

Pasivní bezpečnostní systémy ochrání nové bloky v Dukovanech. Pracuje na nich i absolvent FEKT VUT

17.10.2024 - | Vysoké učení technické v Brně

Aktuálně provozované reaktory v Dukovanech i Temelíně jsou tzv. východního typu a jsou odlišné od reaktorů, které vyvíjejí francouzské, americké či korejské firmy. Korejská společnost KHNP zde postaví reaktory typu APR1000 o výkonu 1050 MW. První z nich by se měl začít budovat už v roce 2029 a do zkušebního provozu být uveden v roce 2036.

„Získat práci v korejském jaderném průmyslu není snadné. Zdejší pracovní trh je proti americkému uzavřenější a panuje tu soutěživost. Zaměstnanci ze zahraničí navíc musí projít bezpečnostní prověrkou, než mohou pracovat v tak bezpečnostně citlivém oboru. Celkově zde v jaderné energetice pracuje 5 cizinců a všichni se známe,“ vysvětluje Jan Hruškovič, absolvent bakalářského programu Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika na FEKT VUT. Získání pracovního místa ve FNC Technology mu usnadnilo i absolvování dvouletého magisterského studia na korejské postgraduální škole KINGS, která se nachází v areálu jaderné elektrárny Shin Kori

„Jsou to nové technologie a Korea nemá v ceně ani rychlosti výstavby konkurenci. Za posledních 20 let se v Koreji postavilo 10 reaktorů a 4 se vyvezly do Spojených arabských emirátů. Zatímco v USA se za stejné období spustily dva reaktory a Francie spustila jeden ve Finsku. Většina francouzských projektů navíc nabírá obrovské zpoždění a mnohonásobně překračuje rozpočty. Korejský jaderný průmysl si dokázal udržet kompletní dodavatelský řetězec,“ vysvětluje Hruškovice náskok korejské energetiky.

Jan Hruškovič nyní pracuje v Jižní Koreji na návrzích pasivních bezpečnostních systémů elektráren | Autor: Archiv Jana Hruškoviče

I proto se úspěšný absolvent VUT a KINGS rozhodl odmítnout prestižní nabídku práce na pozici operátora v Dukovanech a získávat jaderné know-how přímo u zdroje. „Když jsem zjistil, že se KHNP uchází o dostavbu Dukovan a je velká šance, že to vyhraje, rozhodl jsem se zůstat v Koreji a získat co nejvíce zkušeností a znalostí. Vidím v tom perspektivu, zkušenosti pak budu moci třeba za 10 let přinést zpátky do Česka, až se budou nové jaderné reaktory spouštět,“ dodává Hruškovič.

Infobox

Nový magisterský studijní obor Jaderná energetika s důrazem na praxi se nyní otevřel na FEKT VUT. Garantem je Karel Katovský z Ústavu elektroenergetiky. Studenti mohou využívat moderní laboratoř jaderné energetiky a ionizujícího záření. Připravena je i na budoucí instalaci urychlovače částic.

Souběžně se zaměstnáním nyní Hruškovič nastoupil na doktorské studium jaderného inženýrství na Soulské státní univerzitě (SNU). „V naší firmě pracuje více než 150 zaměstnanců a z toho asi 25 % má doktorský titul. Korea je založena na hierarchické společnosti a úroveň vzdělání tu má velkou váhu. FNC Technology má silnou vazbu na univerzitu a podpora dalšího vzdělávání ze strany firmy je tak obrovská,“ hodnotí.

Reaktory typu APR1000 jsou špičkovou technologií obsahující i nové ochranné prvky – například pasivní bezpečnostní systémy. A jsou tak ještě bezpečnější než reaktory aktuálně provozované v korejských jaderných elektrárnách. Právě na návrhu pasivních bezpečnostních systémů pracuje i Hruškovič.

Jde o systémy, které se automaticky spouštějí v případě těžké havárie – roztrhnutí potrubí, prasknutí některé z komponent či ztráty napájení. „Jsou to systémy, u kterých doufáme, že nikdy nebudou potřeba. Na rozdíl od používaných aktivních systémů nejsou závislé na zdroji elektrické energie. Pokud by došlo k těžké havárii a nebyla k dispozici elektřina, pasivní bezpečnostní systémy by dokázaly elektrárnu spolehlivě a dlouhodobě uchlazit bez nutnosti jakéhokoliv zásahu,“ upozorňuje Hruškovič.

Výhled z 32. patra budovy FNC Technology, kde Hruškovič aktuálně pracuje | Autor: Archiv Jana Hruškoviče

Pasivní bezpečnostní systémy fungují na jednoduchých fyzikálních principech. Jeden z nich zahrnuje velký bazén se studenou vodou, který je potrubím propojený v uzavřeném okruhu se sekundárním okruhem elektrárny. „Systém obsahuje parogenerátor, tedy zdroj tepla, umístěný níže než chladič, což je bazén s vodou. I po odstavení reaktoru parogenerátor generuje obrovské množství tepla ve formě páry, která stoupá nahoru k chladiči, kde zkondenzuje a následně ve formě vody proudí trubkami dolů zpět do parogenerátoru, tentokrát jako napájecí voda. Tak se rozběhne přirozená cirkulace vody a dojde k chlazení,“ stručně shrnuje princip funkce pasivních bezpečnostních systémů.

Klasické aktivní systémy využívají v podobném konceptu čerpadlo, které však k nucenému oběhu chladicí kapaliny potřebovalo elektrickou energii. Systémy pasivní bezpečnosti jsou založeny na jednoduchých fyzikálních principech – zdroj tepla a chladič jsou umístěny ve velkém výškovém rozdílu a díky rozdílné hustotě vody a gravitaci dochází k její přirozené cirkulaci.

Přestože jde v zásadě o jednoduchý princip, aplikovat ho pro spolehlivé uchlazení jaderné elektrárny není snadné. „Systémy pasivní bezpečnosti jsou velmi komplexní a je potřeba zvolit optimální design jednotlivých součástí. Součástí mé práce je koncepční návrh a simulace těchto nových bezpečnostních systémů. Jde o relativně nové řešení, kde dochází k přirozené cirkulaci a dvoufázovému proudění vody a páry, proto je zde spousta výzev, které musíme překonat.“

Poptávka po odbornících na jadernou energetiku v následujících letech díky expanzi Dukovan poroste. Potvrzuje to i velký zájem o nový magisterský studijní obor jaderné energetiky na FEKT VUT. Právě odsud by měli vzejít noví jaderní inženýři a inženýrky – uplatnění najdou nejen v nově chystaných jaderných blocích, ale i ve státní správě.

<https://www.zvut.cz/tema/-f38144/pasivni-bezpecnostni-systemy-ochrani-nove-bloky-v-dukovanech-pracuje-na-nich-i-absolvent-fekt-vut-d267042>