situace nezlepší. ★

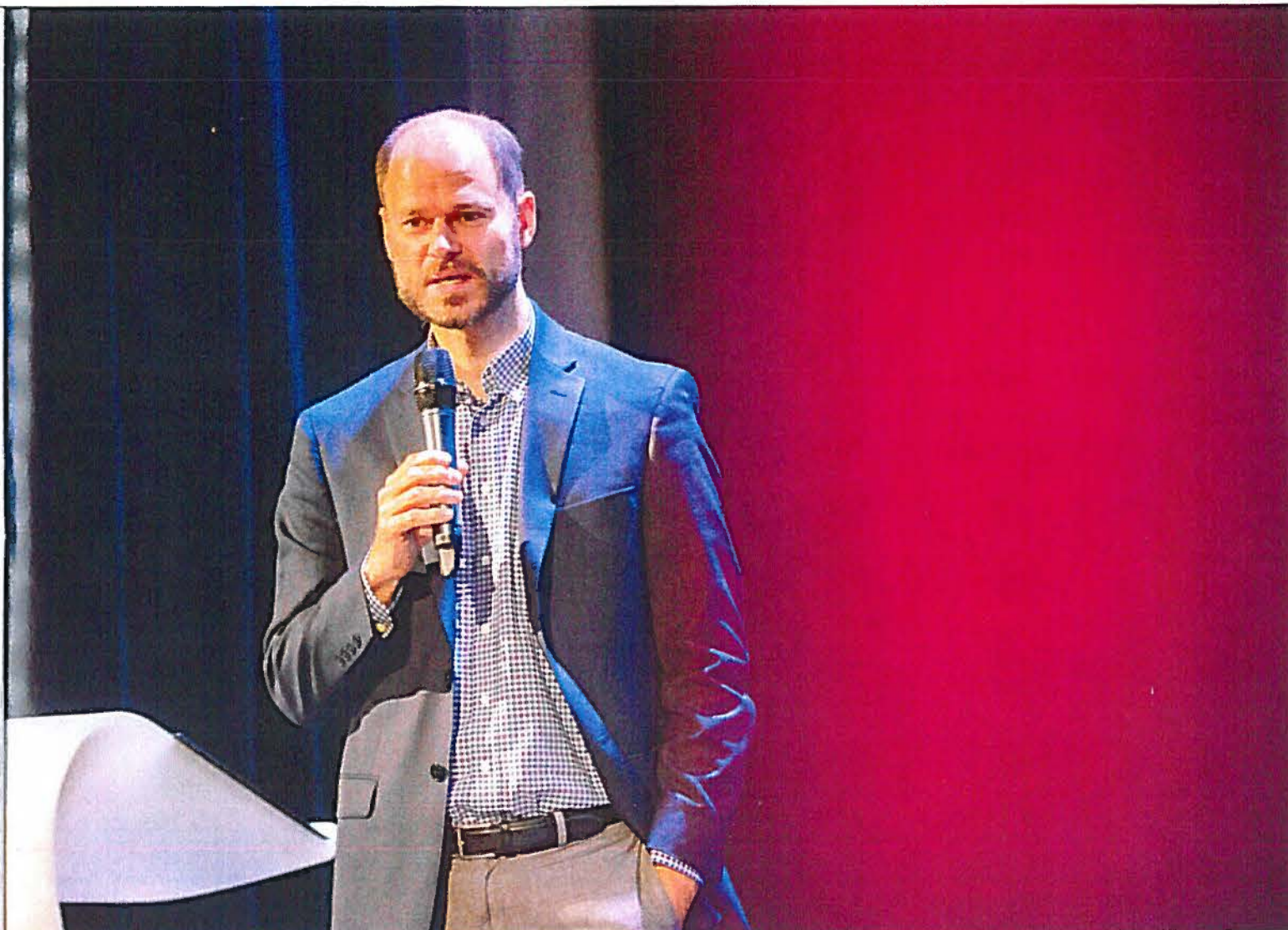




Foto: Ester Hájíková

Symbióza a unikátnost regionu prospívají byznysu

Text: Karel Král a Michael Málek

Pražské inovační centrum ++
hlásá na první pohled,
že není běžnou kancelářskou
budovou.



Foto: Ester Hájíková

Obce sdružené v projektu STAR prošly za poslední roky značnou proměnou a využily mnoho příležitostí. Potenciál jejich rozvoje se však zdaleka vyčerpal. Dosavadní úspěchy lákají nové investice a otevírají prostor pro další podnikatelské příležitosti.

Na začátku projektu STAR byla především snaha vytvořit optimální podmínky pro to, aby zapojené obce co nejlépe využily prostor, který mají k dispozici. Aby nebyl zastavěn skladovými halami bez dalšího užítu, aby vznikla pestrá paleta pracovních míst, kde budou nacházet uplatnění i místní obyvatelé, a aby firmy a instituce fungovaly ve vzájemné symbióze natolik, že přitáhnou pozornost a zájem dalších. Takových, které by díky příbuzným cílům mohly spolupracovat a vytvářet i projekty, jež by bez úzkých vazeb patrně ani nevznikly. A aby případně vytvoři-

ly i vhodné podhoubí pro vznik nových firem, především spin-offů a start-upů.

Například u obce Zlatníky-Hodkovice za tímto účelem postavila společnost InnoCrystal unikátní Pražské inovační centrum. Jeho primárním cílem je poskytnout vhodné prostředí pro spin-offy, menší biotechnologické a oborově příbuzné firmy a instituce, které by mohly těžit z blízkosti centra Biocev. Centrum budící pozornost už svou architekturou nabízí v součtu 3000 metrů čtverečních rozdělených do čtyř sekcí se sociálním a dalším zázemím. Nechybí kuchyňky, místnosti pro pořádání porad či videokonferencí ani prostor pro potřeby větších akcí. Za pěkného počasí lze především akce utužující vzájemné vztahy pořádat také na terase s výhledem do místní krajiny.

Prostory mohou sloužit a také slouží i jako klasické coworkingové centrum pro začínající podnikatele a start-upy, jejich předností však je, že je lze přizpůsobit potřebám laboratoří, především zmíněných biotechnologických spin-offů.

„Jsme soukromý subjekt, podíleli jsme se na založení STAR. Naším cílem je vědcům, kteří mají nápady a chuť

STAR 2019



Foto: Ester Hájíková

podnikat, poskytnout zázemí a prostředí, ve kterém by mohli pracovat a kooperovat s podobnými subjekty. Chceme se věnovat především biotechnologickým firmám a podpořit spin-offy v oblasti health care. To se nám však zatím moc nedaří. Je to asi částečně tím, že v ČR prakticky neexistuje systematická podpora vzniku spin-offových firem,” uvádí k záměru a jeho nelehkému naplňování Petr Kotal, zakladatel InnoCrystalu a bývalý výzkumný kolega profesora Pavla Martásk, šéfa nedalekého centra Biocev.

Profesor Martásek si přitom důležitou roli spin-offů uvědomuje a hodlá se podle svých slov také zasadit o to, aby se situace do budoucna změnila: „Momentálně se nacházíme v takzvaném období udržitelnosti, které potrvá do konce příštího roku. V jeho rámci máme omezené možnosti, ale důležitost podpory vytváření spin-offů si plně uvědomujeme a hodláme se této oblasti věnovat. Z úspěšného spin-offu má užitek i mateřský ústav.“

INZERCE

místo pro podnikání

Recepce
InnoCrystalu

Budova nabízí
řadu zón pro práci
i setkávání.



Foto: Ester Hájíková

Spin-offy patří mezi slabiny českého vědeckého a výzkumného světa. Vznikají zatím spíše poskovnu a jen těžko sbírají zkušenosti. Ve světě je přitom běžné, že univerzity a vědecké instituce podporují vznik firem, které by s pomocí externího kapitálu dotáhly slibné výsledky jejich primárních a aplikačních výzkumů do komerčně využitelné podoby. V případě úspěchu získají prospěch všichni: tým, který učinil zajímavý, komerčně využitelný objev, dostane příležitost dotáhnout nápad do konce, a ne ho jen prodat jiným. Mateřská instituce, jež do společného podniku vloží nebo prodá licenci, získá podíl na komerčním úspěchu a investor smysluplně rozmnoží svůj kapitál a pomůže dobré věci. Spin-offy by koneckonců měly přinést užitek i České republice, jsou cestou k tomu, aby se peníze vložené do výzkumu lépe zhodnotily a vracely. Vznik technologicky vyspělých firem je navíc pro nás jednou z mála cest zajištění vysoké úrovně hospodářství do budoucna.

„Žiji ve Švýcarsku, kde je biotech velmi rozvinutý. Tamní univerzity, například ETH, generují zhruba 50 spin-offů ročně. Ta země není až tak odlišná od naší, je třeba si jen uvědomit, že podnikání není nic špatného, že je přirozenou a návaznou součástí a že pokud je spin-off úspěšný, prospívá to i instituci, ze které výzkum vzešel,” uvádí ze svých zkušeností Petr Kotal.

