



SLOVENSKÝ INŽINIERING PRI SPÚTANÍ ENERGIE HVIEZD

Slovo iter znamená v latinčine cesta. No ITER je dnes aj jedným z najambicióznejších energetických projektov vo svete. V južnom Francúzsku spolupracuje 35 krajín na vybudovaní najväčšieho tokamaku (fúzneho reaktora), aký kedy ľudstvo vytvorilo. Je navrhnutý tak, aby preukázal uskutočniteľnosť jadrovej fúzie ako veľkého a bezuhlíkového zdroja energie, založeného na tom istom princípe, ktorý poháňa naše Slnko a hviezdy. Pri obrovskej teplote (150 miliónov °C) sa v tokamaku navzájom zrážajú vodíkové jadrá, spájajú sa (fúzujú) do ťažších atómov hélia a pri tomto procese uvoľňujú obrovské množstvo energie.

Na spustenie jadrovej fúzie musia byť splnené tri podmienky: veľmi vysoká teplota – rádovo 150 000 000 °C, dostatočná hustota plazmatických častíc na zvýšenie pravdepodobnosti výskytu kolízií a dostatočný čas udržania horenia plazmy v rámci definovaného objemu, ktorá má sklon expandovať. Pri extrémnej teplote sú elektróny oddelené od jadier a plyn sa stáva plazmou – často označovanou ako štvrtý stav hmoty. Fúzna plazma poskytuje prostredie, v ktorom môžu svetelné prvky fúzovať a generovať energiu. Na obmedzenie a kontrolu plazmy sa v zariadení tokamak používajú silné magnetické polia.

Myšlienku priviedli k životu Reagan a Gorbačov

Tento experimentálny projekt je dôležitý pre pokrok v oblasti vedy, jadrovej syntézy a pripravuje cestu pre jadrové elektrárne budúcnosti. ITER bude prvým jadrovým zariadením na výrobu čistej energie a zároveň prvým jadrovým zariadením na dlhodobé udržanie fúzie. Cieľom projektu je vybudovať zariadenie na testovanie technológií,

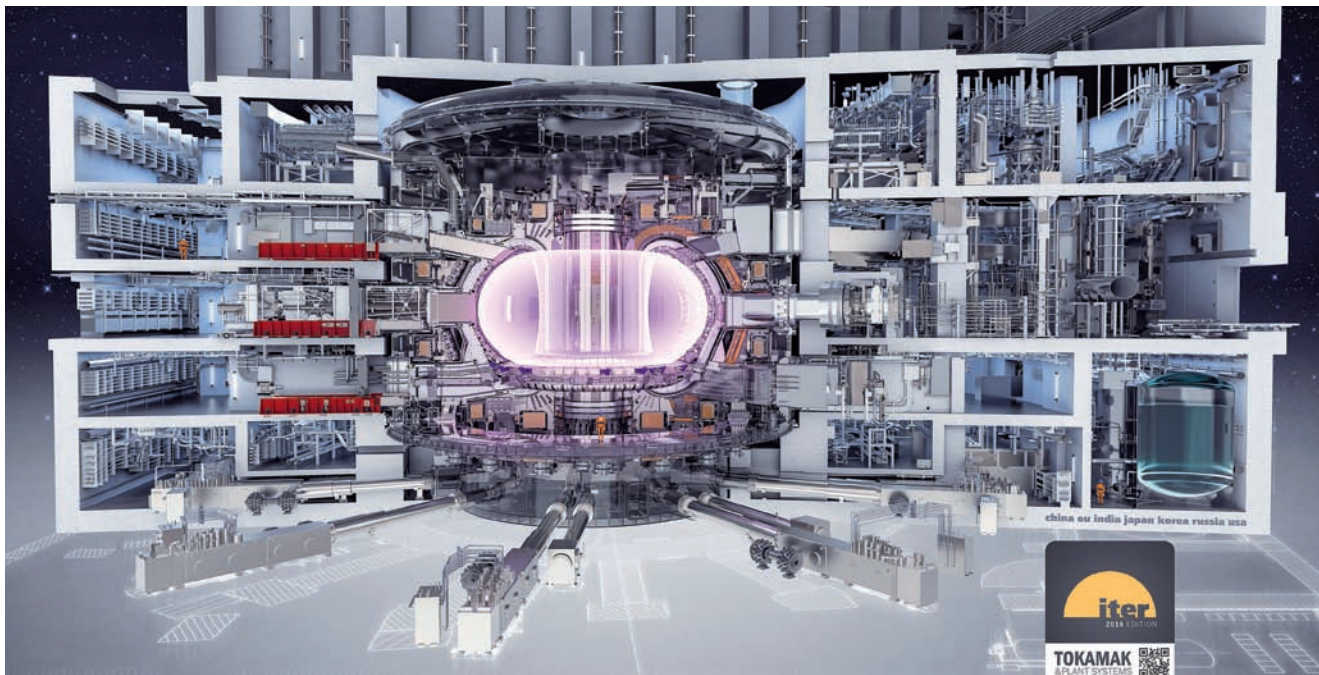
materiálov a fyzikálnych procesov potrebných na komerčnú výrobu elektrickej energie založenej na jadrovej fúzii. K návrhu projektu ITER prispeli tisíce inžinierov a vedcov. Myšlienka spoločného medzinárodného experimentu v oblasti jadrovej fúzie bola prvýkrát prezentovaná v roku 1985, keď vtedajší prezident USA Ronald Reagan a generálny tajomník ústredného výboru komunistickej strany ZSSR Michail Gorbačov odštartovali tento projekt na medzinárodnej konferencii Superpower Summit vo švajčiarskej Ženeve. Tridsaťpäťročná história spolupráce medzi členmi projektu – Čínou, Európskou úniou, Indiou, Japonskom, Južnou Kóreou, Ruskom a USA – smeruje k vybudovaniu a prevádzke experimentálneho zariadenia ITER.

