

# Podiel českých firiem na dostavbe 3. a 4. bloku na celkovom finančnom objeme tvorí približne 22 % plánovaných investícií

Rozhovor s Petrom Andraškom, ředitelem jaderné části projektu dostavby 3. a 4. bloku jaderné elektrárny Mochovce, Slovenské elektrárny, a.s., člen skupiny Enel.



## Ing. Peter Andraško

Slovenský jaderný expert Peter Andraško se narodil 18. března 1959 v Košicích. Vystudoval Slovenskou technickou univerzitu v Bratislavě, po níž nastoupil do jaderné elektrárny Mochovce. Od roku 1997 koordinoval dostavbu prvních dvou bloků jaderné elektrárny. Osm let stál v čele divize údržby Mochovců. Od roku 2007 je ředitelem jaderné části projektu dostavby 3. a 4. bloku jaderné elektrárny Mochovce. Peter Andraško získal v roce 2004 certifikát společnosti Deloitte k řízení projektů, je držitelem certifikátu Cambridžské jazykové školy a v roce 1993 absolvoval jaderný trénink na Argonne National Laboratory ve Spojených státech.

**Slovenský Úrad jadrového dozoru (ÚJD) nedávno sdělil, že slovenské jaderné elektrárny nepotřebují neodkladné opatření pro zvýšení bezpečnosti. Jaký očekáváte pohled na tuto zprávu ze strany Evropského parlamentu?**

Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky, tak ako je tomu aj v iných krajinách, je jedinou kompetentnou inštitúciou na hodnotenie bezpečnosti atómových elektrární v krajine. Špecifická záležitosť záťažových testov po udalostiach vo Fukušime vyústila na európskej úrovni do procesu harmonizácie pravidiel vykonávania skúšok a hodnotení ich výsledkov (vzájomné hodnotenia - Peer reviews). Podľa doterajších výsledkov previerok vykonaných ENSREG (skupina európskych jadrových dozorov spolu s Európskou komisiou) sa dá očakávať potvrdenie stanoviska ÚJD. Na základe prerokovania dokumentu „Národná správa zo záťažových testov jadrových elektrární na Slovensku“ na pôde Európskej komisie, sa v dňoch 26. - 30. 3. 2012 uskutoční návšteva zástupcov skupiny ENSREG v Mochovciach. Cieľom návštevy bude posúdenie opatrení navrhovaných Slovenskými elektrárnami pre bloky JE Mochovce na zvládnutie

extrémnych prírodných udalostí alebo veľmi závažných externých vplyvov podobným tým vo Fukušime. Neočakávame ale žiadne zmeny v porovnaní s návrhmi Slovenských elektrární.

**Jak se díváte na některé úvahy částí evropských politiků, že bude potřeba tak či tak „obětovat“ starší jaderné bloky, aby se prostě těm, kteří po událostech ve Fukušimě poukazovali na nebezpečnost jaderných elektráren, učinilo nějaké zástupčičinění?**

Všetky atómové elektrárne na Slovensku, vo Francúzsku, Španielsku a ostatných krajinách EÚ, v ktorých sú inštalované jadrové zariadenia, podliehajú pravidelným bezpečnostným previerkam každých desať rokov. Účelom previerok sú systematické a komplexné hodnotenia bezpečnosti konkrétnych blokov podľa platných a aktuálnych požiadaviek, kódexov a noriem. Staršie jadrové bloky prešli rozsiahlymi úpravami a modernizáciami tak, aby spĺňali platné bezpečnostné požiadavky pre ďalšiu bezpečnú a spoľahlivú prevádzku. Na celom svete je dnes rozostavaných 60 jadrových reaktorov. Ich dokončenie sa predpokladá v období rokov 2010 - 2017. Verím, že všeobecný trend výstavby nových jadrových elektrární

a predlžovania životnosti existujúcich bude pokračovať napriek určitému útlmu, ktorý nastal vplyvom Fukušimy.

Ako bolo konštatované počas spoločného seminára IAEA – Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu a IEA – Medzinárodnej energetickej agentúry, ktorý sa konal 28. 11. 2011 vo Viedni, jadrová energia bude mať významný podiel na celkovej výrobe elektriny aj napriek jadrovej katastrofe vo Fukušime Daiichi.