První vlaštovka

Vraťme se ale k Pražskému inovačnímu centru. Není totiž úplně pravda, že by se zde původní záměr alespoň zčásti nenaplnil. Zhruba čtvrtina objektu mu už úspěšně slouží. Na laboratoře vyžadující vysokou čistotu prostředí ho proměnila společnost Scimed Biotechnologies zaměřená na kmenové buňky, biomateriály a jejich kombinaci pro použití v regenerativní medicíně. Založena byla předními experty v oblasti regenerativní terapie kmenovými buňkami. ▶

Corso Břežany

nový obchodní koncept new bussines concept
otevřeno denně open daily

...stávající i nové obchody a služby
s jedinečnou atmosférou venkovního corsa...

obchody restaurace kavárny showrooms odpočinková zóna
shops restaurant's coffee showrooms relax zone

...v centru Dolních Břežan
Náměstí Na Sádkách /
ulice U Náměstí / ulice Pražská

www.corsobrezany.cz



Na zastávce před obecním úřadem ve Vestci byla zřízena veřejná knihovna.



V roce 2015 se ve Vestci dočkala rekonstrukce budova obecního úřadu.

mi a řízena je manažery a investory jedné z největších investičních skupin v ČR. S využitím špičkových technologií se zaměřuje na vývoj a výrobu produktů příští generace, především léčivých přípravků v oblasti hojení ran, osteoartrity a popálenin.

„Volba vybudovat laboratoře v regionu STAR byla strategickým rozhodnutím. V rámci našeho výzkumu a vývoje spolupracujeme se špičkovými pracovišti Biocevu v sousední obci. Z rostoucího potenciálu regionu STAR chceme těžit i do budoucna,“ uvádí k potenciálu lokality Jakub Sadílek, business development manager Scimed Biotechnologies.

Zbylé prostory momentálně využívá jako coworkingové centrum na 25 firem a podnikatelů, ať už formou pronájmu stálých míst, nebo míst sdílených. Výhodou je, že se o ně zdejší tým téměř kompletně postará. Poskytuje jim nejenom zázemí, sídlo firmy, prostory pro vzájemné setkávání a kooperaci, připojení k internetu či vnitřní vybavení na úrovni moderních zařízení podobného druhu, ale také pomoc v oblastech, ve kterých se obvykle začínající podnikatelé příliš neorientují. Může jít o pomoc se založením firmy, vyladěním byznysplánu nebo poradenství v oblasti účetnictví či získávání dotací. Prostoru pro firmy hledající takový servis je tu více než dost. A pomocnou ruku v oblasti konzultací podává společnost InnoCrystal podle slov Petra Kotala svým klientům jako bonus k základním službám zdarma.

Potenciál velkých příležitostí

Největší potenciál dalšího rozvoje má z trojlistku obcí STAR v tuto chvíli patrně Vestec. Už nyní je tu největší a nejpestřejší komerční zóna, zároveň i prostor pro další rozvoj obce a příliv investic i podnikatelských příležitostí. Největší plány má starosta s ulicí Vídeňská. S velkým provozem, který na této třídě panuje, toho sice v dohledné době mnoho nezmůže, ale díky vytváření nových pracovních míst se alespoň snaží, aby dopravní zatížení obyvatel trápilo co nejméně. Tedy především proto, že nebudou muset trávit čas v kolonách dojížděním do práce, za náku-

py či třeba za kulturou. „Když budou místní pracovat tady a do práce, obrazně řečeno, chodit v pantoflích, je to nejlepší řešení dopravy,“ říká Tibor Švec, starosta Vestce.

Vídeňskou by rád zkultivoval a vytvořil z ní jakýsi bulvár plný obchodů a služeb pro občany. Tento záměr podporuje i Zdeněk Prázdny, majitel a ředitel developerské skupiny Traxial. Byl to právě on, kdo ve Vestci v první polovině 90. let stavební boom na poli komerčních nemovitostí zahájil výstavbou první velkoprodejny potravin na našem území. K Vestci má, jak sám říká, v podstatě osobní vztah. To se týká i samotné Vídeňské. Sídli tam řada klientů jeho společnosti a díky tomu, že se jim v posledních letech daří, potřebují více prostoru. Zdeněk Prázdny by jim chtěl nabídnout nové prostory v připravovaném rozšíření komerční zóny, čímž by zároveň napomohl uvolnit objekty pro potřeby realizace vysněného bulváru. „Stávající objekty už dnes mnohým nevyhovují, třeba proto, že narostly. Vytvořil jsem tedy projekt zhruba 14hektarové zóny, která navazuje na systém STAR,“ uvádí k možnosti přestěhovat některé firmy z Vídeňské do vhodnějších, nových objektů Zdeněk Prázdny. „Obec by byla ráda, kdyby podél hlavní komunikace lehký průmysl vymizel a vytvořila se tam obchodní zóna. My máme v úmyslu se na tom podílet. Stávající firmy bychom byli schopni převést do nově vznikající zóny a sem přenést hlavně obchody,“ doplňuje k plánům rekultivace ulice ředitel Traxial Group. Chválí přitom korektní a věcné vyjednávání místních zastupitelů. Chápe, že obec hájí především zájmy svých občanů, a oceňuje, že přitom nehází podnikatelům „klacky pod nohy“, ale že vedou konstruktivní a věcná vyjednávání. Připouští, že kvůli nastaveným pravidlům obce a STAR musel odmítnout například lukrativní nabídku DPD, ale postoj starostů chápe a sám ve STAR spatřuje příležitosti.

„Vzájemná podpora je zde velká, sdílíme nápady. Například Vestec nemá náměstí a my se jim snažíme pomáhat hledat vhodné řešení,“ říká Prázdny s tím, že úřad by rád vybudoval náměstí na pozemcích proti radnici. Jejich majitelé však s tímto záměrem nesouhlasí, a proto se hledá jiné vhodné místo.



V laboratorních Scimed Biotechnologies je nutno udržovat bezpéče prostředí.

Klobouk dolů před mírou nadčasovosti

Mám zkušenosti z řady měst a obcí, kde nelze vést konstruktivní jednání. To tady není. Zastupitelé si vás vyslechnou, poradí se, jestli se mezitím dohadují, to nevím, ale vyjde z toho racionálně zpracovaný úsudek, který má hlavu a patu, se kterým se dá pracovat. Když ne, máte možnost to připomínkovat a jednat.

Popřál bych hybatelům regionu STAR, aby vydrželi. Nebudou to mít jednoduché, ale myšlenka je velmi dobrá. Zatímco jinde hledají důvody, proč to či ono udělat nelze, oni hledají způsoby, jak pomoci. Hledají symbiózu. Neuzavřeli se jen do svých obcí s tím, že je dění v těch druhých je nezajímá. Klobouk dolů před mírou nadčasovosti. Takhle by měla vypadat regionální politika.



Zdeněk Prázdny

Meditační zahrada u záměckého hotelu Clara Futura v Břežanech



Aktuálně tedy obec s developerem spolupracují na vyladění záměru vybudování již zmíněného rozšíření komerční zóny. Její vystavba by už měla probíhat plně v souladu se zásadami STAR. „Developerský projekt, který se teď v komerční zóně rodí, poprvé pracuje se zastavovací studií komunikací, inženýrských sítí a budoucích pozemků. K tomu dříve docházelo jen v obytné zóně. Developer se musel přizpůsobit, vzniká zastavovací studie, která má hlavu i patu. Jsou tam i další pozemky, které by měly sloužit potřebám vědy a výzkumu navazujícího na Biocev, říká starosta Vestce.

Se symbiózou s Biocevem počítá Zdeněk Prázdny také u navazujících komerčních projektů. Vyjednává například s jednou farmaceutickou firmou, aby ve Vestci své produkty nejen balila, což dělá už nyní, ale i vyráběla. Krom

toho by zde mělo vyrůst datové centrum, jehož odpadní teplo bude využíváno pro vysoušení odpadních kalů z regionálních čistíren odpadních vod tak, aby byly využitelné na kompost. Přípravovaná část průmyslové zóny by zároveň měla plnit funkci odhlučňovací bariéry mezi obcí a dopravou značně zatíženým okruhem.

Symbióza obce a vědy prospívá lidem i byznysu

Pokud zavítáte do Dolních Břežan, nabudete možná dojem, že tady je už všechno hotové. Bezpočet nádherně zrekonstruovaných budov, mezi nimi nové, architektonicky vysoko zdařilé, nové náměstí, parky, dokonce i nový, na české poměry dosti netradiční, ale opět velice

vkusně vybudovaný hřbitov.

Oproti ostatním dvěma obcím tvořícím STAR se díky přítomnosti vědeckých a výzkumných center i navazujících komerčních subjektů přímo v obci tady podařilo vytvořit symbiózu s přesahy, jaké pomohly oživit třeba pražskou čtvrť Karlín. Díky tomu, že dnes do obce dojíždí za prací několik tisíc lidí, kteří zde tráví velkou část dne a řada místních přestala jezdit za prací jinam, tak že v obci zůstávají i přes den, posílila se kupní síla obce natolik, že zde mohly vzniknout a úspěšně fungovat i restaurace, hotely a jiné služby na úrovni a v množství, jaké by jinak čtyřtisícová obec nemohla uživit.

