

# Všechny čtyři bloky Jaderné elektrárny Dukovany na zvýšeném výkonu

Nyní již úspěšně ukončenému projektu „Využití projektových rezerv jaderné elektrárny Dukovany (VPR EDU)“ bylo věnováno několik článků v nejrůznějších periodících, samozřejmě i na stránkách časopisu All for Power. Tento projekt byl fakticky ukončen v květnu letošního roku, kdy byly na posledním z bloků provedeny potřebné modifikace. Tímto článkem se za tímto úspěšným projektem chceme ohlédnout a zrekapitulovat jej.

Týmy na straně společností ČEZ, ŠKODA PRAHA Invest a dodavatelů zvládly tento projekt v požadované kvalitě, ve sjednaném čase a v dohodnutých cenách. Výsledek projektu pozitivně ovlivnily zejména tři skutečnosti:

- důkladná příprava zadání ze strany zákazníka,
- zvolení vhodného dodavatelského systému a výběr dodavatelů,
- dobrá spolupráce mezi týmy a od počátku nastavení jasných pravidel řízení projektu.

## Příprava

Odpovědná a profesionální příprava je základní podmínkou úspěchu každého projektu. Příprava na straně investora, ve spolupráci s ruskou firmou OKB Hidropress a ÚJV Řež, na tuto akci byla skutečně velmi detailní a byla základem úspěšného



Letecký pohled na elektrárnu



Seřizování turbíny

průběhu projektu. V rámci posuzování bylo vyhodnoceno optimální zvýšení tepelného výkonu reaktoru, kde se ČEZ rozhodl pro navýšení o 5 % s cílem nejen dosáhnout nejvyššího možného výkonu, ale také prodloužit životnost elektrárny a nenamáhat nepřiměřeně tlakovou nádobu reaktoru.

Pro ilustraci odvedené práce v této fázi – přípravný tým ČEZ uvádí, že v rámci provedení hodnocení dopadů vyššího výkonu na zařízení jaderné elektrárny bylo posuzováno celkem 89 provozních a 441 dílčích provozních souborů elektrárny. Na základě provedených výpočtů a technicko-ekonomického posouzení návratnosti investice byl stanoven reálný cíl zvednout výkon každého z bloků na 500 MWe.

V rámci primárního okruhu nebylo potřebné přistoupit k modernizaci jednotlivých zařízení, jejich schopnost přenést zvýšený tepelný výkon do sekundárního okruhu byla doložena podrobnými výpočty a analýzami. Některá zařízení sekundárního okruhu by však zvětšený výkon nepřenesla, navíc jejich modernizací nebo výměnou bylo možné dosáhnout vyšší účinnosti a prodloužení životnosti. Zadáním pro VPR EDU tedy bylo zajistit realizaci úprav na zařízeních sekundárního okruhu a v elektrické části jednotlivých bloků dukovanské elektrárny potřebných pro přenesení zvýšeného výkonu.



Montážní práce v elektrárně

Z důvodů komplexnosti a návaznosti těchto úprav se ČEZ rozhodl svěřit jejich rozpracování a realizaci jediné firmě. Smlouvu o generální dodávce díla následně uzavřel se ŠKODA PRAHA Invest.

## Dodavatelský model

Před týmem ŠKODA PRAHA Invest stála v počátku otázka, jakým způsobem přistoupit k zasloužení celého rozsahu VPR EDU, který sestával z řady modifikací s různým stavem rozpracování technického zadání. Byl zvolen postup, kdy v prvním kroku byli vybráni dodavatelé hlavních modifikací (vysokotlaké díly turbín, statory generátorů a blokové transformátory). Za dodavatele jednotlivých modifikací zařízení byly zvoleny firmy, které před lety toto zařízení vyráběly, nebo mají s obdobnými zařízeními zkušenosti. Montážní činnosti a stavební úpravy prováděly firmy, které se podílí na

údržbě elektrárny, mají tedy potřebnou znalost prostředí a pracovní návyky a znalost pravidel chování a provádění prací na jaderné elektrárně.