Byť jedným z dodávateľov technológií a riešení pre takýto významný projekt je pocta pre každú firmu. Prísne podmienky výberu sú pre mnohé z nich však nedosiahnuteľné. Vďaka spoločnosti PPA CONTROLL, a. s., a jej dcére PPA ENERGO, s. r. o., budú mať aj slovenský inžiniering a odborníci zastúpenie v tomto v súčasnosti najvýznamnejšom energetickom projekte na svete.

Po boku giganta

„Prvý reálny kontakt s projektom ITER sme mali v máji 2016, kde sme sa zúčastnili na informačnom dni priamo na mieste výstavby reaktora v St. Paul-lez-Durance k tendru Electrical, Cabling and Instrumentation & Control Works,“ ozrejmuje genézu vstupu do projektu Peter Spilý, obchodný riaditeľ spoločnosti PPA ENERGO, s. r. o. Na stretnutí išlo o prezentáciu základných informácií k uvedenému tendru vrátane obhliadky stavby. „V tom čase sme vnímali experimentálny projekt ITER ako niečo nedosiahnuteľné, ale zároveň fascinujúce, že by v prípade úspechu bola slovenská spoločnosť, aj napriek obrovským skúsenostiam v jadrovej energetike, súčasťou niečoho takého významného a veľkého v rámci svetovej jadrovej energetiky,“ dodáva P. Spilý.

Po absolvovaní ITER Day vo Francúzsku sa manažment spoločnosti PPA ENERGO, s. r. o., rozhodol zúčastniť na tendroch a snažil sa v silnej konkurencii medzinárodných zahraničných aj domácich firiem uspieť. „Naša spoločnosť sa na akciu ITER kvalifikovala s talianskou spoločnosťou



Fincantieri, ktorá patrí so svojimi 230-ročnými skúsenosťami k najväčším staviteľom lodí na svete, pričom disponuje dvadsiatimi lodenicami a zamestnáva približne 19 000 zamestnancov. Cieľ bol jasný, využiť silnú pozíciu spoločnosti Fincantieri a spojiť ju s bohatými skúsenosťami spoločnosti PPA Energo v jadrovej energetike. Spoločne sme teda vytvorili konzorcium, absolvovali niekoľko tendrov, až sa nám podarilo uspieť. Komisia posudzovala jednotlivé konzorciá a spoločnosti veľmi podrobne a prísne. Všetci záujemcovia o participáciu na projekte museli poslať informácie nielen o svojej odbornej kompetentnosti dokladovanej referenciami, ale napr. aj svoje obraty či počet úrazov, ktoré pri výkone práce registrujú za posledných niekoľko rokov. „Museli sme teda preukázať skúsenosti, odborné znalosti, kapitálovú silu,“ konštatuje P. Spilý.