Příkladem může být renesanční zámek v Dolních Břežanech, který je v majetku pražského arcibiskupství. Mezi lety 2016 a 2018 zde proběhla rekonstrukce a komplex dnes funguje jako čtyřhvězdičkový hotel Chateau Clara Futura s kapacitou 80 lůžek. Nechybí

konferenční místnosti ani restaurace. Rekonstrukce zahrnuje i revitalizaci okolí, díky níž byla zpřístupněna severní část přilehlého parku. Jižní část na rekonstrukci čeká.

V těsném sousedství zámku a vlastně i moderních vědeckých center byl vystavěn Olivův pivovar. Také tento objekt nabízí ubytovací kapacity a gastronomii na vysoké úrovni. Navíc zde majitel provozuje pivní lázně včetně relaxačních a zdravotních masáží.

Podobně je tomu v Dolních Břežanech s celou řadou obchůdků a služeb. Dalšího rozšíření by se měla dočkat místní poliklinika. V plánu je výstavba parkovacího domu, hledají se i možnosti řešení bydlení vědců a zaměstnanců vědeckých center. I ty ostatně počítají s dalším rozšiřováním.

DIANA Biotechnologies – spin-off ve službách zdraví

Text: Michael Málek
a Pavel Vachtl



Odhalování nemocí a vývoj léků je mravenčí práce spousty lidí vedoucí velmi často k nejistým, či dokonce chybným výsledkům. Díky pokrokové biochemické metodě, kterou ve Vestci u Prahy rozvíjí a prosazuje společnost DIANA Biotechnologies, by se však vývoj léčby mohl v dohledné době posunout hodně kupředu.

O startupových firmách v posledních letech slyšíme prakticky neustále, vedle nich jsou spin-off firmy tak trochu popelkou, u nás jich zatím vzniká celkem poskrovnu, přestože je v nich velký potenciál, který může pomáhat přetvářet výsledky práce vědeckých a výzkumných center v reálné produkty schopné uspět na trhu. Právě firem schopných dotáhnout práci vědců do komerčně využitelné podoby v Česku mnoho není, a proto jsou výzkumné ústavy nuceny prodávat výsledky svého poznání do zahraniční firmám, které disponují potřebným kapitálem a prostředky, a které pak ale také na objevu nejvíce vydělají. Spin-off firmy jsou tedy možností, jak se pokusit z potenciálu objevů vytěžit maximum tak, aby z nich měla prospěch i původní vědecká pracoviště. Spin-off firmy

vznikají propojením duševního vlastnictví (výsledků výzkumu) univerzity či vědeckého pracoviště s komerčním kapitálem, přičemž z úspěchů pak mají prospěch obě zakládající strany. Takovým způsobem se zrodila i DIANA Biotechnologies.

Základem vzniku společnosti je DIANA (DNA – linked Inhibitor Antibody Assay), biochemická metoda, kterou vyvinul Václav Navrátil z Ústavu organické chemie a biochemie (ÚOChB) Akademie věd, který je v současnosti vědeckým ředitelem společnosti. Jde o nový ultracitlivý multijamkový destičkový test na detekci proteinů, který poskytuje jedinečné výhody ve dvou hlavních oblastech použití.

Klinická diagnostika

První z nich je, že se pomocí této technologie dají dělat detekční sady pro organickou diagnostiku. „Pokud je potřeba kvantifikovat množství nějakého biomarkeru v krvi, jsme to schopni naší metodou udělat s větší citlivostí, než to umí současné metody. Ultimátní použití najde tedy třeba v klinických laboratořích nemocnic, kde budou pomocí naší metody měřit koncentrace různých kvarků, hor-

• Spin-off dovede vyvinout speciální testy zaměřené na molekuly, které jiné metodiky zatím detekovat neumí.

Diagnostika s využitím testu DIANA je citlivější než běžné metody.

monů nebo malých molekul z krve a dalších vzorků,“ říká Martin Dienstbier, provozní a finanční ředitel společnosti.

Diagnostika s využitím testů DIANA je v tomto ohledu citlivější než běžné metody. Zdejší spin-off navíc dovede vyvinout speciální testy zaměřené na molekuly, které jiné metodiky zatím detekovat neumí. „Naše klinická diagnostika se uplatní například u vyšetření markerů při podezření na rakovinu prostaty, kde je naše metoda stotisíckrát citlivější než běžné metody,“ doplňuje Martin Dienstbier.

Objevy léků

Druhou aplikační částí technologie je vývoj léčiv. „Když farmaceutické firmy hledají nové léky, využívají k tomu mimo jiné „knihovnu“, obsahující statisíce různých chemických molekul připravovaných organickými chemiky. Na základě hypotéz nebo zjištění, že například vyřazení některé bílkoviny či enzymu v těle by mělo pozitivní vliv na dané onemocnění, pak využívají látky z knihovny a metodou pokusů se snaží dosáhnout kýženého výsledku. Naše metoda pak toto umožňuje dělat velmi efektivně a citlivě. Tím, že máme větší citlivost, jsme schopni najít i ty molekuly, které interagují velmi slabě, což v tomto případě vůbec nevadí, protože ta testovací molekula není nikdy finální lék. V této fázi procesu se pouze identifikuje, jak interaguje, a pak to chemici dotvoří a udělají z toho lék,“ poodhaluje složitý proces hledání vhodných léků ředitel DIANA Biotechnologies.

Díky tomu, že je zdejší metodika schopna identifikovat cílové molekuly s tak vysokou rozlišovací schopností, je zároveň úspěšná i v tom, že produkuje jen velice malé množství false positive, tedy chybných zjištění. Běžné metody mívají běžně false positive okolo jednoho procenta, což se může zdát jako přijatelné číslo, nicméně při screeningu milionu látek jde v podstatě o deset tisíc mylně vybraných látek, které je následně potřeba jednu po druhé otestovat, což často vede ke konci mnoha nadějných projektů. Minimalizace takových chybných látek tedy vede k podstatnému zlevnění vývoje léků a výrazně zvyšuje šanci na úspěch.

Časť do Vestce

Jak už bylo uvedeno, mateřským institutem společnosti je Ústav organické chemie AV, od kterého získala na technologii DIANA exkluzivní licenci a úkol dále ji rozvíjet a prosazovat na trhu. Firma by se však neobešla bez soukromého financování, bez tří milionů eur, která jí na rozjetí nezávislého provozu poskytla skupina BTCZ Ventures. Díky nim vybavili laboratoře a stali se tak na ÚOChB operačně nezávislí. A jelikož v ústavu nebylo dostatek místa, začali se poohlížet po jiných prostorech, ideálně ne příliš vzdálených od ma-



teřské základny, kde si i nadále pronajímají některé laboratoře a kapacity přístrojů a kde mají i jednoho ze svých zaměstnanců. Najít vhodný prostor pro takovou firmu však není snadné.

„Najít kanceláře pro IT start-up je hrozně jednoduché, ale najít místo, kde se dá vybudovat laboratoř, jednoduché není vůbec. V podstatě jsme se byli podívat na tři čtyři prostory, většinou to byl nějaký bývalý vědecký ústav, kde se pronajímaly prostory. Vestec vyhrál, protože tyto prostory byly nejvíce připravené na to, co potřebujeme. Dalším důvodem, který souvisí s regionem STAR, je, že je nedaleko velký ústav Biocev. Ten patří AV a pracuje se zde na projektech, které jsou synergické s naším,“ zdůvodňuje výběr vhodné lokality pro činnost firmy ředitel Dienstbier. Spolupráce s Biocevem sice v současnosti není velká, ale do budoucna by se mohla podstatně prohlubovat a částí výzkumu DIANA Biotechnologies by mohly probíhat právě v laboratořích Biocevu.

„Také chceme využívat kapacity jejich přístrojů. Toto je sice stále raná fáze a máme zatím formálně jenom jednu spolupráci, kdy jejich výzkumná skupina pro nás vyrábí proteiny, které bychom si jinak museli zadávat komerčně. Výhledově bychom toho chtěli dělat společně mnohem více. Spoustu přístrojů můžeme samozřejmě využívat i v Dejvicích, ale tady je to pro nás mnohem bližší a je tady určitá vzájemná synergie,“ poodhaluje plány na rozšíření spolupráce Martin Dienstbier.

K výhodám pak přidává blízkost Prahy, a to nejenom z důvodu umístění mateřské instituce, ale i díky lepší šanci na získání dotací a také dostupnosti pro vědecké kapacity ze zahraničí. Malá firma se totiž pomalu rozrůstá, dnes už má 12 zaměstnanců a smělé plány ohledně dalšího růstu.

Plány do budoucna

Kromě zmíněných dvou základních segmentů působení přidává ještě třetí, zajímavý právě pro investory. Tento segment vychází ze služby, kterou zde poskytují farmaceutickým firmám při objevování léků. Díky kapacitě současné infrastruktury, kterou nabízejí jako službu, si s pomocí soukromých investorů mohou dovést rozjetí jednoho až dvou programů vlastních, v jejichž rámci mohou zkoušet najít lék čistě vlastními silami.

„Identifikujeme tedy molekuly, testujeme je, jestli jsou u nich určité farmakologické vlastnosti, a dotáhneme výzkum do stavu, kterému se říká preklinická studie. Určitě nebudeme nikdy schopni dělat testování na lidech, to je už opravdu nákladově i administrativně úplně někde jinde. Ale chtěli bychom zde vyvíjet léky, které pak někdo další prosadí na trhu,“ doplňuje ke smělým plánům, které by měly vést k dalšímu rozšíření laboratoře a snad jednou k výstavbě vlastní budovy, Martin Dienstbier.