**Byly přece jen zjištěny na slovenských jaderných elektrárnách „nedostatky“?**

Na slovenských jadrových elektrárnách prebehlo niekoľko inšpekcií a rozsiahlych kontrol projektového riešenia, ktoré potvrdili odolnosť voči extrémnym prírodným udalostiam. Národná správa zo záťažových testov jadrových elektrární na Slovensku – Úrad jadrového dozoru SR, 30. decembra 2011, v kapitole Všeobecný záver uvádza: „...Výsledky potvrdili, že elektrárne sú v súlade s pôvodnou základňou pre udelenie licencie, a že boli zrealizované činnosti na posilnenie ich úrovne ochrany, aby boli schopné zvládnuť novo definované ohrozenia. Projekt elektrárne je robustný a vyhovuje zásadám ochrany do hĺbky, vrátane 4.



Celkový pohľad na atomovú elektrárnu Mochovce - ilustračná foto

úrovne ochrany, ktoré sú zamerané na prevenciu a riadenie ťažkých havárií. Neboli identifikované žiadne také nedostatky, ktoré by spochybnil ďalšiu bezpečnú prevádzku existujúcich blokov a pokračujúcu výstavbu nových.“

### Týkali se „stress testy“ i právě budovaných bloků 3 a 4 v JE Mochovce?

Áno, 3. a 4. blok elektrárne Mochovce, ktoré sú v súčasnosti vo výstavbe, podstúpili záťažové testy. Testy boli vykonávané v súlade s požiadavkami Úradu jadrového dozoru SR a v rozsahu dohodnutom Európskou komisiou a skupinou ENS-REG. Záťažové testy sa začali 1. júna 2011 a prebiehali v dvoch etapách. Výsledkom záťažových testov bolo vydanie Národnej správy zo záťažových testov jadrových elektrární na Slovensku (autor: Úrad jadrového dozoru SR, 30. decembra 2011), jej predloženie a následné prerokovanie na pôde Európskej komisie. Vyhodnotenie záťažových skúšok potvrdilo všeobecnú odolnosť projektu elektrárne MO34 v extrémnych podmienkach, ktoré boli hodnotené v rozsahu požiadaviek skupiny ENSREG. Navyše bolo zdôraznené, že postupy a návody na zvládnutie takýchto extrémnych podmienok boli vyvinuté v súlade s najlepšou medzinárodnou praxou, a že Organizácia havarijnej odozvy na 1. a 2. bloku elektrárne Mochovce bude rozšírená tak, aby zahŕňala aj 3. a 4. blok.

### Jaké události se v rámci dostavby dvou bloků udály po událostech ve Fukušimě? Mám tím na mysli nějaké úpravy projektu, přepočty, dodatečné změny a podobně?

Slovenské elektrárne sa rozhodli ďalej posilniť bezpečnosť jadrových elektrární voči stavom totálnej



Tlaková nádoba reaktoru 3. bloku - ilustrační foto

straty napájania zo siete (t.j. úplnej straty oboch vonkajších aj všetkých vnútorných zdrojov elektrického napájania, vrátane troch systémov záložných dieselgenerátorov a 1 prídavného dieselgenerátora určeného na vážne nehody) alebo úplnej straty schopnosti odvodu tepla. Na základe výsledkov záťažových testov boli definované nasledujúce opatrenia:

#### ■ Úplný výpadok

- zahrnutie prídavného dieselgenerátora do projektu MO34 pre riadenie scenárov úplného výpadku,
- vývoj opatrení pre optimalizáciu zdrojov jednosmerného prúdu DC,

- prijatie dodatočných opatrení z hľadiska zariadenia a postupov, ktoré umožnia vstrekovanie vody do parogenerátorov z mobilných zdrojov na 3. a 4. bloku.

#### ■ Strata schopnosti konečného odvodu tepla

- vývoj stratégií pre optimalizáciu zásobníka bórovej vody v scenároch, v ktorých je nutné simultánne vstrekovanie bórovej vody do tlakovej nádoby reaktora a bazény vyhoreného paliva,
- potreba zemetraseniu odolného zásobníka bórovej vody a spoločného



Pohled na staveniště MO34 z východu - ilustrační foto

**Dostavba 3. a 4. bloku elektrárny Mochovce**

Foto chladicí věže z interiéru - ilustrační foto



Převážka tlakové nádoby reaktoru 3. bloku - ilustrační foto



Osazování TNR 3. bloku - ilustrační foto

dieselgenerátora, aby sa zaistilo vstrekovanie bórovej vody do bazénu vyhoreného paliva po zemetrasení.

