



Jaderná elektrárna  
Dukovany

**Program obnovy zařízení  
JE Dukovany  
MORAVA**

**Postupová zpráva  
SHRNUTÍ**

**ČEZ-EDU  
červenec 2001**

Již v průběhu uvádění jednotlivých bloků jaderné elektrárny do provozu bylo zahájeno zpracování programu nazvaného „**Dokompletace EDU**“, jehož hlavním cílem bylo zvýšení úrovně jaderné bezpečnosti. Úvodní projekt Dokompletace byl zpracován v roce 1990 a v roce 1991 byla zahájena příprava a realizace jednotlivých akcí. V současné době jsou všechna hlavní opatření z tohoto programu realizována. Řada dalších akcí, jejichž cílem byla obnova zařízení, byla realizována i mimo program „Dokompletace“.

Od počátku devadesátých let se objevily tendence všeobecně a plošně zpochybňovat úroveň bezpečnosti jaderných elektráren postavených na základě ruských projektů a zesilovaly snahy o jejich odstavení. Vzhledem k těmto tendencím se ukázalo jako velmi nutné provést komplexní posouzení skutečného stavu JE Dukovany. Byl proveden celý soubor analýz a podpůrných programů v rámci mezinárodních aktivit i v rámci ČR. Posuzování JE Dukovany bylo prováděno jednak vlastními odborníky JE Dukovany, jednak nezávislymi (převážně zahraničními) experty. Do posuzování byli zapojeni například experti Mezinárodní agentury pro atomovou energii (MAAE), odborníci z provozovaných jaderných elektráren z různých zemí, odborníci z orgánů státního dozoru (českého i zahraničních), odborníci od výrobců zařízení pro jaderné elektrárny atd.

Koncepce přípravy **Programu obnovy zařízení**, který později dostal jméno **MORAVA (M**Odernizace - **R**ekonstrukce - **A**nalýzy - **V**alidace) vycházela z rozsáhlého technického posouzení JE Dukovany (technického auditu), jehož cílem bylo zhodnotit současný stav JE Dukovany a navrhnout seznam potřebných modifikací, který bude podkladem pro rekonstrukce zařízení v dalším období.

Audit EDU byl rozdělen na dvě části:

A) **Vnitřní audit**, prováděný týmy cca 100 pracovníků EDU s podporou externích organizací (ÚJV Řež, 3E Praha a dalších) hodnotil zařízení z pěti pohledů:

1. spolehlivosti zařízení a jeho vlivu na jadernou bezpečnost
2. poruchovosti zařízení a jeho vlivu na pohotovost JE (vliv na výpadky výroby)
3. náročnosti zařízení na údržbu
4. zbytkové životnosti zařízení a stavu náhradních dílů
5. dalších vlivů, nezahrnutých v předchozím (radiační ochrana, požární ochrana a pod.)

B) **Vnější audit** - v rámci projektu PHARE bylo konsorciem ENAC provedeno nezávislé posouzení technické bezpečnosti JE Dukovany z hlediska mezinárodních norem a principů jaderné bezpečnosti. Tento krok tvořil první verifikaci navrženého rozsahu modifikací JE Dukovany.

Druhým verifikačním krokem byla **mise MAAE**, zaměřená na posouzení přístupu JE Dukovany k řešení tzv. Safety issues (popsaných MAAE pro VVER 440/213 v rámci mimorozpočtového programu (publikace IAEA-EBP-WWER-03).

K posouzení úrovně provozu se od roku 1989 uskutečnila řada mezinárodních misí (viz dále).

Níže jsou uvedeny hlavní milníky pro stanovení a upřesnění rozsahu Programu obnovy zařízení a jeho řízení, které byly provedené vlastními silami i s využitím externí podpory:

1990 - zpracování „Úvodního projektu tzv. Dokompletace“, tj. modernizace stanovené usnesením vlády ČSSR č. 309 (20.11.1986) s hlavním cílem zvýšení jaderné bezpečnosti.

1991 - vytvoření střediska Inženýrsko-technických služeb ČEZ-EDU

1991 - zahájení realizace akcí zařazených do projektu Dokompletace

1991 - posouzení závěrů tzv. „Zelené knihy“ (hodnocení bezpečnosti JE NORD v bývalé NDR - tým EDU),

1992 - společné aktivity provozovatelů bloků VVER 440/V213 (seznam bezpečnostních vylepšení, zástupci EDU, členové klubu VVER 440/213)

1994 - 95 vnitřní technický audit (pracovní týmy EDU, podpora ÚJV Řež)

1995 - vnější technický bezpečnostní audit (konsorcium ENAC - program PHARE).