RITE – středočesko-japonské mikrotechnologie dobývají svět

Text: Marie Myslíková

V Dolních Břežanech firma nové technologie nejen vyvíjí, ale také vyrábí a dodává do světa. ↗



↗ Rentgenová kamera, díky níž může člověk rozpoznat objekty velké asi půl mikrometru.

Rentgenová kamera vyvinutá v Dolních Břežanech má nejvyšší prostorové rozlišení na světě. Používá se v rentgenových mikroskopech a tomogramech pro materiálový výzkum a v biologii.

V 90. letech navazovali zakladatelé dnešní společnosti Rigaku Innovative Technologies Europe (RITE) téměř na 30letou historii vývoje rentgenové optiky na Akademii věd. Začínali ve sklepě paneláku a podíleli se na vývoji vzorku optiky pro zdroj rentgenového záření s revo-

V Dolních Břežanech firma nejen vyvíjí nové technologie, ale rovněž vyrábí a dodává výrobky do celého světa. Český tým Rigaku vlastní několik patentů. Největší rozlišení na světě má například jejich rentgenová kamera, díky níž může člověk rozpoznat objekty velké asi půl mikrometru, to je polovina miliontiny milimetru. Tato středočeská technologie, která je několik let celosvětově nejlepší v oboru, také dala vzniknout japonskému mikrotomografu. První mikrotomograf v Evropě byl instalován v Brně, kde Rigaku také zřídilo společnou laboratoř s VUT. Mikrotechnologie z Břežan se používá rovněž k výrobě různých detektorů, přesných měřičů rentgenového záření, v biologii, v nanotechnologiích či farmacii. „Sleduje se pomocí ní vnitřní obsah pilulek, jestli se látky v nich nemění v čase a jak silný povlak je třeba, když se pilulka vyrábí,“ poodhaluje svět regionální firmy Ladislav Pina.

Češi zabývající se pod japonskou značkou rentgenovými technologiemi v současnosti spolupracují také s břežanským laserovým výzkumným centrem. Na společný výzkum dostali dotaci v podobě inovačního voucheru od Středočeského inovačního centra (SIC).

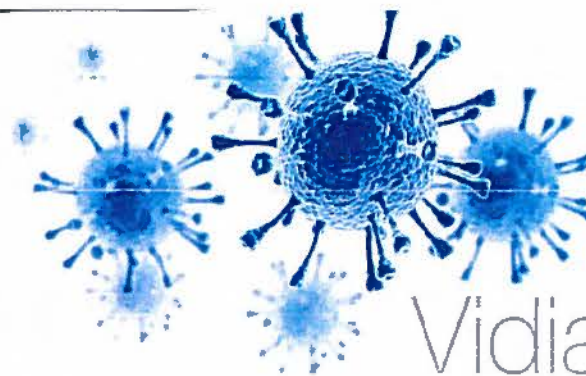
„Každá spolupráce s akademickým a univerzitním sektorem je vysoce hodnocená průmyslovým i grantovým okolím. Ten, kdo má takovéto kontakty a druh spolupráce, má znak kvality. Společný výzkum praxe a akademické sféry nese oboustranný prospěch. V HiLASE je přístrojové vybavení, které nemáme a které jsme mohli díky podpoře z inovačního voucheru využít. Bez něj bychom se k němu nedostali. A to je skutečná hodnota,“ říká jeden ze zakladatelů firmy v Dolních Břežanech a její ředitel, odborník v oblasti aplikované fyziky Ladislav Pina. Rigaku přitom spolupracuje i s dalšími vědeckými pracovišti.

V HiLASE odborníci z Rigaku zkoumali působení laseru na funkční povrchy různých materiálů za účelem zušlechťení jejich povrchu. „U našich výrobků to znamená zvýšení konkurenceschopnosti. Zkušenosti využijeme při vývoji inovovaných přístrojů pracujících s rentgenovým zářením, ve kterých budou takto zušlechťené materiály použity. Ve výzkumu s pomocí inovačního voucheru jsme si konkrétně ověřovali parametry působení laserového svazku na jeden měděný díl používaný v těchto přístrojích. Výsledkem by mělo být zvýšení funkčních parametrů jeho povrchu,“ vysvětlil Ladislav Pina, který také stále přednáší na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT v Praze. ★

lučními vlastnostmi společně s vědci z ústavu Medical Research Council v Cambridge, kde pomocí rentgenové difrakce objevili strukturu DNA i pozdější nositelé Nobelovy ceny Watson a Craig.

Později, když byla spolupráce s Cambridge u konce, využila tehdejší společnost nabídky rozvíjet dále své dovednosti v nové české

pobočce japonské firmy Rigaku, vyrábějící rentgenové přístroje, a tak se před deseti lety zrodila Rigaku Innovative Technologies Europe, která dnes sídlí v Dolních Břežanech. Kromě RITE má Rigaku výzkumná centra také v Tokiu a v americkém Detroitu.



Vidia – „krabičky“, které pomáhají odhalovat viry

Text: Karel Král

Zakladatelé společnosti Vidia začínali na kolejni v zahradním domku. Dnes má firma 30 zaměstnanců, kvalitní zázemí ve Vestci, vyváží své produkty do více než 20 zemí světa a pomáhá nadějným start-upům v rozjezdu.

Českou firmu na vývoj a výrobu testů pro diagnostiku virů založil doktor Jaroslav Roubal v roce 1991. Šlo o první podnik po revoluci, který se začal komerčně věnovat diagnostice. První laboratoř virolog společně s tehdejšími kolegy z Ústavu sér a očkovacích látek zřídili v zahradním domku v Říčanech. Museli ho však upravit tak, aby tam mohli ve sterilních podmínkách vyvíjet a hlavně vyrábět testy, na kterých už pracovali v ústavu. Zpočátku se výzkumníci zabývali zejména herpetickými viry, později testy rozšířili na boreliózu nebo encefalitidu. Jako jedna ze dvou firem

na světě vyrábí test na herpes virus číslo 6, který způsobuje šestou dětskou nemoc.

V roce 2001 firmu zdědily dcery zakladatele a spolupracovnice Martina Pospíšilová. Po období útlumu najaly před šesti lety na pozici ředitelky firmy Marii Fořtovou a ta ji pomohla znovu rozjet. Vidia začala se zahraniční expanzí, nyní je ve více než 20 zemích světa.

„Přiznám se, že jsem sousloví diagnostika in vitro poprvé slyšela až od personální agentury, ale potom jsem si řekla, že ekonomika a byznys jsou skoro všude stejné a odlišnosti člověk pochopí,“ uvádí Marie Fořtová, současná ředitelka společnosti Vidia. S majitelkami si vystudovaná ekonomka sedla, a mohla tak začít pracovat na změně. Rychle pochopila, že pokud se nebude věnovat obchodu, tato firma dlouho nepřežije. „Bylo potřeba podívat se na efektivitu práce, vztahy se zákazníky. Kon-

kurence začala nabízet i automatické analyzátoř, které testy vyhodnotí, takže byla jednoznačně napřed a tyto komplexní služby jsme potřebovaly dohnat,“ vysvětluje Fořtová s tím, že ze začátku její přístup nedokázali někteří kolegové vstřebat.

Podnik se začal bavit s klienty, zjišťoval, jak jsou spokojeni, co jim vedí a jak by jim mohl zjednodušit práci. Po nástupu nové ředitelky například zavedli dovoz vlastních analyzátořů nebo změnili robustnost souprav. Jinými slovy, zlepšili jejich odolnost vůči zacházení, které není ideální. „Původně jsme měli potřebu zákazníkům říkat, aby testovací soupravy nejdříve vytáhli z ledničky a nechali je rozehrát na pokojovou teplotu. To ale samozřejmě polovina lidí nedělá. Museli jsme tak najít kompromis, aby souprava i v takovém případě fungovala správně,“ uvádí Fořtová. Jejím dalším cílem bylo přesvědčit zaměstnance, že se vyplatí naslouchat tomu, co zákazníci chtějí. To se povedlo, firma s nimi navázala trochu jiné obchodní vztahy a některá klienty získala zpět. Už v roce 2013 dostala Fořtová společnost zpět do zisku.

Po stabilizaci českého obchodu navíc rozjela i zahraniční expanzi. V době, kdy do Vidie přišla, dělal export lehce přes milion korun obrátu. Loni to bylo 12 milionů a Vidia dodává testy do více než 20 zemí světa, včetně USA, Kuvajtu nebo Číny. V cizině si firmy všiml hlavně díky testům, které nikdo jiný nemá, jako je například ten na šestou dětskou nemoc. „To je test, který moc lékařů nedělají, takže se málokomu vyplatí ho vyrábět. Ale tím, že jsme ho dobře zpropagovali, vyvážíme tuto soupravu do celého světa,“ vysvětluje Fořtová.

