

# Úloha ŠJS při spouštění jaderných elektráren

JOSEF ZACH A BOHUSLAV LNĚNIČKA

Škoda JS a.s. (dříve ŠKODA ZVJE, ZES atd.) se zúčastnila spouštění jaderných elektráren v rámci své finální dodávky v součinnosti s GDt (Generální dodavatel technologie) na všech JE (jaderných elektrárnách) v České i Slovenské republice. Jednalo se zejména o Primární okruh a Transportně-technologickou část.

Pro JE V2 a EDU patřil Primární okruh do PS 01 (provozní soubor) a Transportně technologická část do PS 02. Speciální reaktorové systémy byly zařazeny do DPS 01.01 ( dílčí provozní soubor).

Pro JE Temelín to byly PS 20 a 01. Speciální reaktorové systémy už pro ETE nebyly v rozsahu naší finální dodávky.

Je nutné uvést, že ŠJS byla nejen finálním dodavatelem níže uvedených zařízení, ale také výrobcem řady zařízení, zejména reaktorového kompletu.

Dále je pro představu o rozsahu finální dodávky ŠJS ( pro kterou ŠJS zajišťovala spouštěcí dokumentaci) uveden rozsah provozních souborů.

PS01:

DPS 01.01 Tlakovodní reaktor – hlavní zařízení JE vyráběné v ŠJS

DPS 01.02 Parogenerátory

DPS 01.03 Hlavní cirkulační čerpadla

DPS 01.04 Olejové hospodářství HCC

DPS 01.05 Systém kompenzace objemu

DPS 01.06 Zvedací mechanismy

DPS 01.07 Spojovací potrubí  
DPS 01.12 Technologické plošiny  
DPS 01.15 Stínící desky a překrytí  
DPS 01.16 Provozní diagnostika

PS02:

DPS 02.01 Zařízení pro příjem a skladování čerstvého paliva  
DPS 02.02 Zařízení pro výměnu paliva  
DPS 02.03 Zařízení pro skladování vyhořelého paliva  
DPS 02.04 Zařízení pro přípravu transportního kontejneru k odvozu  
VJP  
DPS 02.06 Zvedací zařízení  
DPS 02.12 Technologické plošiny  
DPS 02.15 Stínící desky a překrytí

V ŠKODA JS se spouštěním zabývalo oddělení Spouštění JE, jak v části strojní, tak v části systému kontroly a řízení. Hlavní činností byla tvorba programů a jejich realizace. Jednalo se o programy pro PKV (předkomplexní vyzkoušení) a KV (komplexní vyzkoušení). Podrobný popis spouštěcích činností je uveden v příspěvku Miroslava Šetlíka ze ŠJS.

V další části je popsána činnost v oblasti systému kontroly a řízení v části finální dodávky ŠJS .

Otázkami spojenými s řízením reaktorů se ŠJS vždy zabývala. Pro tyto účely byla zřízena speciální skupina (postupně pod měnicími se názvy) pod vedením ing Wágnera. Již v rámci programu A1 se od projekčních záměrů přešlo k praktické práci při spouštění elektrárny. Oblast zájmu zahrnovala jednak systém ovládání řídicích tyčí, jednak systém měření neutronového toku. Získané praktické i organizační zkušenosti pak byly nezbytným předpokladem pro vytvoření jádra speciální skupiny kvalitních odborníků po přechodu k programu VVER440.

Na JE V2 a EDU se spouštěcí práce v oblasti řídicích systémů týkaly tzv. speciálních systémů. Ty zahrnovaly systém ovládání řídicích tyčí („SUZ“), měření neutronového toku vnějšími čidly („SUGAN“) a neutronová měření vnitroreaktorová („Hindukuš“). U všech systémů, mimořádně významných pro bezpečnost elektrárny, se před vlastním spouštěním reaktoru detailně a opakovaně prověřovaly jednotlivé komponenty a následně systémové funkce. Při spouštění reaktoru se pak nejen sledovala řádná funkce zařízení, ale nutně ladily detailní definitivní parametry.

Práce probíhaly ve spolupráci se sovětskými specialisty i pracovníky odběratele; jistou komplikací byla neexistence odpovídajícího útvaru u GDt.

Projekční i spouštěcí práce ŠJS se týkaly i „malých“ reaktorů v ÚJV Řež a na ČVUT, a koneckonců i vlastního reaktoru ŠJS ve Vochově.

Po roce 2000 byly všechny původní speciální reaktorové systémy na EDU v rámci realizace akce T544 Obnova SKŘ JE Dukovany zrušeny a nahrazeny novými systémy. Systém Hindukuš byl nahrazen systémem IN-CORE, jehož výrobcem byla francouzská firma Schneider Electric z Grenoblu a systém byl převeden z původního DPS 01.01 do DPS 10.10. Podobně byl řešen i systém Sugan, který byl nahrazen systémem EX-CORE, jehož výrobcem byla též francouzská firma Schneider a rovněž tento systém byl převeden z původního DPS 01.01 do DPS 10.10. Systém SUZ byl nahrazen novým systémem RRCS (reactor rod control systém), jehož výrobcem byla česká firma ZAT a.s. Příbram. Též tento nový systém byl vyňat z DPS 01.01 a zařazen do nového DPS 10.04.

Náhrada výše uvedených speciálních systémů na EDU byla součástí rozsáhlé modernizace celého systému kontroly a řízení, Škoda JS byla generálním dodavatelem této modernizace a zajišťovala spouštění všech nových systémů. Pro tyto činnosti Škoda JS zřídila vlastní spouštěcí oddělení s detašovaným pracovištěm na EDU s mnoha špičkovými odborníky.

Na závěr je stručně uveden postup uvádění těchto systému do provozu. Montáž i uvádění systémů do provozu probíhala vždy v jednotlivých plánovaných odstávkách provozovaných bloků. Pro jeden blok to byly 4 odstávky. Tento postup kladl velké nároky na všechny zkoušky v jednotlivých fázích:

- zkoušky po montáži;
- zkoušky při uvádění do provozu:
  1. předběžné komplexní vyzkoušení;
  2. souběžný provoz;
  3. zkoušky s technologií 1 – otevřená smyčka;
  4. zkoušky s technologií 2 – uzavřená smyčka;
  5. optimalizace;
  6. komplexní vyzkoušení;
  7. zkušební provoz;
  8. garanční zkouška.

Záměna systémů SKŘ pro bezpečnostní systémy proběhla na všech čtyřech blocích EDU od roku 2002 do roku 2009.