

závod Atómové elektrárne Bohunice



Jadrové elektrárne V1 a V2

Slovenské elektrárne, akciová spoločnosť závod Atómové elektrárne Bohunice

919 31 Jaslovské Bohunice

Telefón: 033/597 11 11

Telefax: 033/559 15 27, 559 15 13

Informačné centrum:

Telefón: 033/597 23 31

Fax: 033/559 15 35

E-mail: info@ebo.seas.sk

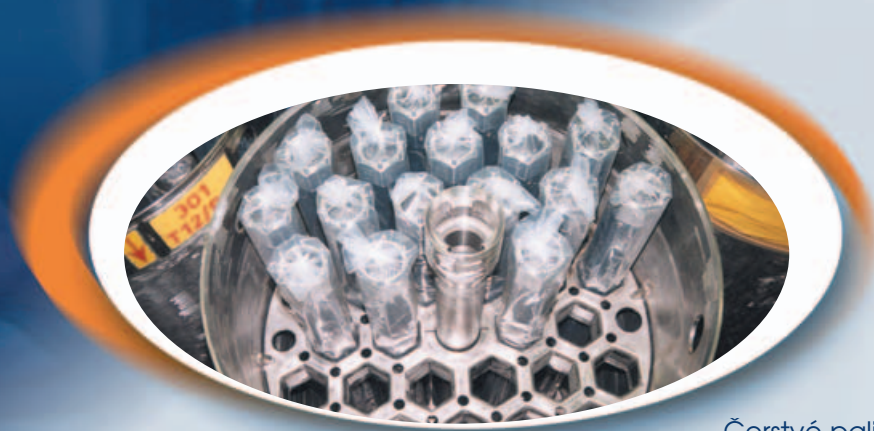
HISTÓRIA

Na západnom Slovensku, neďaleko starobylého mesta Trnava a kúpeľného centra Piešťany, 2,6 km od obce Jaslovské Bohunice, je umiestnený závod Atómové elektrárne Bohunice (SE-EBO). Elektrická energia sa tu vyrába v dvoch jadrových elektrárňach V1 a V2. Každá elektráreň má dva reaktorové bloky. K energetickej sieti boli štyri bloky postupne pripojené v rokoch 1978 až 1985 s celkovým elektrickým výkonom 1 760 MW. V rámci celého energetického systému v Slovenskej republike to predstavuje najvyšší celkový inštalovaný výkon v jednej lokalite.

Pri výstavbe jadrových elektrární V1 a V2 sa prijala vo svete najrozšírenejšia koncepcia tlakovodných reaktorov a použil sa ruský projekt VVER 440. Zariadenia primárnej časti elektrárne V1 dodali ruské organizácie, zariadenia sekundárnej – nejadrovej časti sú československej výroby. V rámci rekonštrukčných prác v elektrárni V1 boli inštalované zariadenia a systémy západných krajín. Dodávateľom celej technologickej časti elektrárne V2 pri rozšírenej účasti českých a slovenských podnikov sa stali české závody Škoda Plzeň. Ročná výroba elektrickej energie v jadrových elektrárňach V1 a V2 je približne 12 000 GWh, čo predstavuje takmer štyridsať percent produkcie elektrickej energie na Slovensku. Od roku 1987 dodáva elektráreň V2 teplo odberateľom mesta Trnava, obce Jaslovské Bohunice a od roku 1997 zásobuje teplom mestá Leopoldov a Hlohovec.

HISTORICKÉ MÍĽNIKY

	V1		V2	
Začiatok výstavby	1973		1976	
Prvý kontrolovaný výkon reaktora	1978	1980	1984	1985
Pripojenie k sieti	1978	1980	1984	1985
Uvedenie do trvalej prevádzky	1980	1981	1985	1985



Čerstvé palivo v kontajneri

TECHNICKÉ ÚDAJE

Počet reaktorových blokov

2 (JE V1)

2 (JE V2)

Inštalovaný výkon bloku

440 MW

Tepelný výkon reaktora

1 375 MWt

Typ reaktora

VVER 440, tlakovodný

V 230 (JE V1)

V 213 (JE V2)

Chladivo a moderátor

demineralizovaná voda

TLAKOVÁ NÁDOBA REAKTORA

Rozmery - priemer

3 840 mm

- výška

11 800 mm

- hmotnosť

215 t

Materiál

uhlíková nízkoлегovaná oceľ

AKTÍVNA ZÓNA REAKTORA

● priemer

2 880 mm

● výška

2 500 mm

Počet palivových kaziet

276 (JE V1)