## Pravidla řízení projektu

Od začátku projektu byla nastavena jasná pravidla komunikace mezi zákazníkem, generálním dodavatelem a dodavateli podle administrativního řádu. Byl zaveden pravidelný systém kontrolních dnů se zákazníkem a s jednotlivými dodavateli, byla stanovena pravidla pro změnová řízení a byl zpracován zadávací plán kvality. Podle těchto pravidel probíhala celá projekční příprava a samozřejmě též realizace.

Vlastní realizace byla zahájena v roce 2007 výměnou měřících dýz a odlučovačů vlhkosti v parním potrubí za parogenerátory, následovaly úpravy transportních cest, výměna první dvojice



Pohled do haly strojovny



Pohled na jadernou elektrárnu Dukovany



Strojovna jaderné elektrárny Dukovany

blokových transformátorů na 2. bloku v odstávce roku 2008 a poté následovalo provedení celého plánovaného rozsahu modifikací na jednotlivých blocích, které proběhlo v prodloužených odstávkách v letech 2009 až 2012.

Kromě činností pravidelné údržby probíhající v jednotlivých odstávkách realizoval ČEZ soustavně s projektem VPR EDU další významnou samostatnou akci – záměnu systémů kontroly a řízení (moduly 3 – 5). Tyto práce se v některých případech týkaly společného zařízení, a o to složitější byla koordinace jednotlivých činností v průběhu odstávek. Jako nástroj pro řízení prací v průběhu odstávek sloužily generálnímu dodavateli každodenní porady, kterých se kromě týmu generálního dodavatele účastnili jeho subdodavatelé, dále dodavatelé akce záměna systému kontroly a řízení a samozřejmě zástupci investora a též správy majetku elektrárny. Činnosti dodavatelů při výrobě a při montáži probíhaly v souladu s plány kvality. Kontroly a zkoušky ve výrobě a montáži byly prováděny dle programů kontrol a zkoušek. Tyto veškeré dokumenty byly schváleny ještě před samotnou realizací.

Vzhledem k tomu, že se na strojovně i na venkovních pracovištích u blokových transformátorů pohybovali pracovníci více organizací, byl pro každé pracoviště zpracován samostatný plán bezpečnosti práce, kterým byla specifikována rizika plynoucí z činností jednotlivých pracovních skupin. Kontroly dodržování zásad a předpisů bezpečnosti práce, požární ochrany a ochrany životního prostředí probíhaly ze strany generálního dodavatele pravidelně minimálně 2× týdně. Kromě těchto kontrol byly činěny též kontroly ze strany kontrolních orgánů investora a rovněž orgánů státního dozoru.

**Poděkování:** Závěrem je třeba ještě jednou poděkovat všem, kteří se na tomto několikaletém projektu v jeho jednotlivých fázích podíleli. Jejich kvalitní práce prokázala, že technické týmy v České republice jsou stále schopny připravovat, řídit a realizovat i ty nejsložitější technické projekty, jako je komplexní modernizace stávajících jaderných elektráren nebo příprava a výstavba nových jaderných bloků.

**Ing. Vladimír Poklop,  
ředitel sekce Jaderné zdroje,  
ŠKODA PRAHA Invest**

#### **All four Dukovany units with an increased power**

The already successfully completed work titled Utilization of Project Reserves in the Dukovany Nuclear Power Plant (VPR EDU) has been discussed in several articles in many periodicals, including All for Power. This project was virtually completed this May, when the necessary modifications were carried out on the last of the units. In this article, we would like to look back at the successful project and summarize it.

#### **На атомной электростанции Дукованы была повышена мощность всех четырёх блоков**

Успешно завершённому проекту - «Использование проектных резервов на АЭС Дукованы (VPR EDU)» было посвящено несколько статей в периодической печати и на страницах специализированного журнала «All for Power». Проект фактически был завершён в мае этого года, когда на последнем блоке были проведены необходимые модификации. В данной статье собраны все самые важные материалы успешно завершённого проекта.