Zodpovednosť za bezpečnosť

Projekt sa začal v decembri 2018, keď pracovníci PPA ENERGO, s. r. o., zodpovední za riadenie jednotlivých súčastí projektu absolvovali rad koordinačných stretnutí vrátane zaškolenia do rôznych procesov a softvérových nástrojov používaných na projekte ITER. Paralelne sa začal proces tvorby dokumentácie nevyhnutnej na splnenie všetkých legislatívnych a procesných podmienok. Realizačné práce sa začali v apríli tohto roku.

Tender, v ktorom konzorcium uspelo, je rozplánovaný na reálne stihnuteľných 72 mesiacov. Spoločnosti PPA Energo pripadli dve významné pozície v tomto projekte – technický riaditeľ (Field Senior Engineer) a projektový manažér. V priebehu najbližších mesiacov sa tím PPA Energo doplní o ďalších ľudí, ktorí na mieste výkonu práce zostanú dlhší čas.

Samotný projekt je rozdelený na časti, tzv. Contractor Work Package – menšie kontrakty, pričom ku každému je



vypracovaná podrobná technická správa o tom, čo a v akých časových medziach treba zrealizovať.

Cieľom projektu BOP-Gr5 je montáž komponentov tvoriacich súčasť technológie bezpečného zvedenia a zneutralizovania nahromadenej energie vytvorenej jadrovou fúziou v tokamaku. Ide najmä o montáž:

- jednosmerných, vodou chladených zapuzdrených vodičov,
- jednotiek rýchleho vybíjania (Fast Discharge Units), ktoré chránia supravodivé cievky tým, že extrahujú energiu uloženú v magnetovom systéme v prípade utlmenia alebo iných abnormálnych udalostí, ktoré by mohli potenciálne poškodiť cievky alebo energetické zariadenia fúzneho reaktora,
- elektro zariadení a systémov kontroly a riadenia vrátane RMS (Resistor Make Switch), BPMS (Bypass Make Switch), BPOS (Bypass Open Switch), Make Switch či FDU,
- silových napájacích káblov a káblov na meranie a reguláciu,
- hlavných a vedľajších káblových trás.

Z hľadiska technickej náročnosti bude pre PPA Energo zrejme najväčšou výzvou inštalácia a zabezpečenie správnej funkčnosti vodou chladených zapuzdrených vodičov. „Pri klasickej jadrovej elektrárni sa tiež používajú zapuzdrené vodiče, s ktorých inštaláciou už máme praktické skúsenosti, ale tie sú chladené vzduchom. Pri vodičoch chladených vodou je nevyhnutné správne zvládnuť s tým spojené procesy, aby nedošlo k ich prehrievaniu, nakoľko cez ne bude pretekať niekoľkonásobne vyšší elektrický výkon ako v prípade jadrovej elektrárne,“ komentuje výzvy P. Spilý.

Účasť v ITER otvára dvere aj do ďalších projektov

„Tento tender nevnímame ako posledný a projekt považujem za jedinečnú príležitosť byť pri niečom veľkom a zároveň za možnosť naučiť sa niečo nové, napr. nové technologické a pracovné postupy, a získať skúsenosti z takej rozsiahlej stavby, akou je ITER. Napriek tomu, že už dlhé roky spolupracujeme s rôznymi významnými medzinárodnými spoločnosťami, účasť v tomto projekte je naozaj niečo výnimočné a je to pre nás jednoznačne vynikajúca referencia. Prvé ohlasy nedali na seba dlho čakať. Pri snahe o získanie kontraktu v rámci komerčnej a priemyselnej sféry vo Francúzsku bolo pre investora pozitívnym zistením, že PPA ENERGO, s. r. o. získala projekt ITER a podieľa sa na takej významnej stavbe,“ konštatuje P. Spilý.

V hľadáči spoločnosti však budú aj ďalšie, hlavne väčšie medzinárodné projekty. „Na to, aby sme si udržali našu základňu odborných pracovníkov, ktorých je aktuálne viac ako 600, aktívne vyhľadávame nové obchodné príležitosti,“ poodhaľuje víziu strednodobého rozvoja PPA Energo P. Spilý.

Anton Gérec