312 (JE V2)

Počet tieniacich kaziet

36 (JE V1)

Počet palivových prútikov v kazete

126

Materiál pokrytia

zliatina zirkónu a nióbu

Počet regulačných kaziet

37

Hmotnosť paliva v aktívnej zóne

42 t

Teplota vstupnej chladiacej vody

265 ± 2 °C

Teplota výstupnej vody

294 ± 2 °C

Tlak vody

12,26 MPa

PAROGENERÁTOR

Počet parogenerátorov na blok

6

Parný výkon

452 t/h

Tlak pary

4,6 MPa

Teplota pary

256 °C (JE V1)

260 °C (JE V2)

HLAVNÉ CIRKULAČNÉ ČERPADLO

Počet HCČ na blok

6

Príkon elektromotora

2 MW

Otáčky

1 500 ot/min.

Prietok chladiva

6 500 – 7 100 m³/h

TURBOGENERÁTOR

Počet TG na blok

2

Menovitý výkon

220 MW

Otáčky

3 000 ot/min.

Výstupné napätie

15,75 kV

Chladienie

voda /vodík

KONDENZÁTOR

Počet kondenzátorových telies

2

Vyhotovenie

dvojdielne, dvojkomorové

Množstvo chladiacej vody

35 000 m³/h

Max. teplota chladiacej vody

33 °C

Spôsob chladienia kondenzátorov

cirkulačný
chladiace veže s prirodzeným ťahom

CHLADIACE VEŽE

Počet chladiacich veží

4 (JE V1)

4 (JE V2)

● výška

120 m

BEZPEČNOSŤ JE PRIORITOU

V jadrových elektrárnach V1 a V2 sa udržiava vysoký štandard jadrovej bezpečnosti. Dokonalá znalosť zariadenia, technická zdatnosť personálu a kvalifikovaný prístup prevádzkovateľa sa premietli v navrhovaných a realizovaných úpravách. Spolu s odbornými analýzami a závermi medzinárodných i domácich odborných misií, ktoré elektrárne posudzovali najmä po roku 1990, tvorili podklad na inžinierske posúdenie a následný návrh programov zameraných na zvyšovanie jadrovej bezpečnosti oboch elektrární.

JADROVÁ ELEKTRÁREŇ V1

V elektrárni V1 sa od uvedenia do prevádzky v roku 1978 uskutočnilo viac ako tisíc technických úprav. Proces zvyšovania jadrovej bezpečnosti tejto elektrárne bol formulovaný do celkov. V rokoch 1991-1993 sa zrealizovala malá rekonštrukcia. Následne vykonaný basic engineering poskytol komplexnú analýzu stavu elektrárne s vytypovaním systémov, ktoré treba ďalej upraviť. Rozsiahly program postupnej rekonštrukcie, ktorú realizovalo konzorcium REKON (KWU Siemens a VÚJE Trnava, a. s.) v rokoch 1996 až 2000, uzavrel dôležitú etapu v histórii našej najstaršej jadrovej elektrárne. Ukončením rekonštrukčných prác v roku 2000 dosiahla JE V1 medzinárodne akceptovateľnú úroveň bezpečnosti. Jadrová elektráreň V1 sa stala pilotnou a najbezpečnejšou jadrovou elektrárnou typu VVER 440 V 230. Zrealizovaním postupnej rekonštrukcie sa dokázala modernizovateľnosť jadrových elektrární s týmto typom reaktorov na požadovanú bezpečnostnú úroveň za rozumné náklady.

Elektráreň V1 preukázala schopnosť zariadenia pracovať so západnými systémami, ktoré boli počas rekonštrukcie nainštalované. Najlepším príkladom je činnosť inštalovaného najmodernejšieho digitálneho systému Teleperm XS pracujúceho v riadení a ochranách reaktora.

Všetky medzinárodné hodnotenia oceňujú, že bezpečnosť JE V1 sa výrazným spôsobom zvýšila. Tento fakt vyplýva aj zo záverov hodnotiacej misie MAAE i zo správy organizácie západoeurópskych jadrových dozorov WENRA z roku 2000. Súčasná úroveň jadrovej bezpečnosti a prevádzky JE V1 je v súlade s požiadavkami medzinárodných štandardov.