Loni se Vidii dařilo, firma měla obrát 33 milionů korun. Masivně ale investovala do koupě a vybavení zmíněného inkubátoru a nových strojů. Investora nicméně majitelky nechtějí, i když by neměly problém ho sehnat. Jsou hrdé na český kapitál, do budoucna se ovšem podobným myšlenkám nebrání.

Hledání nových zákazníků je pro Vidii stále těžké. Léta, která firma zaspala, neustále dohání a podle ředitelky Fořtové je to běh na dlouhou trať. „Ten trh je sám o sobě těžký. Běžně komunikujeme s klienty rok či dva, než naše zařízení vyzkouší,“ tvrdí s tím, že to chce trpělivost a nasazení. Svých pět procent na trhu by firma chtěla dále zvýšit, jinak než přes růst obrátu a s novými zákazníky to však podle Fořtové nepůjde. Ale budoucnost je podle jejího názoru růžová. ★



Foto: Jan Pávek

↗ Testovací soupravy Vidia pomáhají odhalovat řadu nemocí.

OHROBEC SOBĚ



Vědecká centra prospívají rozvoji, životu i kultuře

Text: Marie Myslíková,
Michael Málek, Adam Břinčil

Zlatníky-Hodkovice, Vestec, či Dolní Břežany? Každá z těchto obcí je jiná, nabízí jiné možnosti a podmínky k životu. Jedno mají však společné, těší se z možností, které jim přináší blízkost vědeckých a výzkumných center, velmi dobře spolupracují a zároveň má každá z nich možnost jít svou vlastní cestou. Takovou, jakou upřednostňují lidé, kteří tu žijí. Díky tomu má ten, kdo by se chtěl do regionu přistěhovat, i možnost volby podle svých preferencí.

Historie obcí sdružených v projektu STAR sahá do 17. století, a archeologické nálezy vypovídají dokonce o sídlech mnohem starších. Prostor pro život tu tedy lidé nacházejí odpradáva, minimálně od dob, kdy na našem území žili Keltové. V minulém století se za dob vlády jedné strany do obcí příliš neinvestovalo a obrat nastal až v devadesátých

letech. Tehdy však přišel i boom přistěhovaleckých vln, především v podobě obyvatel Prahy, kteří hledali lepší místo pro život.

Jak už bylo napsáno v předešlých článcích, region STAR je v podstatě tvořen třemi obcemi, na jejichž území vyrostla výzkumná a vývojová centra a jejichž starostové se ujal role hybatelů rozvoje potenciálu tohoto území. Férové partnerství však dovoluje i to, aby se každá z obcí rozvíjela po svém a respektovala přání svých obyvatel. Dolní Břežany sice zažívají viditelně větší rozkvět než třeba Zlatníky-Hodkovice, pokud si však promluvíte s jejich občany, mají zdejší obyvatelé své preference a o velký stavební boom tu ani nestojí.

Zlatníky-Hodkovice

Na první pohled by se mohlo zdát, že tuto obec rozkvět, který do regionu STAR přináší vědecké ústavy a navazující firmy, ani příliš nezasáhl. Jedná se o poklidnou obec se třinácti sty obyvateli, kteří nemají zájem na tom, aby se obec zásadně rozšiřovala. Vyjádřili se tak v rámci průzkumu,

◀ K létu v Dolních Břežanech patří také divadelní představení pod širým nebem.

→ Nechybí ani cizí historických vozidel.

mů, který starosta nechal zrealizovat v roce 2010 i celkem nedávno. Dávají přednost zeleni a klidu.

„Já tady mám zlatých 1300 obyvatel, kteří jsou připraveni si nechat vysvětlit, proč se ty věci dějí. Nejsou to žádní „prudiči“, kteří sedí doma, koukají z okna a grilují vedení obce. Jsou velice vnímaví a vědí, že směřujeme k určitému cíli, který přinese výhody i jim. Zásadní problémy jsme tu neměli. A pokud se nějaké vyskytly, vždy jsme měli prostor zareagovat a napravit je.“

Zdejší obyvatelé si cení toho, že se vzájemně znají a vycházejí spolu. Tomu ostatně odpovídají i akce, které se tu pořádají a které slouží spíše k utužování dobrých sousedských vztahů než k přilákání turistů. Zemědělský podnik Agro Jesenice, který má sídlo v Hodkovicích, jim pro tyto účely bezplatně propůjčuje kulturní sál. Pořádají se tu především akce zaměřené na děti a v místním kostele se konají i koncerty.

V létě je velmi oblíbenou akcí Posezení pod lípou, letos se uskutečnila už po dvanácté. Místní se na ni scházejí už od 10 hodin a baví se spolu dlouho do noci. Zpestřením bývá sraz historických automobilů, traktorů a motorek, těch letos přijelo na tři desítky. Pro pobavení dětí dorazil velbloud. Celý den vždy provází hudba a pohoda, večer se tancuje.

Na zbavení se tlaku a stresu v závěru roku se obyvatelé scházejí při příležitosti rozdávání betlémského světla. Připraví svařák, sejdou se, povídají a kromě malého plaménku si domů odnášejí i dobrou sváteční náladu.

Oproti Dolním Břežanům v této obci nevyrostly žádné velké stavby, které by se ucházely o ocenění v prestižních architektonických soutěžích, ty by se sem ani nehodily. Přesto se však podařilo úroveň žití zdejších obyvatel posunout o pořádný kousek kupředu. Vylepšila se doprava, především spojení s Prahou. Na podporu autobusových linek vydává obec každoročně 1,2 milionu, což není na obec se 1300 obyvateli vůbec málo. Podařilo se vybudovat infrastrukturu zahrnující plyn, vodu i kanalizaci.

Rozšířili a zrekonstruovali zde školkou a postavili školu, které nabízí kvalitní zázemí dětem nejen z obou spojených obcí, ale i z těch okolních. Kapacitně sice nezvládne pojmout děti druhého stupně, ty pak díky domluvě a vstřícnosti



nosti modřanského zastupitelstva mohou společně pokračovat ve vzdělávání v blízké lokalitě K Dolům, aniž by byly rozstrkány do jiných tříd.

Poklidný život v malé obci s sebou samozřejmě nese i své nevýhody, ale podle tvrzení zdejšího starosty lidé chápou, že tu nemohou být služby jako na Václavském náměstí. Jako bolest vnímá spíše především restaurace, ale i v tomto se tu blýská na lepší časy. Jeden z větších objektů ve Zlatníkách zakoupil výrobce obědů pro školy a školky, který je ochotný provozovat hostinec i přesto, že v malých obcích bývají takové provozy ztrátové. V části Hodkovic obec před třemi měsíci postavila novou hasičskou zbrojnici. Starou prodala místnímu občanovi, který objekt rekonstruuje a chce zde rovněž provozovat hospůdku. Posun k lepšímu by tedy měl nastat i tady.

Zatím v obci fungují alespoň kluby, kde se scházejí lidé se společnými zájmy, například klub rybářů. Sportovní klub našel své zázemí u hřiště, kde obec plánuje přístavbu a rekonstrukci. Chce, aby zde získali prostor i mladší obyvatelé. Stavební povolení už bylo vydáno, takže práce brzy započnou.

„Děláme drobné krůčky. Aktuálně bohužel zatím opakovaně neúspěšně žádáme o dotaci na úpravu a rozšíření sportovního areálu, protože v InnoCrystalu přibyla řada podnikatelů i nemálo cizinců a ti by si rádi protáhli záda. Máme jasnou představu, jak bude sportovní areál vypadat,“ říká starosta.

Rozšířili a zrekonstruovali čistírnu odpadních vod, posílili infrastrukturu. Někteří občané pronajímají své nemovitosti lidem z nedalekých firem a ústavů. Zájemců o bydlení v poklidných Zlatníkách a Hodkovicích přibývá.

Vestec

Tomu, kdo Vestcem pouze projíždí po silnici 2/603, respektive po ulici Vídeňská, by se mohlo zdát, že tu vlivem této rušné dopravní tepny nebude lehké žít. Podle slov starosty se ji však zdejší obyvatelé naučili brát spíše pozí-



UDĚLEJTE SI RADOST
A PŘIJEĎTE K NÁM OCHUTNAT
DOLNOBŘEŽANSKÉ PIVO
A DOBŘE SE NAJÍST.



f Olivův pivovar

+420 241 440 326

www.olivuvpivovar.cz



Posezení pod lipou je ♦♦
ve Zlatníkách oblíbenou
společenskou událostí.



Na masopustí je ve Vestci ♦
pokaždě hodně veselá.

Pálení čarodějnic a dětský
den ve Vestci přilákají vždy
hodně rodin s dětmi. ♦



místo pro život



Pochvaluje si, nakolik se v obci zlepšil společenský život. Vestec byl v letech 2000–2005 pod tlakem výstavby. Z původních zhruba 400 obyvatel na začátku 90. let narostl na cca 2000 obyvatel v roce 2005. Více než 80 procent tak tvořili přistěhovalci a to přineslo i jistou nevoli původních obyvatel. Vedení obce se však podařilo postupnými kroky situaci urovnat a dnes si obyvatelé pochvalují Vestec jako komunitní místo. Lidé se na ulicích zdraví, potkávají se nejen na kulturních akcích, ale i na akcích typu obnovy historické cesty, společného sázení stromů apod.