■ Riadenie ťažkých havárií

- potreba funkčného zdvojenia spoločného dieselgenerátora a systému zásobníka bórovej vody, aby sa zaistila núdzová prevádzka v prípadoch simultánnych ťažkých havárií dvoch blokov,
- zabezpečenie napájania jednosmerným prúdom pre zariadenia, ktoré majú byť uvedené do činnosti v počiatkovej fáze ťažkej havárie.

Pri scenároch úplného výpadku elektrárne bude dostupnosť napájania pre spotrebiče jednosmerného prúdu zabezpečená batériami.

Zároveň tak ako vo väčšine moderných jadrových projektov, projekt MO34 počíta s prídavným dieselgenerátorom, spoločným pre oba bloky, ktorý je fyzicky oddelený od ostatných generátorov a je určený na riešenie scenárov ťažkých havárií so stratou striedavého prúdu. Uvedené záložné zdroje sú umiestnené v priestoroch hlavného výrobného bloku (batérie), resp. v areáli elektrárne ako samostatné objekty.

**Popíšte, prosím, systém koordinácie pohybu stávkajících zaměstnanců a lidí z dodavatelských firem?**

V súčasnej dobe sa na stavenisku pohybuje cca 700 až 3 100 pracovníkov od stavebných dodávateľov a dodávateľov jadrového inžinierstva. Medzi hlavnými dodávateľmi sú Škoda JS, Enseco, VÚJE, Inžinierske stavby Košice, PPA, a Areva Siemens. Koordináciu pohybu pracovníkov môžeme rozdeliť do dvoch oblastí: Prvou oblasťou je riadenie vstupu pracovníkov na jednotlivé lokality stavby. Lokality stavby sú rozdelené do dvoch oblastí:

1. Lokalita 1: hlavné stavenisko, kde sa nachádza Hlavný výrobný blok (HVB), Budova aktívnych pomocných prevádzok (BAPP) a ostatné súvisiace budovy.
2. Lokalita 11: kancelárie a sklady.

Vstupy na tieto staveniská sú riadené elektronickým systémom, ktorý identifikuje pracovníkov vstupujúcich na príslušnú lokalitu v súlade s ich pôsobnosťou.

Druhou oblasťou je riadenie vstupu a pohybu na jednotlivých pracoviskách. Pracoviská sa nachádzajú v hlavných stavebných objektoch (jednotlivé miestnosti a priestory Hlavného výrobného bloku, Budovy aktívnych pomocných prevádzok, atď.). Vstup na pracoviská je monitorovaný

prostredníctvom elektronického systému povolení na prácu (PnP). Ten uchováva informácie potrebné pre koordináciu pohybu pracovníkov na pracovisku, informácie ako miesto výkonu práce, zoznam zamestnancov, druh práce, dátum začiatku a konca kontraktu, atď.)

**Na dostavbě se podílí mnoho českých firem... Jak zásadní je jejich role a jak hodnotíte jejich účast?**

Podiel českých firiem na dostavbe 3. a 4. bloku je približne 22 % celkových plánovaných investícií. České firmy sa konkrétne podieľajú na realizácii dodávky a montáže hlavných komponentov primárneho aj sekundárneho okruhu, vrátane spojovacích potrubí.

**Jaká je vlastně v rámci dostavby JE Mochovce struktura řízení dostavby a v jakém směru spartujete výhody právě tohoto typu řízení výstavby?**

Riadiaci model dostavby 3. a 4. bloku Mochovce je odlišný od modelov, ktoré boli použité na stavbách predchádzajúcich jadrových elektrární v bývalom Československu. V prípade MO34 zákazník vystupuje aj v úlohe Architekta Inžiniera, t.j. koordinuje inžinierske, stavebné, ako aj spúšťacie činnosti. Na tomto procese sa zúčastňuje približne 400 ľudí. Táto štruktúra bola aplikovaná na základe vyhodnotenia dostupných kompetencií Generálneho dodávateľa pre tento druh jadrovej elektrárne na trhu a na základe rozhodnutia využiť kompetencie v jadrových aj tepelných elektrárnach, ktoré prevádzkujú spoločnosti ENEL a Slovenské elektrárne.

