

Centrum SUSEN bude šancí pro český průmysl a export výrobků, ale i vizí a budoucností pro mladé výzkumníky

Před šesti lety, přesně v prosinci 2011, byl schválen Evropskou komisí projekt Udržitelná energetika (Sustainable Energy, SUSEN). Cílem bylo posílení výzkumné infrastruktury v energetice České republiky, především pak v jaderné energetice. Česká republika tak po dokončení realizační fáze projektu v červnu 2017 bude disponovat unikátními výzkumnými kapacitami, a navíc se do Řeže u Prahy stěhují za zkušeností či za prací vynikající výzkumníci doslova z celého světa. „Naše zařízení vznikla sice jako výstup samostatného projektu, ale nemůžeme a není to ani záměrem, působit nezávisle na ostatních útvech a technických zařízeních naší společnosti, Centra výzkumu Řež. Ukázkou spolupráce a efektivního propojení kapacit je například nasazení některých experimentálních smyček na stávající výzkumný reaktor CVŘ. Heliová nebo vodní smyčka byly pořízeny z rozpočtu projektu SUSEN, přičemž aktivní kanály těchto smyček budou umístěny v aktivní zóně stávajícího experimentálního reaktoru LVR-15,“ takto zahájil náš rozhovor Ing. Jiří Richter, hlavní manažer projektu SUSEN.



Jiří Richter

Absolvent Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT. V letech 1972 až 1992 se podílel na přípravě výstavby a provozu jaderných elektráren Dukovany a Temelín. V devadesátých letech řídil program snižování emisí uhelných elektráren ČEZ. Dalších deset let pracoval na Masarykově univerzitě v Brně, kde řídil výstavbu Univerzitního kampusu Bohunice. Od roku 2012 je jednatelem Centra výzkumu Řež, kde vede projekt Udržitelná energetika (SUSEN).

Pane řediteli, kolik je obdobných center, jako je toto v Řeži například v Evropě či na celém světě?

Na světě existuje zhruba dvacítko významných center zabývajících se výzkumem a vývojem v jaderné energetice. Jde především o státní firmy. Naše společnost je společností soukromou, vlastněnou akciovou společností ÚJV Řež, stanovami společnosti jsme však zavázáni dodržovat podmínky pro výzkumné organizace, mimo jiné používat vytvořený zisk výhradně k podpoře výzkumu a vývoje. Jsme kompetentní např. v oblastech neutronové a reaktorové fyziky, termomechaniky, jaderně-bezpečnostních analýz, strukturální systémové diagnostiky, v materiálovém výzkumu, v některých částech jaderného palivového cyklu, ale (díky naší konstrukční a výrobní základně) i ve vývoji a výrobě složitých a vysoce náročných experimentálních zařízení. Říká se sice „devatero řemesel, desátá bída“, ale naše široká nabídka služeb může být výhodou v době, kdy je potřeba se přizpůsobit situaci na trhu a aktuálním vývojovým trendům a pohledům na jadernou energetiku v jednotlivých státech světa.

Jsme taktéž uznávaným partnerem v rámci vývoje a výzkumu v oblasti vysokoteplotních či fúzních reaktorů. Jsme připraveni na kooperaci s dalšími výzkumnými centry. Ani světové velmoci jakými jsou například USA, Rusko, Francie či Čína nemají samostatně tolik kapacit, aby si vše realizovaly samy, tyto složité a finančně extrémně náročné projekty jsou proto vesměs projekty mezinárodními. Když jsme již u jaderné fúze... Myslím si, že se blíží okamžik, kdy se konečně začnou opravdu odpočítávat roky, těch

zakázek je to sice výhodné, ale pokud je některý stát ve vývoji některých technologií výrazně dále, proč raději nenapřít síly jiným směrem? Konkrétně u nás jsme programově potlačili účast ve vývoji reaktorů chlazených sodíkem, protože v tomto oboru jsou daleko před ostatními Francouzi. Naopak naše společnost využívající experimentální technologie projektu SUSEN má všechny předpoklady k tomu, aby patřila k nejlepším na světě ve výzkumu a vývoji heliových technologií, velmi důležitých pro vývoj vysokoteplotních reaktorů.

SUSEN si na sebe musí samozřejmě vydělat, což bude prioritním úkolem naší společnosti v nastávajícím období. Věřím, že projekt SUSEN dokáže přinést nové, komerčně úspěšné projekty a programy a pomoci tak jak Centru výzkumu Řež, tak i české výzkumné komunitě a také naší mateřské společnosti ÚJV Řež. V konečném důsledku pomůže i státu k udržení a posílení pozice v jaderné energetice, kterou jsme si vybudovali.