JADROVÁ ELEKTRÁREŇ V2

Program modernizácie a zvyšovania bezpečnosti blokov JE V2 zahŕňa výsledky činností, ktoré sa vykonali v uplynulých rokoch a definuje všetky významné akcie vedúce k zvyšovaniu jadrovej bezpečnosti, dosiahnutiu pravdepodobnostných cieľov podľa odporúčaní MAAE, spoľahlivosti a hospodárnosti prevádzky po dobu ich projektovej životnosti a vytvorenie podmienok na predĺženie životnosti.

Bezpečnostný koncept pre modernizáciu a zvyšovanie bezpečnosti JE V2 spracovala inžinierska, projektová a výskumná organizácia VÚJE Trnava. Stala sa aj generálnym projektantom modernizácie oboch blokov JE V2. Program zvyšovania bezpečnosti elektrárne V2 je rozdelený na dve časti – bezpečnostný koncept a samotnú realizáciu modernizácie JE V2, plánovanú na tri etapy: do roku 2004, 2006 a 2008. Modernizácia zahŕňa 50 hlavných úloh.



Reaktorová sála JE V2

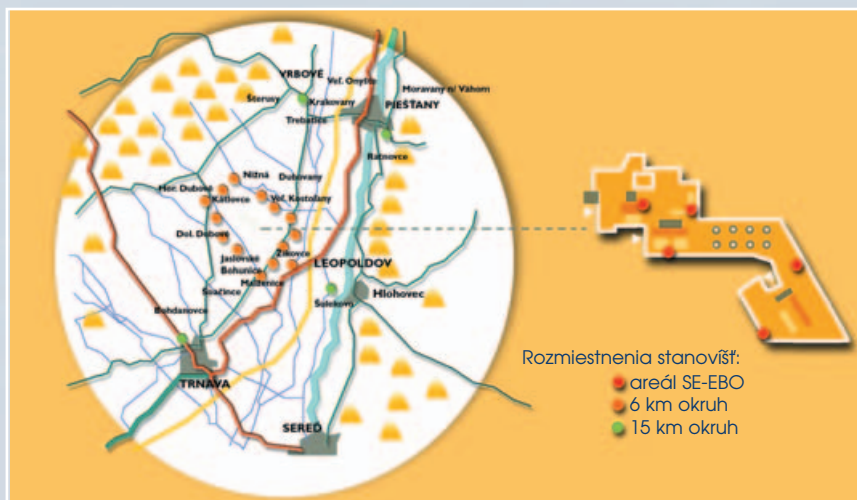
NIEKTORÉ OBLASTI MODERNIZÁCIE JE V2

Seizmické z odolnenie vybraných zariadení primárneho okruhu ● Nezávislé superhavarijné napájanie parogenerátora ● Opatrenia na zabránenie upchatia sania čerpadiel havarijných systémov ● Z odolnenie vnútorného zariadenia barbotážnej nádrže ● Inštalácia stabilných hasiacich zariadení na palube hlavných cirkulačných čerpadiel ● Rekonštrukcia vzduchotechnických zariadení miestnosti blokovej a núdzovej dozorne ● Technické vylepšenia pre havarijné systémy

MONITOROVANIE RADIÁCNEJ SITUÁCIE A ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Skúsenosti z prevádzky jadrových elektrární SE-EBO poukazujú na mimoriadne priaznivú situáciu v okolitom životnom prostredí. Výsledky monitorovania špeciálnych laboratórií potvrdzujú, že rádioaktivita životného prostredia sa tu vplyvom prevádzky jadrových elektrární nezvýšila a namerané hodnoty sú hlboko pod prípustnými limitmi, ktoré povolili štátne orgány. Úroveň radiačnej situácie pracovného prostredia, technologických procesov, výpustí z jadrových elektrární a ich okolia, ako i úroveň radiačnej ochrany osôb pracujúcich v kontrolovanom pásme elektrární je neustále sledovaná, vyhodnocovaná a archivovaná. Systém radiačnej kontroly okolia jadrových elektrární sa uskutočňuje podľa vopred vypracovaného a dozornými orgánmi schváleného monitorovacieho programu. Okolie dlhodobou a nepretržite monitorujú Laboratóriá radiačnej kontroly okolia v Trnave. Pre skvalitnenie kontroly vplyvu prevádzky na bezprostredné okolie bol vybudovaný teledozimetrický systém, ktorý je v nepretržitej prevádzke. Súčasťou teledozimetrického systému je 24 meracích stanovišť, ktoré sú rozmiestnené v troch meracích okruhoch do vzdialenosti 15 kilometrov od elektrární.

TELEDOZIMETRICKÝ SYSTÉM



Meranie radiačnej situácie v okolí JE V1 a V2