„Dnes už neslyšíte pojem starousedlík a přistěhovalík nebo náplava, tyto pojmy už vymizely. Jako starosta jsem nejvíce pyšný na to, že se zdejší sociální situaci podařilo stabilizovat a lidé si začali vzájemně rozumět. Možná někdo očekává, že uvedu velké projekty, proinvestované miliony, ale já jsem skutečně nejvíce hrdý na to, že život u nás v obci je kvalitní, plnohodnotný a cítíme se tu dobře,“ tvrdí starosta.

„V obci je aktivních několik spolků. Spolek důchodců pořádá nejružnější výlety, návštěvy divadel a výstav nebo pro ně obec zařídila exkurzi do nitra slapské přehrad. Máme tu i rodinné centrum Baráček, které také s obcí úzce spolupracuje. Jsou tu maminky s dětmi, které si organizují cvičení, dopolední hlídání, povídání, zpívání, čtení pohádek. Oba spolky spolupracují, takže například jedna paní ze spolku seniorů čte jednou měsíčně v Baráčku dětem pohádky,“ uvádí příklady aktivit místních občanů zastupitelka Kateřina Vokunová.

Obec na činnost spolků přispívá. V oblasti sportu je velice aktivní sportovní klub Viktoria Vestec, který sdružuje minimálně 200 dětí. Hlavní aktivitou je fotbal, ale fungují zde i oddíly zaměřené na stolní tenis, volejbal, mažoretky a další. Na zdejší sportovišti pořádají i svou olympiádu. „Naše sportoviště má velké fotbalové hřiště, pak je tady hala, která v podstatě zastřešuje kurt sloužící pro nohejbal a volejbal, ale menší děti na něm trénují i fotbal. Za rybníkem máme ještě jedno fotbalové tréninkové hřiště, v současnosti pracujeme na jeho rozšíření, protože máme tolik dětí, že se tam nevejdou.“

Mezi nejoblíbenější společenské akce patří masopust, pálení čarodějnic a rozdávání betlémského světla.



Peťr Ileneš, šéfkuchař ♦
Olivova pivovaru

K létu patří zábava ♦
a koncerty živé hudby.



Dolní Břežany

V Dolních Břežanech to žije. Funguje tu mnoho spolků zaměřených jak na sportovní, tak na kulturní a vzdělávací aktivity. Obec se může pochlubit poměrně velkým zázemím pro volnočasové aktivity, přičemž většinu z něj se jí podařilo vybudovat v průběhu posledních 15 let. Například v areálu kompletně zrekonstruované základní školy postavila velkou sportovní halu. Vedle ní mají školáci, ale i místní občané k dispozici také venkovní volnočasové hřiště.

Rekonstrukcí prošel i sportovní areál SK Olympie, který disponuje jak krásným fotbalovým hřištěm, tak také hřištěm multifunkčním. To bude v brzké

době nově zastřešeno a vznikne tam nafukovací hala. Pro potřeby sportovního vyžití a vlastně i podporu turistiky obec vybudovala rozsáhlou síť cyklostezek a investuje také do překrásných parků a dětských hřišť.

Pro potřeby kulturních a společenských akcí v obci zrekonstruovali dvě historické budovy: jednu v prostoru za radnicí, kde nyní sídlí Základní umělecká škola Harmonie, druhou v centrální části obce. Tam našlo zázemí Kulturní a informační centrum a zároveň tam vznikla knihovna a konventní zahrada.

V obci funguje celá řada spolků, přičemž třeba již zmíněný SK Olympie má za sebou už 90letou historii. Pod jeho hlavičkou se tu hraje fotbal, stolní te-

Gymnázium da Vinci

Špičkové vzdělání jinak

- Velká volitelnost předmětů
- Nízký počet žáků ve třídě
- Talentové stipendium

🏠 Dolní Břežany

→ www.gymnaziumdavinci.cz



Základní škola 21. století

Text: Michael Málek

Ministerstvo školství neustále řeší koncepci moderního vzdělávání, škola v Dolních Břežanech však nečeká, jak dopadne, a vykročila vlastní cestou.

Aby bylo možné dětem v Dolních Břežanech poskytnout vhodné podmínky pro osobní rozvoj, musela zdejší škola projít značnou proměnou. Stav budovy byl zanedbaný, havarijní. S růstem obce vzrostl počet žáků

ze 190 v roce 2003 na více než 600 a učitelů z 15 na 60. Škola byla proto postupně zrekonstruována. V roce 2015 dostala nový třípodlažní pavilon a před dvěma lety i sportovní halu, dokonce takovou, že sklízí jedno architektonické ocenění za druhým.

Dlouhodobě škola akcentuje přírodovědné vzdělání, matematiku a logiku, ale věnuje se i dětem se speciálními vzdělávacími potřebami. Zástupci obce a školy se

však nehodlali smířit ani s tím, že někteří rodiče posílají děti do drahých soukromých škol jinam. Chtěli, aby tu, jak říká ředitelka ZŠ a MŠ Dolní Břežany Iva Fischerová, dostali potřebné vzdělání a budovali si vztah k místu a k regionu, kde žijí. I to zapadá do projektu STAR. Před více než čtyřmi lety proto vznikly třídy s rozšířenou výukou matematiky a přírodovědných před-

mětů pro potřeby žáků s vyššími studijními předpoklady. Zájem je takový, že se do první třídy každoročně hlásí přes 90 dětí. Uspěť ale může jen 18 nejlepších. „Takové třídy by měla mít každá škola, i když je s tím spojeno mnoho komplikací. Čeříme stojaté vody státního školství a jsme na to pyšní,“ říká Iva Fischerová. Hodně zde od první třídy dávají důraz na angličtinu. Dosáhli dokonce akreditace otevřeného zkouškového centra pro certifikaci Cambridge English.

Náležitou péči ovšem dostávají všechny děti. Škola výuku neustále modernizuje. Vede děti k všestrannosti, k výtvarnému umění i ke sportu. Za záminku stojí například sportovní projekt, jehož výsledkem je aplikace tělocvik on-line, se stovkami ukázek natočených za podpory obce s místními učiteli na půdě školy.

V den vydání této přílohy škola otvírá čtyři polyfunkční dílny: technickou, náležitě stroji vybavenou dílnu zaměřenou na práci se dřevem a s kovy, art dílnu specializovanou na výtvarné techniky, kde nechybí ani šicí stroje a alternativní materiály, hi-tec dílnu s 3D tiskárnami, robotickými stavebnicemi i robotickou rukou a cvičnou kuchyňku. Zkrátka komplexní zázemí pro polytechnické vzdělávání.

„Chceme dětem během devíti let školní docházky představit celou škálu technických a uměleckých oborů. Dáme jim možnost si i v rámci kroužků vyzkoušet, co je baví, co jim jde, aby si pak uměli lépe vybrat i své budoucí povolání,“ říká ředitelka školy a dodává: „Jsme přesvědčeni, že břežanská škola je velmi dobrá. Ale chceme, aby byla jednou z nejlepších.“

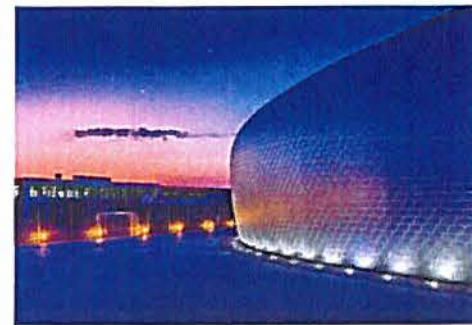
Foto: Martin Čech

➤ Základní a mateřská škola v Dolních Břežanech prošla v posledních letech nákladnou rekonstrukcí.

INZERCE

Vaše kancelář u nás v Dolních Břežanech

www.kancelarebrezany.cz



➤ Sportovní hala je opravdovou pychou zdejší školy a vlastně i celé obce.

Další břežanskou velkou akcí jsou Svatováclavské slavnosti konané v zámekovém areálu na nádvoří. V této akci se daří propojovat nejenom místní spolky, ale i vědecké a komerční subjekty, které tu působí. V rámci slavností se tak na nádvoří prezentují i zdejší laserová centra a zároveň pořádají den otevřených dveří doprovázený přednáškami seznamujícími návštěvníky s jejich aktivitami.

„Navázali jsme také spolupráci s nově zrekonstruovaným dolnobřežanským zámekem Chateau Clara Futura a letošní slavnosti jsme uchopili tak, že program nebyl jenom v ulici 5. května, ale využili jsme zámekovou zahradu a na nádvoří postavili další pódium pro alternativní scénu. Snažíme se rozšiřovat program tak, aby byl opravdu pro každého,“ doplňuje ke Svatováclavským slavnostem, které jsou v podstatě i food festivalem, Lucie Vospělová.

V amfiteátru v rámci jednoho ze zdejších krásných parků se v létě organizuje divadlo. Ve zrekonstruované zámekové kapli, případně v atriu laserového centra ELI Beamlines už druhým rokem ve spolupráci se spolkem Via Musica and Beatum pořádají koncertní cyklus Setkávání s klasickou hudbou v Dolních Břežanech. V multifunkčním sále kulturního centra každý čtvrtek realizují Břežanský biograf, ve kterém promítají filmy, první sobota v měsíci pak náleží promítání pro děti. V sále však probíhají i různé přednášky, ať už vzdělávací, nebo cestovatelské.