V rámci OP VaVpI vznikla Evropská centra excelence v Břežanech, Brně, Vestci, Ostravě... Jsou tato centra nějak propojena, dochází k vzájemným výměnám zkušeností, informací?

Vámi uvedená centra vznikla díky dotacím z Evropských fondů a rozpočtu České republiky v rámci programů Výzkum a vývoj pro inovace a Výzkum, vývoj a vzdělávání řízených Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy a vztahovaly se na ně stejné dotační podmínky. Na jednu stranu před námi stála obrovská příležitost dostat se ke špičkovým technologiím, ale na druhou stranu byly podmínky takových miliardových projektů velice přísné a mnohdy téměř nesplnitelné. Například když jsme opakovaně v otevřených (tj. všem na trhu působícím subjektům přístupným) zadávacích řízeních získávali jedinou nabídku na dodávku unikátních zařízení pracujících na špičkových technických parametrech a dostávali se tak do konfliktu se zákonem o veřejných zakázkách, který v letech 2012 až 2014 akceptaci takové nabídky zakazoval. Měli jsme s tím velké byrokratické problémy nejen my, ale i naši kolegové z ostatních center. K nápravě a zrušení nesmyslných podmínek zákona o veřejných zakázkách však na základě našeho společného tlaku došlo až v roce 2015.



Pracoviště operátora horké komory

věčných dvacet let potřebných pro zvládnutí jaderné fúze až na úroveň umožňující cenově konkurenceschopnou průmyslovou výrobu elektřiny.

Kde vidíte konkurenční výhodu (nebo by mohla být) právě centra v Řeži?

Na světě neexistuje mnoho center, která disponují tak širokým spektrem vědecko-výzkumné náplně. Předměty činnosti některých center se zčásti prolínají a i v jaderném výzkumu existuje konkurence. Z hlediska zadavatele



Nádrže kapalných radioaktivních odpadů



Celoobličejová maska chránící před prachem

Všechna nová česká centra jsou koncipována tak, aby se doplňovala, čili aby nevznikaly duplicity. Ostatní centra tak nejsou přímo zaměřena na jadernou energetiku. Ale spolupráce samozřejmě existuje. Například v rámci velkých a složitých výpočtových modelů předpokládáme spolupráci s novým počítačovým centrem IT4I, intenzivní bude i spolupráce s technickými vysokými školami. Naopak, výsledky SUSEN určitě budou prospěšné pro kolegy jiných center.

Na jednu stranu se EU staví k jaderné energetice negativně, na druhou stranu podpoří takové rozsáhlé a nákladné projekty. Prosím o Váš komentář.

Nemyslím si, že by EU jako celek byla k jaderné energetice zaměřena negativně. Významná je například její podpora jaderné fúze a bezpečnému dlouhodobému provozování stávajících jaderných elektráren. Jsem přesvědčen,

že po současné módni (a extrémně drahé) vlně podpory výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů dojde k vystřízlivění a EU bude směřovat k optimálnímu energetickému mixu, v němž bude nezastupitelné místo patřit energetice jaderné.

Provozovatelé jaderných, nebo klasických zdrojů, tepláren a spaloven si stěžují na stále přísnější emisní limity a hovoří o postupném utahování šroubů...

Máte pravdu, že vámi uvedené utahování šroubů je pro provozovatele klasických a jaderných elektráren velice náročné, mnohem větší starosti jim však dělá státní subvencování výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů. V situaci, kdy stát preferuje dodávky z obnovitelných zdrojů za ceny, které jsou násobkem nákladů na výrobu v klasických a jaderných elektrárnách, se někteří provozovatelé klasických elektráren skutečně mohou dostat do situace,



Pracoviště operátora horké komory

kdy se budou muset zabývat otázkou, zda má cenu za daných podmínek zařízení dále provozovat. Odstavení těchto zdrojů by však přineslo nejen zdržení elektrické energie, ale způsobilo i vážné problémy v elektrizační soustavě a to zejména ve vztahu k rostoucímu podílu obnovitelných zdrojů. Osobně si jsem jist, že nebudeme moci v budoucnu počítat s cenově přijatelnými a spolehlivými dodávkami elektrické energie, pokud by jaderné či klasické zdroje nahradily pouze elektrárny sluneční či větrné...

Kdy by se například Temelín nebo Dukovany mohly dočkat prvních výsledků vývoje a výzkumu centra SUSEN, který by přispěl k prodloužení jejich životností?