**V rámci dostavby byly použity technologie, které měly být nainstalovány již před dvaceti lety. V jakém byly stavu a co přispělo k tomu, že i po těch letech byly použitelné?**

V čase prerušenia výstavby v roku 1992 bola rozostavanosť stavebnej časti 70 % a technologickej

**Bude to znamenat posunutí termínu zprovoznění nebo zvýšení ceny za dílo?**

Navrhnuté opatrenia sú momentálne predmetom procesu vzájomného hodnotenia (Peer reviews) a schválenia ÚJD. Vzhľadom na pokročilé štádium dostavby projektu Mochovce očakávame, že oneskorenie bude v rozmedzí 9-12 mesiacov.

**Kde třeba budou v Mochovcích umístěny zdroje záložního napájení?**

Každý blok je vybavený 3 záložnými havarijnými seizmicky odolnými dieselgenerátormi (DG) - 3,5 MVA. Tieto sú na sebe nezávislé fyzicky ako aj z hľadiska napájania, pričom každý z nich dodáva energiu pre sústavu bezpečnostných systémov a bezpečnostne podporných systémov.

Okrem toho projekt dvojbloku MO34 zahŕňa špecifické projektové prvky určené na riešenie nadprojektových scenárov, ktoré zahŕňujú úplnú stratu AC (striedavý prúd) napájania v jednom bloku (t.j. so súčasou stratou 400 kV, 110 kV a troch dieselgenerátorov v jednom bloku): tieto opatrenia využívajú viacblokovú konfiguráciu a predpokladajú manuálne prepojenia DG príslušnej redundancie medzi dvomi blokmi a prepojenie (na zbernici bez vplyvu na bezpečnosť) medzi štyrmi blokmi.

části 30 %. V technologickej časti boli zrealizované dodávky hlavne u zariadení, ktoré bolo nutné zabudovať do stavby počas postupu výstavby stavebnej časti, t.j. parogenerátory, veľkorozmerové nádrže, tepelné výmenníky, rámy tienenia a tesnenia na hranici hermetickej zóny atď. Ostatné zariadenia, ktoré nebolo nutné zabudovať, dodávateľ uskladnil v skladovej časti na lokalite 11.

Od obdobia prerušenia výstavby v roku 1992 do roku 2002 starostlivosť o dodané zariadenia realizovali jednotliví dodávateľia na základe postupov pre konzervácie zariadení odsúhlasených Slovenskými elektrárnami. Pri spracovaní týchto postupov dodávateľia vychádzali z technických podmienok pre zariadenia, z požiadaviek úvodného projektu a predpisov pre vybrané a vyhradené zariadenia.

V roku 2001 Slovenské elektrárne prevzali neukončenú dodávku od zhotoviteľa a zodpovednosť za realizáciu konzervačných a ochranných prác (KaOP) prešla na Slovenské elektrárne. Za účelom skvalitnenia KaOP boli opätovne spracované technologicke postupy pre prevzaté zariadenia a predložené na odsúhlasenie na ÚJD SR, ktorý predložené postupy odsúhlasil číslom 188/2001.

Za účelom zistenia použiteľnosti dodávok bolo v roku 2007 zrealizované ďalšie prehodnotenie dodávok spoločnosťou INETEC (Chovátsko), na základe ktorého bola potvrdená použiteľnosť konzervovaných dodávok pre dostavbu. Po strategickom rozhodnutí o dostavbe 3. a 4. bloku bolo následne

budúcimi dodávateľmi dostavby zrealizované ďalšie prehodnotenie konzervovaných dodávok, ktoré určilo konečnú použiteľnosť predmetných dodávok na dostavbu. Závery hodnotení boli spracované do dokumentov nazývaných CAR (Condition Assessment Report) pre každé zariadenie. V tomto dokumente je uvedený stav zariadenia, jeho použiteľnosť, respektíve nepoužiteľnosť, činnosti, ktoré je potrebné na zariadení zrealizovať, aby bolo použiteľné a spĺňalo podmienky súčasnej legislatívy (revízie, repasie a modernizácia).