1995 - bezpečnostní zpráva aktualizovaná po 10 letech provozu (Škoda Praha)  
1995 - pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti (tým EDU a ÚJV ŘEŽ, dále living PSA)  
1996 - ukončení programu Dokompletace (většina akcí byla realizována, ostatní byly zařazeny do POZ)  
1996 - Trojstranná dohoda o spolupráci a výměně technických informací mezi EDU, EBO a EMO (výměna informací o modernizačních opatřeních)  
1996 - 99 zpracování a validace předpisu pro řešení mimořádných stavů (EOPs - zpracovala firma Westinghouse) - závěry analýz vedly na doporučení modifikací  
1997 - vyhodnocení závěrů technických hodnocení a misí  
1998 - zpracování dokumentace Programu obnovy zařízení (tým EDU a ÚJV ŘEŽ, EGP Praha)  
1999 - 2000 - zpracování Předběžné studie proveditelnosti (tým EDU a EGP Praha)  
2001 - organizační změna ČEZ-EDU v oblasti řízení modifikací (vytvoření střediska technického inženýringu a převod přípravy a realizace investic pod úsek údržby a opravy)

Dalšími vstupy do Programu obnovy zařízení byly požadavky SÚJB z Rozhodnutí pro 1. až 4. Blok a další podpůrná hodnocení.

Od roku 1990 jsou také využívány podpůrné projekty PHARE (EU).

Pro verifikaci přístupu JE Dukovany bylo využito nezávislých hodnocení (hlavní z nich jsou):

1989 - mise OSART (MAAE)  
1991 - mise RE-OSART (MAAE)  
1993 - mise ASSET (MAAE)  
1995 - mise MAAE na oblast řešení bezpečnostních nálezů (Safety issues)  
1996 - mise ASSET (MAAE)  
1996 - „Insurance“ (March & McLeuman, Gradmann & Holler)  
1997 - „Insurance“ (Czech nuclear pool)  
1997 - Peer Review (WANO, INPO)  
1998 - IPERS (MAAE - PSA-1)

Program obnovy zařízení navázal na modernizační akce vyprojektované a realizované v rámci Dokompletace.

Dokumentace Programu obnovy zařízení byla schválena na technické radě ČEZ-EDU v březnu 1998. Následně dostal program jméno MORAVA.

Význam a účel prací na POZ má dva hlavní aspekty - bezpečnostní a ekonomický (souhrnně - dosáhnout úrovně bezpečnosti akceptované v EU, prodloužit licenci do roku 2025 při zachování konkurenceschopnosti).

Řada bezpečnostně významných akcí byla již realizována. Z bezpečnostních nálezů MAAE, které jsou v současnosti posuzovány i v rámci EU (Atomic Question Group) je vyřešena více jak polovina ze všech navrhovaných opatření. S tím je spojeno i významné snížení hodnoty pravděpodobnosti tavení aktivní zóny reaktoru (na úroveň 1,77E-5).

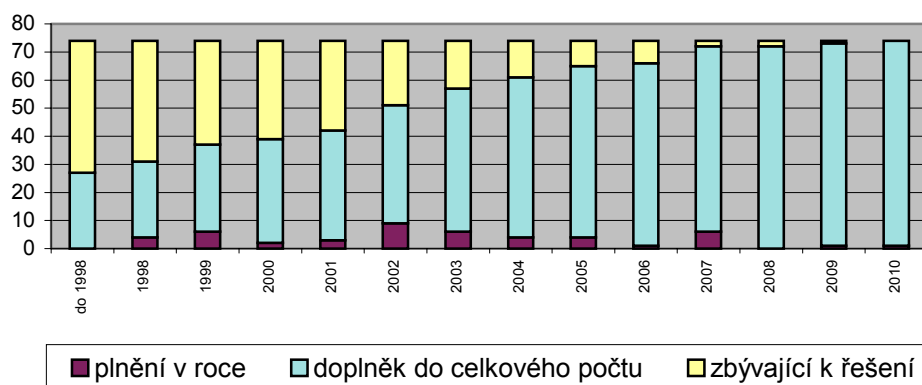
V současné době je hlavní úsilí zaměřeno na vyřešení bezpečnostních nálezů kategorie III. (nejvyšší stanovená priorita pro VVER440/213) a střední kategorie II.

Z akcí kategorie III jsou v současnosti 3 problémy vyřešeny a je řešeno 5 akcí:

- Ukončení kvalifikace a průkaz bezpečnosti vakuo-barbotážního kondenzátoru
- Vnitřní riziko v důsledku prasknutí VT potrubí (etažérka +14,7 m)
- Kvalifikace zařízení
- Prevence požárů
- Seizmický projekt

V kategorii II. je zařazeno 41 problémů. V současnosti je vyřešeno 20 a ostatní jsou v různém stádiu rozpracovanosti (viz příloha).

### Přehled plnění opatření "Safety Issues" bez provozních



Jako jedna z nejvýznamnějších akcí Programu MORAVA probíhá obnova zařízení systému kontroly řízení (SKŘ), které bylo projektováno v 70. letech. Díky preventivním výměnám komponent a projektovému několikanásobnému zálohování všech je spolehlivost SKŘ dostačující. Obnova zařízení SKŘ v JE Dukovany je a bude prováděna postupně po částech a při neprodávání doby odstávek. Ze souboru akcí, zahrnutých do obnovy SKŘ, již byla provedena obnova v části systému vnitroreaktorového měření a probíhá obnova SKŘ u dieselgenerátorů (náhradní zdroje elektrické energie pro napájení vlastní spotřeby JE).