Odpověď na tuto otázku je jednoduchá. Od počátku provozu našich jaderných elektráren je velká pozornost jejich vlastníka věnována monitoringu, diagnostice a vyhodnocování stavu technologií, materiálových komponent a dalších důležitých uzlů. Pravidelné testy a vyhodnocování odebraných vzorků probíhá již desítky let. Centrum výzkumu Řež ve spolupráci s ÚJV Řež a dalšími ústavy dokáže díky svému technologickému vybavení a lidským kapacitám výsledky těchto pravidelných testů a zkoumání využít k upřesnění a řízení prognózy zbytkové životnosti důležitých komponent. Dokážeme se prostě dobrat k přesnějším datům a informacím, s využitím sofistikovaných výpočtových modelů pak může provozovatel elektrárny stav a životnost nejdůležitějších komponent komplexně posoudit a prokázat, že je možné je bezpečně provozovat déle. Centrum výzkumu Řež je díky projektu SUSEN vybaveno takovými technologiemi, že můžeme vlastnosti materiálů vystavených vysokým dávkám ionizujícího záření a chování důležitých komponent jaderných elektráren testovat za podmínek modelujících podmínky provozní, např. za vysokých



Kamerový systém horkých komor

teplot. Jde například o nový typ a konstrukci tzv. horkých komor. Ty nám umožňují pracovat s radioaktivním materiálem, můžeme v tomto experimentálním zařízení hodnotit jak vzorky ozářené v laboratorních podmínkách, tak vzorky přímo odebrané z jaderných elektráren. Jsme schopni modelovat i prostředí, které by v primární části jaderné elektrárny vzniklo v případě havárie, a ověřovat, zda jednotlivá zařízení jsou schopna spolehlivě pracovat i v těchto extrémních podmínkách po dobu požadovanou bezpečnostními předpisy elektráren.

První analýzy, na nichž se podíleli lidé a zařízení z projektu SUSEN, již jsou dokončeny, další budou následovat počínaje již příštím rokem.

Bude v Česku dostatek specialistů pro SUSEN?

Projekt SUSEN považuji za významný impulz pro mladou generaci - informací o tom, že jaderná energetika, resp. výzkum v jaderné energetice má v České republice a ve světě budoucnost. Chápu, že dopad toho, co se děje v Německu a některých dalších státech, ta nejistota, atraktivnosti našeho oboru nepřispívá. Spolu s vysokou náročností vzdělání v technických oborech to pak vede k situaci, kdy se nám (a nejen nám, ale i většině technických oborů) nedaří v současné době získat na trhu práce dostatek kvalifikovaných lidí. Jsem však přesvědčen, že stejně jako má zlaté dno řemeslo, má je i technická kvalifikace. Doba, kdy inteligenční špička uchazečů o studium na vysokých školách preferovala právnické a společenskovední vzdělání, aby pak marně hledala uspokojivé uplatnění, už konečně pomíjí. Věřím, že brzy nastane znovu situace, kdy si špičkové technické univerzity budou moci mezi uchazeči o studium vybírat, a postupně vyřešíme i současné personální problémy.

Před pěti lety pracovalo v Centru výzkumu Řež cca 150 lidí. Nyní již máme přes 300 zaměstnanců. Daří se nám dostat do našeho

centra zahraniční kolegy, mnohdy i ze západní Evropy. Aktuálně u nás pracuje 18 cizinců - kolegy ze Slovenska do tohoto seznamu nepočítáme. Myslím, že přišli především proto, že budou moci pracovat se špičkovými technologiemi, ke kterým by se jinde ve světě dostali jen zřídka, a taky že před sebou vidí dlouhodobou vizi a vědecko-výzkumnou budoucnost. Na druhou stranu pocítujeme i opačný trend, část našich výzkumníků úspěšně hledá uplatnění v jiných destinacích.

Myslíte si, že by SUSEN mohl přispět k uklidnění veřejného mínění k uložení vyhořelého jaderného paliva na území České republiky? Lidé si přečtou článek o SUSEN a pomyslí si: „Na toto je tady výzkumák, je to probádané, nemusíme se tedy uložště bát...“ ?

Veřejné mínění vždy významně ovlivňovala a ovlivňuje malá nátlaková skupina lidí, která je hodně slyšet a vidět. Pamatuji si například jedno z prvních veřejných projednávání v rámci procedury EIA před dvaceti lety, kdy se diskutoval záměr na zřízení meziskladu vyhořelého jaderného paliva v jaderné elektrárně Dukovany. Z počátku jsme neměli šanci se (pro četná, byť ve většině případů nequalifikovaná a někdy doslova demagogická, vystoupení zástupců některých zájmových skupin) dostat ke slovu. Pak se karta obrátila. Přítomní občané vyhodnotili naše fakta v porovnání s osobitými názory našich „oponentů“ a postavili se na naši stranu. Lidé jsou u nás vzdělaní a dokáží si argumenty přebrat sami. Podívejte se třeba na zájem o návštěvy elektráren ČEZ. Neznám sice aktuální čísla, ale ještě nedávno elektrárna Dlouhá Stráně konkurovala v počtu návštěvníků nejnavštěvovanějším českým a moravským hradům (jen mimochodem - doporučuji ji navštívit, s takovými fandami oboru se setkáte jen výjimečně) a informační centra jaderných elektráren s ní držela krok. Myslíte si, že by lidé do nich jezdili, pokud by měli o energetice špatné mínění?