#### **Jen tak mimochodom, na kolik ta dvacetiletá konzervace přišla?**

Konzervácia stavebných objektov a zariadení v rokoch 2002 až 2007 mala na Slovenské elektrárne zanedbateľný vplyv v zmysle nákladov.

#### **Které technologie a proč již nebylo možné použít?**

Z pohľadu zrealizovaného rozsahu dodávky v technologickej časti pred prerušením výstavby (t.j. z 30 % z celkového množstva technologickej dodávky) bola veľká časť dodávky nová. Výber bol založený na viacerých hodnoteniach zariadení, v ktorých bola použiteľnosť dodávok založená na rôznych kritériách, napríklad z pohľadu technického stavu zariadenia, nákladov na výrobu nového zariadenia, existencie dodávateľa, modernizácie zariadenia na základe referenčnej elektrárne EMO12, dodávky náhradných dielov, splnenia kritérií novej legislatívy atď.

#### **Plánované Infocentrum by mělo být nejmodernější v Evropě. V jakém směru bude nejmodernější?**

Slovenské elektrárne, dcérska spoločnosť skupiny Enel, začali v septembri 2011 stavať nové Informačné a tréningové centrum (ITC) pri atómovej elektrárni Mochovce. Ide o dvojpodlažnú budovu s približne 3 500 m<sup>2</sup> podlahovej plochy. Vo vnútri budú okrem iného aj moderné konferenčné priestory až pre 320 ľudí. Infocentrum bude otvorené niekedy v druhom štvrtroku 2013. Očakáva sa, že Infocentrum sa stane jedným z najmodernejších informačných centier atómových elektrární v Európe.

#### **Popište hlavní milníky dostavby v roce 2012? Co bylo realizováno v průběhu ledna a února?**

Začiatkom roku začali práce na montáži havarijných systémov. Montáž technologickej časti prác bude ukončená koncom tohto roka na 3. bloku a o 8 mesiacov neskôr na 4. bloku. Nasledovať budú neaktívne skúšky a proces spúšťania, ktorý zahŕňa rôzne testy, napr. funkčné skúšky, hydraulické testy, fyzikálne skúšky, energetické skúšky, preukazný chod a garančné merania. Po ukončení fázy spúšťania bude 3. blok pripravený na komerčnú prevádzku v roku 2013 a 4. blok o 8 mesiacov neskôr.

#### **Probíhají s výstavbou dvou bloků i práce na vyvedení výkonu? V jakém je tato část stádia?**

Práce na vyvedení výkonu sú vykonávané podľa projektovanej dokumentácie. Podľa získanej informácií je už prenosová sústava pripravená na príjem výkonu z MO34.

#### **Po dostavbě bude jaderná energetika zajišťovat 45 % celkové potřeby elektrické energie na Slovensku... Jaká je vůbec podpora a důvěra v jadernou energetiku na Slovensku po událostech ve Fukušimě?**

V minulom roku výroba z atómových elektrární pokrývala takmer 53,5% spotreby elektriny na Slovensku. Po uvedení 3. a 4. bloku JE Mochovce do prevádzky sa podiel jadrovej energetiky na slovenskom energetickom mixe zvýši. Je to v súlade so záväzkom členských štátov EÚ trvale znižovať emisie CO<sub>2</sub>. Strategickým plánom Slovenska je výroba elektriny bez emisií CO<sub>2</sub>. Slovenské elektrárne už v súčasnosti vyrábajú takmer 89 % elektriny z bezuhlíkových zdrojov (obnoviteľných a jadrových) a uvedenie dvoch nových blokov do prevádzky tak významne prispieje k naplneniu týchto cieľov.

Čo sa týka akceptovateľnosti jadrovej energetiky verejnosťou, Fukušima spôsobila negatívnu odchýlku asi na celom svete. Prieskumy vo viacerých krajinách však ukazujú, že tento trend bol len krátkodobý. Podľa ostatných prieskumov GfK Slovakia (Growth from Knowledge Slovakia – líder v oblasti prieskumu trhu a marketingového poradenstva na Slovensku) podporuje dostavbu MO34 takmer 60 % obyvateľov SR, pričom lokálne je to takmer 90 %.

(čes)



Smontovaný TG31 - ilustrační foto