Dále pořádají klasické akce, jakými jsou pálení čarodějnic, rozsvěcování vánočního stromčku, halloween atd. Tyto akce zaštiťuje obec.

Krom toho se zde podporují také akce místních spolků. Pro tento účel před čtyřmi roky vznikl program na podporu aktivit, který je vyhlašován vždy na rok. V jeho rámci je vyhrazeno 250 tisíc korun z rozpočtu soustředěných do dvou výzev na jednotlivá pololetí. Zájemci o pořádání akcí se pak v rámci těchto výzev mohou o podporu ucházet. Hodnotitelská komise následně doporučí radě obce ty nejlepší. Díky tornuto projektu se zde úspěšně daří oživovat rozmanité komunitní akce.

nis a nechybí ani podpora turistiky. Volejbalisty od útlého věku po dorostence vychovává TJ Orion.

Na malé děti se zaměřuje Centrum Břežánek, které v objektu Kulturního a informačního centra získalo dvě patra. Zajišťuje hlídání dětí mladších dvou let a zároveň organizuje mnoho kroužků a volnočasových aktivit pro

malé děti a jejich rodiče. Součástí těchto aktivit je ovšem také Spolek Vigvam, který připravuje programy pro starší děti, dospělá i seniory. „Pak tady máme Dolnobřežanskou bělič. V rámci dolnobřežanských parků máme několik krásných rybníků. Máme velké štěstí, že tu je pan Šimák, skvělý člověk, který se stará o děti a učí je nalézt vztah k přírodě. Společně chytají ryby a pak je zase pouští zpátky do vody a tak se učí dovednostem a vztahům, které se jinde tak moc nerozvíjí.“

ZUŠ Harmony nabízí volnočasové vzdělávání v hudebních oborech, výtvarných i dramaticko-pohybovém. Tato škola v Břežanech funguje dlouhodobě a zájem o toto vzdělávání je velký.

Obec činnost těchto spolků dlouhodobě podporuje částkou přibližně 2,2 milionu korun. Zároveň má obec vytvořený rámec pro rozdělování příspěvků na akce. I díky tomu se zde pravidelně koná například Jízda slunovratu, kterou obec pořádá ve spolupráci s britskou ambasádou. „Při této akci máme náměstí v Dolních Břežanech krásně vyzdobené historickými vozy, které pak jedou na trase Zbraslav – Břežanské údolí – Dolní Břežany a závodi v jízdě pravidelnosti. To je krásná každoroční akce,“ říká Lucie Vospělová, místní zastupitelka a vedoucí oddělení komunikace, kultury a volného času.



Foto: Jan Šimák

➤ Šest hektarů rozsáhlý Keltský park – autorem projektu je zahradní architekt Zdeněk Sendl.



Foto: archív školy



Naší cestou jsou osobní svoboda, respekt a vnitřní motivace

Text: Marie Myslíková



Jitka Lukešová

Střední, základní a mateřská škola da Vinci v Dolních Břežanech není rozhodně běžnou institucí. Na první pohled patří mezi alternativní školy, i když ona sama se k žádnému konkrétnímu výukovému systému neřadí.

„Jsme otevření všem studentům a metodám, pokud nám dávají smysl. Práci s dětmi stavíme na principu svobody, odpovědnosti a vnitřní motivace,“ vysvětluje zakladatelka školy Jitka Lukešová.

Dokážete porovnat přístup k výuce na vaší škole a v běžných školách?

Přiznám se, že nerada srovnávám. Jsou státní školy, které jsou skvělé. Ale určitě mohu říci, co se u nás dělá jinak. Na první místo stavíme smysluplnost a vnitřní motivaci lidí, nejen studentů, ale i učitelů. Všichni musíme vědět, proč tu jsme. Chceme, aby se u nás studenti cítili svobodně, ale zároveň vnímali odpovědnost k tomu, že k nám chodí a mohou rozhodovat o svém vzdělávání. Nejsme svázáni nějakým konkrétním programem, takže se tu můžete potkat s pedagogy, kteří mají rádi waldorfskou či Montessori školu, ale také s těmi z reálného gymnázia, kterým sedí více běžný způsob vedení hodin. Kromě toho jsme k sobě hodně otevření a tykáni není nic divného. Také učíme v trimestrech, na druhém stupni a gymnáziu používáme kombinaci modulů, průběžných projektů, projektových dnů i týdnů. Více pracujeme v týmech a s měkkými dovednostmi. Jsme otevření funkcí

samosprávy, takže studenti mohou zasahovat do výuky, a čím jsou starší, tím více mohou ovlivňovat chod školy. Gymnazisté se už účastní pedagogických porad, kde mají své zástupce, své sněmy a mohou ovlivňovat mnoho věcí. Mají více prostoru být odpovědní a tvořit si částečně svou výuku.

V běžné škole má vyučovací hodina 45 minut a pedagog ji většinu stráví výkladem. Liší se u vás pojetí hodin, nebo jsou co do struktury srovnatelné?

Nejsou. Klasická hodina u nás neexistuje, už jen proto, že ta naše trvá 90 minut. A konkrétní podoba tohoto bloku hodně záleží na daném učiteli i předmětu. Dost často u nás dochází k propojování oborů a úplně klidně spolu může spolupracovat fyzika a filozofie. To samé platí o propojování tříd. Měli jsme nedávno projektový týden a jedna třída z gymnázia měla chemický projekt, kdy spolupracovala s dětmi z prvního stupně základní školy. Předváděli jim různé pokusy a zároveň i hodiny vedli a debatovali s nimi. Ale jsou také období, kdy studenti sedí a jen počítají příklady, protože i to je třeba.

Mluvila jste o svobodě a odpovědnosti. Máte nějaký kontrolní mechanismus, zda studenti opravdu plní to, co mají?

I když nepoužíváme běžné známkování, jsme v tomto ohledu celkem klasičtí. Když studentům začíná trimestr,

mají rozvrh, jehož část je pevná a část volitelná. Studenti mají stanovené cíle daných modulů a projektů a mají informace o tom, co má být výstupem. A právě tyto výstupy pak hodnotíme, takže velmi dobře víme, jak na tom jsou, jak zvládají věci, které si určili, a oni zároveň vědí, co se od nich bude očekávat, aby látku zvládli a hodnocením úspěšně prošli. Tyto výstupy evidujeme a jsme schopni je kdykoliv převést na klasické známky. Celý systém je hodně založený na vnitřní motivaci k tomu, být odpovědný sám k sobě a ke svému okolí. Ale u někoho je cesta k nalezení této vnitřní motivace delší.

Jak to?

Hodně záleží na tom, jak dlouho byly děti v klasickém školním systému a s jakou mírou demotivace sem přijdou. Ve chvíli, kdy tady vyrůstaly od mateřské, je to celkem dobré, ale když k nám přijdou studenti, kteří chodili předtím na běžnou základní školu, trvá jim déle, než se k vnitřní motivaci propracují a než skutečně pochopí smysl studia. Máme už vyzkoušeno, že tuto cestu téměř všichni začínají obdobím absolutní rezignace. Přijdou sem a on tu nad nimi nikdo nestojí jako dráb, takže se jim ohromně uleví, ale zároveň ztratí motivaci vlastně cokoliv dělat. Byli totiž hodně roků motivováni jen vnějšími stimuly, zejména známkami a trestem či odměnou. Vnitřní stimuly se tak vůbec neměly čas a prostor rozvíjet. A chvíli trvá, než se nám podaří v dětech probudit opřevdový zájem.

Nepoužíváte systém běžného známkování na stupnici od jedničky do pětky, ale hodnotíte slovně. Proč jste zavedli zrovna tento způsob?

Protože známka je typickým příkladem pouhé vnější motivace. Student se neučí pro poznání, ale jen pro známku. Zejména pokud jsou takové studijní výsledky ještě kombinovány s odměnou či trestem ze strany rodičů. Ale v tomto systému se ztrácí smysl toho, proč děti do školy vůbec chodí. Učit by se neměly pro známku, ale proto, že chtějí něco pochopit. V ideálním světě by měla známka fungovat jako zpětná vazba, jak student zvládá proces učení a chápání, ale ono to tak není, protože se známka samotná stane tím svatým grálem, za kterým se honí. Proto si myslíme, že je zásadní naopak odstranit vnější motivaci a ponechat tu vnitřní. A kromě toho, kvalitní slovní hodnocení dá dítěti daleko jasnější zpětnou vazbu o tom, kde se nachází, kam se potřebuje dostat a co je třeba zlepšit. Nicméně domnívám se, že určitý způsob srovnání je důležitý. Děti potřebují vědět, jak na tom jsou, jinak by zůstaly v izolované bublině a neměly by představu, že kolem existuje svět a v něm další lidé. Takže určité srovnání je potřeba, ale ne formou dramatické soutěže, porovnávání, hecování navzájem a konkurence.

Máte také zkušenosti se situacemi, kdy negativní zpětná vazba přeroste v šikanu, případně ostrakizaci?