Stínící olověné cihly

SUSEN to jsou především technologie... Speciální kabely, mikroskopy, oceli... Jaký je podíl dodávek českých firem na tomto projektu? Uveďte několik příkladů?

Nové diagnostické centrum včetně sofistikovaného systému antivibrační ochrany i velmi náročné komplexní rekonstrukce starších budov v Řeži provedla firma Metrostav. Naši novou experimentální halu v Plzni postavila společnost Zlínstav. Unikátní zařízení k testování primární stěny fúzních reaktorů navrhla a dodala donedávna česká firma ENVINET (nyní důležitá součást nadnárodní společnosti NUVIA). Zařízení pro simulaci podmínek vznikajících při havárii v primární části jaderné elektrárny vyprojektovalo a postavilo sdružení firem ExPS a TARPO. Kolegové konstruktéři z naší společnosti vymysleli a vyprojektovali koncepčně unikátní horké komory - zařízení, ve kterém lze bezpečně pracovat s vysoce radioaktivními materiálovými vzorky, aniž by bylo ohroženo zdraví obslužného personálu a životní prostředí. Masivní ocelové stínění těchto horkých komor dodala česká firma Chemcomex. Něco jiného je však např. přístrojové vybavení v těchto komorách nebo technologie diagnostického centra a další experimentální zařízení... To je většinou zahraniční výroby, i když se na jeho dodávkách a instalaci v řadě případů podíleli tuzemští distributoři zahraničních výrobců. Výjimkou je brněnská firma ELFAST a její mikroskopy TESCAN nebo heliová smyčka S-ALLEGRO instalovaná v naší plzeňské hale, kterou včetně unikátních heliových cirkulátorů vyrobila hradecká firma Ateko. Jde o výrobek, který je světovou špičkou.

Když se ptáte na českou stopu, pak nemůžeme vynechat i experimentální smyčky (heliovou, CO₂ a superkritickou vodní smyčku), které



Elektrojiskrová řezačka pro přípravu zkušebních těles

vyvinul a vyrobil výrobně-konstruktivní útvar naší společnosti. Tým čtyřiceti výpočtářů, konstruktérů, techniků a dělníků pracoval na jejich návrhu, výrobě a montáži ve spolupráci s výzkumníky – budoucími uživateli smýček více než pět let.

Jste zkušený projektový manažer, i přesto... Zaujalo Vás v projektu SUSEN nějaké zařízení, technologie?

Hodná obdivu je většina našich zařízení – jde o technicky mimořádné přístroje a systémy, pracující na špičkových parametrech. Málokdo se poštěstí pracovat s mikroskopem, kterým se podívá na atomární strukturu materiálu. Málokdo může testovat extrémně tepelně namáhané prvky budoucích fúzních reaktorů. Jen pár lidí ve světě dokáže vymyslet a zkonstruovat experimentální smyčky umožňující zkoumat materiály za mimořádně vysokých teplot a tlaků. Osobně však nejvíce obdivuji nové horké komory. Dříve byla tato zařízení sloužit k testování radioaktivních materiálů stavěna jako masivní železobetonové konstrukce. Nevýhodou tohoto řešení je časová náročnost změny výzkumného programu v komoře – hodláte-li do komory instalovat nové experimentální zařízení, je třeba dosud instalované přístroje a celou komoru dekontaminovat, vyklidit a instalovat zařízení nové, odzkoušet je v neaktivním provozu a teprve poté začít s jejich využíváním. To vzhledem k náročnosti uvedených činností zabere několik měsíců, v některých případech i více než rok. Naše horké komory jsou koncepčně odlišné – na železobetonové stoličce je postaveno ocelové stínění, do nějž jsou shora zasunuty hermetické boxy z nerezové oceli, ve kterých jsou instalovány potřebné přístroje. Tato koncepce umožňuje připravit si nový experiment a vyzkoušet všechny potřebné manipulace a operace v náhradním boxu mimo stínění a po ukončení předcházejícího experimentu box se

starým zařízením ze stínění vyjmout a nahradit boxem se zařízením novým, což je operace několikahodinová. Nová koncepce výrazně snižuje rovněž množství radioaktivních odpadů, které bude nutno likvidovat po ukončení provozu horkých komor – kontaminovány budou nejvýše hermetické boxy, nikoli stínicí konstrukce. Považuji to za obrovský pokrok a velmi bych se divil, kdyby o kolegy vyvinutý a vyplápný koncept horkých komor neprojevil zájem ústavy a společnosti pracující s radioaktivními látkami s vysokými aktivitami.