#### Řízení Programu obnovy zařízení JE Dukovany

Obnova zařízení JE Dukovany sestává ze souboru dílčích staveb, nebo modulů. Součástí dokumentace POZ (z března 1998) byla i část A - Teze, která stanovovala mimo jiné i přístup EDU v oblasti přípravy a realizace POZ. Jednou ze zásad byla postupná realizace jednotlivých částí, případně modulů z POZ standardním postupem podle legislativy EDU tak, aby nedocházelo k ovlivnění doby odstávek pro výměnu paliva a nebyla měněna základní bezpečnostní filosofie projektu. Zvolený způsob realizace programu se ukázal jako nejvhodnější také vzhledem k optimálnímu využití finančních zdrojů ČEZ, a.s. bez plánování velkých ročních maxim.

Ukončení modernizačních akcí Programu obnovy zařízení JE Dukovany (MOP) je plánováno do roku 2010.

Technicky byl celý soubor akcí posouzen z hlediska proveditelnosti, včetně komplexní ekonomické analýzy. Výsledky hodnocení potvrzují správnost zvoleného přístupu.

## ZÁVĚR

JE Dukovany představuje levný, spolehlivý, vysoce bezpečný a ekologický velký zdroj elektrické energie v ČR. Jedná se o českou jadernou elektrárnu, neboť na základě projekčních podkladů z bývalého Sovětského svazu byla doprojektována, zkonstruována a vyrobena v ČR. Parametry JE Dukovany jsou plně srovnatelné s jadernými elektrárnami provozovanými v západních zemích (včetně zemí Evropské unie) a v rámci dalšího rozvoje elektrárny budou dále zlepšovány. Také z hlediska bezpečnosti je plně srovnatelná s jadernými elektrárnami provozovanými v západoevropských zemích, z hlediska ekonomické efektivity je plně konkurenceschopná.

V závěrech hodnotící zprávy WENRA „Jaderná bezpečnost v zeních kandidátů ES“ (10/2000) je konstatováno: „Při úplné realizaci modernizačního programu se očekává, že JE Dukovany dosáhne bezpečnostní úrovně porovnatelné s jadernými elektrárnami stejného provozního stáří provozovanými v západní Evropě“.

Poslední hodnocení Evropské Unie zpracované v počátku roku 2001 skupinou AQG (Atomic Question Group) a týmem WPNS (Working Party on Nuclear Safety) ukazují, že jimi indikované hlavní bezpečnostní odchylky jsou v EDU správně pojmenovány a řešeny v MOP s nejvyšší prioritou. Program obnovy zařízení MORAVA i jeho modernizační část byly tedy stanoveny v souladu s evropskou bezpečnostní praxí a příprava i realizace se ubírá správným, řízeným směrem.

## Program MORAVA - plánovaná část

<p><b>1. Modifikace zařízení na PoE + 14,7m</b> Odstranění rizika následků prasknutí VT potrubí</p> <p><b>2. Obnova systému kontroly a řízení</b></p> <p><b>3. Rozšíření meziskladu vyhořelého paliva (MSVP)</b></p> <p><b>4. Akce pro zvýšení pH v sekundárním okruhu</b></p> <p><b>5. Rekonstrukce elektročásti dieselgenerátorové stanice I, II - etapa</b></p> <p><b>6. Osazení elektroventilů na trase spec. Kanalizace z paluby HCČ</b> Osazení elektroventilů na trase spec. kanalizace z paluby A,B301</p> <p><b>7. Změna zapojení rez. napájení 110 kV</b></p> <p><b>8. Technické a podpůrné středisko</b></p> <p><b>9. Akce plynoucích z projektu netěsnost (únik) před roztržením</b> Zodolnění tělesa KO proti kmitům Omezovače švihnutí cirkulačního potrubí</p> <p><b>10. Zodolnění vestaveb kontejmentu</b></p> <p><b>11. Zajištění obyvatelnosti blokové a nouzové dozorny - ventilační systémy</b></p> <p><b>12. Diagnostické systémy - modernizace</b></p>	<p>omezovače švihnutí potrubí napájecí vody a páry 2002</p> <p>M 1. Bezpečnostní systémy - 2010</p> <p>M 2. Procesní počítačové systémy - 2010</p> <p>stavební část 2006</p> <p>2, 3 a 4. blok - 2004</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• k 07/2001 realizováno již na 8 DGS</li> <li>• ukončení - 2002</li> </ul> <p>2004</p> <p>do 2004</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Část - 2004</li> <li>• 2. Část - 2006</li> </ul> <p>2003</p> <p>2005</p> <p>2003</p> <p>do 2004</p> <p>2005</p>
--	--