Určitě jsme se tu setkali a setkáváme s negativním chováním studentů vůči sobě navzájem, to se totiž nedá z žádného kolektivu vypustit. Ale vrátím se k tomu, o čem jsem mluvila před chvílí. Protože je škola malá a otevřená a navíc se děti potkávají napříč ročníky v rámci různých projektů, jsem přesvědčena o tom, že negativní jevy dokážeme poměrně rychle zachytit a eliminovat. Otevřenost a přátelské vazby umožňují, že se student může vždycky někomu svěřit. Studenti se navíc dívají kolem sebe a dokážou věci vyhodnocovat. Takže jakmile se děje něco špatného, rychle se o tom ví a může se to začít řešit.



Foto: archív školy

Jak tedy práce v týmech vypadá, když je v nich někdo viditelně slabší?

Nejsme klasické výběrové gymnázium ani základka. Nevybíráme jen ty nejlepší studenty podle testů. Ale ta diverzita je vlastně krásná. To, co je rozhodující, je otevřenost, ochota a motivace se učit a měnit. Nemusíte být slabým článkem v týmu, i když nemáte zrovna nadprůměrné IQ, protože máte zase jiné přednosti. Týmu přinášíte něco jiného, osobitého. Naším úkolem je, abychom ukázali studentům, že jsme každý jiný, každý máme jiný úkol, ale můžeme do týmu něco přinést. Tohle studenti naprosto perfektně chápou a akceptují. Ale pokud se v týmu jen někdo veze, protože se mu nechce pracovat, tak si to sami mezi sebou dokážou skutečně natvrdo vyříkat.

Jak se díváte na výukové směry, které dávají dětem maximální svobodu a volnost?

Svoboda podle mě musí jít ruku v ruce s osobní odpovědností a s tím, jakým způsobem pracujete s ostatními lidmi. To znamená, že moje osobní svoboda nesmí narušit svobodu někoho jiného. Takže pokud se dítě potřebuje či chce pohybovat po třídě a neruší to výuku ani ostatní, proč ne. Ale když budu upřímná, výchovné směry, které prakticky dítěti říkají, že si může dělat, co chce, považuji za chybné. Děti samy se v takovém režimu často necítí bezpečně. Dostávají příliš mnoho voleb a nejsou na ně připravené. Proto třeba ani nesouhlasím s extrémními pohledy svobodných škol, kdy dospělý nepřichází s aktivitou a čeká na dítě, až si vymyslí, co chce dělat.

Máte informace o tom, na které typy vysokých škol se vaši maturanti hlásí?

Loňský školní rok jsme dovedli k maturitě první naše gymnazisty, takže statistika zatím není příliš vypovídající. Každopádně si vybírali obory od fyziky přes geografii a jazyky až po andragogiku. Dalo by se říci, že z mnoha alternativních škol jdou maturanti častěji studovat humanitní obory, ale myslím, že u nás to tak není a nebude, protože dokážeme připravit podmínky pro kohokoli. Jedinou naší nevýhodou je, že se nám ve třídě nejspíš nesejde pět nadaných fyziků, kteří se navzájem budou posouvat dopředu. Proto pro studenty, kteří se chtějí věnovat například přírodním vědám, musíme vytvářet motivující prostředí i mimo školu, například formou stáží na akademické půdě nebo v různých laboratořích a v neposlední řadě i v areálu vědeckého centra zde v Dolních Břežanech. ★



Virtuálními stroji času mezi Kelty

Text: Marie Myslíková

Dolnobřežanská oblast je dnes atraktivním místem k životu především díky blízkosti Prahy a úsilí starostů zdejších obcí, kteří se zasloužili o nemalý rozvoj i přítomnost vědeckých a výzkumných center a navazujících podnikatelských aktivit. Zdejší krajina byla ale z pohledu životních podmínek atraktivní už v dobách pravěku.

Dokazují to především archeologické nálezy na vrchu Hradiště, který se na pravém břehu Vltavy naproti Zbraslavi vypíná do výšky 391 metrů nad mořem. Životu se zde dařilo už v době kamenné. Vyvýšená plošina měla výhodnou polohu a byla považována za strategické místo.

Umožňovala široký rozhled do krajiny nad soutokem dvou dopravních tepen, řek Vltavy a Berounky. Okolní lesy poskytovaly dostatek dřeva na stavbu i provoz hospodářství a po vymýcení stromů zde byl i dostatek úrodné půdy. Zdejší podmínky byly pro stavbu opevněného sídla ideální – dobrá geografická poloha, úrodná půda, obchodní stezka a nálezště zlatá. Není divu, že zde vzniklo osídlení už v době bronzové.

Velký rozkvět nastal v době Keltů, kteří se tu usídlili zhruba v polovině šestého století před našim letopočtem. Postupně zde budovali opevnění, takzvaná oppida, která se nakonec rozrostla na rozlohu cca 118 hektarů. Největší objevené oppidum se dnes nazývá Závist. Postupem času toto místo ztrácelo na významu a patrně po dobytí Germány ve druhé polovině prvního století našeho letopočtu ho začala pohlcovat příroda natolik, že ho archeologové museli od poloviny 20. století začít znovu objevovat. Průzkum zde s přestávkami trval do roku 1998, ale jelikož odhalené pozůstatky kamenných staveb podléhaly zkáze vlivem eroze, náletových rostlin i vandalů, bylo nakonec rozhodnuto, že bude nálezště zasypáno přibližně do podoby, jakou měl vrch před zahájením vykopávek. Předtím byly ale veškeré nálezy náležitě zdokumentovány a obohatily nejen expozice Informačního centra keltské kultury v Nižboře, ale i později expozice Informačního centra v Dolních Břežanech, vy-

tvořeného v rámci rekonstrukce jedné z místních historických budov.

Klasické expozice nestačí

Expozice potvrzuje, že zdejší obyvatelé měli vždy blízko k dobovým moderním technologiím, ať už šlo o hrnčířství, metalurgii kovů, kovolitectví zlata a stříbra, nebo impozantní stavby, a navazovali i kontakty se vzdálenými oblastmi světa.

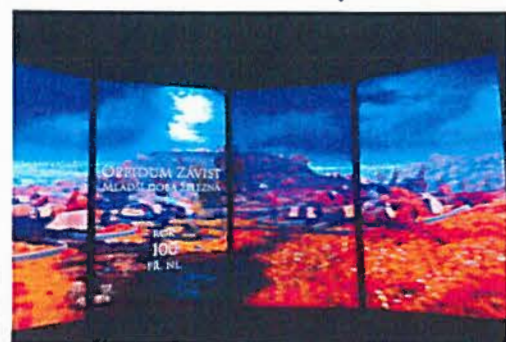
Ve vitrínách si návštěvníci mohou prohlédnout překrásné šperky a zdobené spony, které se vyráběly přímo na Závisti. Některé šperky dokonce zdobí dovážené jantary. Expozice ukazuje i první keltské klíče, zdobené skleněné korále, zbraně a první mince, takzvané duhovky. U vchodu je i velmi zajímavá ukázka stratigrafické metody archeologického výzkumu. Je zde v průřezu viditelná ukázka nánosu jednotlivých vrstev, které archeologové při výzkumu rozeznávají podle zabarvení. Barevná odlišnost vrstev, v nichž jsou ukotvené archeologické nálezy, pomáhá určovat, z jaké doby dané předměty pocházejí.

Zavítejte mezi Kelty

Dolnobřežanští zastupitelé se ale nespokojili jen s klasickými expozicemi a pokoušejí návštěvníkům přiblížit život Keltů ve zdejší oblasti pomocí moderních technologií. Už nyní je součástí expozice takzvaná Závist Cave – multi-mediální „jeskyně“, kde se promítají 3D filmy přibližující život na Závisti. Umocnění pocitů napomáhá i to, že návštěvník při promítání sedí v uzavřeném prostoru.

Tím ovšem plány radních zdaleka nekončí. Cílem je přivést zájemce o historii přímo na místa, kudy kráčely zdejší dějiny, a oppidum jim ukázat tam, kde se skutečně nachází. Nejde přitom o to, pozůstatky po osídlení znovu vykopávat, ale posunout turisty v čase díky mobilním telefonům a tabletům, které si dnes nosí s sebou téměř každý.

Je trochu paradox, že lasery, které představují současnost a hlavně budoucnost výzkumných center v Dolních Břežanech, byt' jde samozřejmě o lasery zcela jiné, stojí i za technologií, která pomohla naskenovat nálezště před jeho zasypáním natolik, že bude sloužit nejen k dalšímu bádání archeologů v budoucích letech, ale především s pomocí takzvané rozšířené reality umožní jejich vizualizaci komukoliv, kdo tato místa navštíví. Díky tomuto fenoménu a úsilí Archeologického ústavu Akademie věd bude možné procházet místy, kudy kráčela historie, a na displeji mobilního zařízení se bude zobrazovat oppidum v celé své někdejší kráse. ★



♦ Závist Cave přenesl návštěvníky do dob mladší doby kamenné a provedl je životem nedalekého oppida přibližně od roku 5500 před našim letopočtem až do zničení Germány v prvním století našeho letopočtu.

Ředitel má být učitelským lídrem, namísto toho se utápí v administrativě.



ChytréČesko.org

Společný projekt serveru Aktuálně.cz, Hospodářských novin a Nadace České spořitelny zaměřený na vzdělávání.