SUSEN bude pracovat například na projektu Energy Well – vývoji malých modulárních reaktorů – to budou zařízení, jejich výkon má dosahovat jen 16 až 20 megawattů. Určena budou hlavně pro výrobu elektřiny a tepla v odlehlých lokalitách, typicky třeba v subarktických oblastech Kanady či na Aljašce, v městech uprostřed pouštních oblastí nebo v dolech v Africe či Latinské Americe. A co z toho bude mít Česká republika?

Co z toho budeme mít... Víím, kam míříte a máte pravdu, že to není řešení pro naši energetiku. Ale je to přece šance na export pro český průmysl, pro zachování našich jaderných kompetencí, o které nyní postupně přicházíme. Nemůžeme čekat dalších dvacet let na nový energetický blok, čekat nemohou ani výrobní firmy a ani studenti. Potřebujeme jim všem dát perspektivu, takovou jakou jsme dostali před 50. lety my.

V oblastech malých modulárních reaktorů jsou daleko Rusové nebo Američané. Máme šanci jim konkurovat?

Ano, například kolegové z Ruska mají v tomto směru značnou výhodu, mj. díky svému ponorkovému programu. Je ale otázkou, jak se bude vyvíjet politická situace v různých regionech světa, což by pro nás mohlo být výhodou.

A obecně, mají modulární reaktory šanci?

Pokud se ptáte na ekonomiku, tak si myslím, že v odlehlých místech světa ano. Do konečných čísel musíte totiž připočítat i výstavbu a provoz přenosových soustav a elektrizačních sítí, v řadě případů i obecnou infrastrukturu, která je nezbytná k výstavbě standardních elektráren či tepláren a dopravě paliva do nich. Důležitým faktorem je i to, že modulární reaktory mají být koncipovány tak, aby ke svému provozu nepotřebovaly stálou obsluhu. Ekonomicky pak budou v některých oblastech světa konkurenceschopné.

SUSEN je primárně zaměřen na výzkum materiálů pro jadernou energetiku, ale předpokládá se zapojení i v oblastech klasické energetiky a nových nekonvenčních postupů získávání energie. Prosím o bližší specifikaci dopadů SUSEN do klasické energetiky a pro rozvoj nových nekonvenčních postupů získání elektrické energie – jaké jsou myšleny ty „nekonvenční“?

V klasické energetice přispějí výsledky výzkumů zaměřených na materiálové vlastnosti či diagnostiku k vylepšení bloků pracujících s nadkritickými parametry páry. Centrum SUSEN bude své aktivity směřovat i k vodíkovým technologiím a akumulaci energie. V solární energetice budeme pracovat na výzkumu trochu jiných principů výroby energie ze slunce, než jsme zvyklí nyní.

Jaké má vlastně SUSEN zázemí?

Většina technologických zařízení SUSEN je umístěna v našich objektech v areálu v Řeži. Další experimentální zařízení a infrastruktura se nacházejí v areálu na Borských polích v Plzni – v novém vědecko-technologickém parku, který postavilo město Plzeň. Jsme Plzni vděční za možnost postavit v tomto parku naši novou experimentální halu s technologiemi na testování primární stěny fúzního reaktoru, které dodala česká společnost NUVIA. V hale je dále umístěna i neaktivní heliová smyčka pro zkoumání materiálů a chladiva za vysokých teplotních parametrů v mezinárodním projektu S-ALLGRO a zařízení pro ověřování postupu oprav a manipulací se zařízením na obtížně přístupných místech jaderných elektráren. V sousedství naší haly máme od města Plzeň pronajaty dva objekty, v prvním z nich je materiálová zkušebna a ve druhém pak technologie zaměřené na robotiku a nedestruktivní testování.

Podstatné je rovněž to, že našim partnerem v projektu byla od počátku Západočeská univerzita v Plzni. Její zkušenosti a reputace v technických oborech a její vazby na významné výrobce energetických zařízení byly a jsou důležitým faktorem pro úspěch SUSEN, a to nejen v práci výzkumné a vývojové, ale i v činnostech vzdělávacích.

(čes)