



*Najstaršia slovenská jadrová elektrárňa A1  
bola uvedená do prevádzky v roku 1972.*

# História prevádzky a vyradovania jadrového zariadenia A1

Pre lepšiu obrazotvornosť o histórii a význame jadrovej elektrárne A1, ako aj znalostiach z jadrovej energetiky našich predchodcov podieľajúcich sa na budovaní a prevádzke JE A1 je vhodné uviesť zopár faktov zo začiatkov mierového využívania jadrovej energie vo svete. Prvá jadrová elektrárňa (JE) bola uvedená do prevádzky v ruskom Obninsku (jún 1954), nasledovala JE Calder Hall vo Veľkej Británii (august 1956) a JE Shippingport v USA (december 1957). Prvý seriózny popis JE bol uverejnený na I. ženevskej konferencii o mierovom využívaní jadrovej energie prostredníctvom referátu sovietskej strany v lete 1955. Následne v rámci programu pomoci navštívila československá delegácia ako prvá zahraničná návšteva JE v Obninsku.

Na jeseň 1955 pred I. konferenciou OSN o mierovom využívaní jadrovej energie bola československej strane ponúknutá pomoc pri výstavbe JE s výkonom 50 – 100 MW zo strany Sovietskeho zväzu, ako aj možnosť vybudovania celého jadrového priemyslu. Jadrová elektrárňa A1 bola teda pilotným projektom československej jadrovej energetiky, pričom o projekte sa rozhodovalo už začiatkom roku 1956, teda v čase, kedy nemala odborná verejnosť v Československu žiadne priame skúsenosti s jadrovou energetikou. Napriek tomu bola v marci 1956 podpísaná so Sovietskym zväzom medzivládna dohoda. Následne sa začali

pripravovať prvé podklady, na základe ktorých bola v septembri 1956 schválená investičná úloha a v októbri 1957 aj úvodný projekt. Výstavba JE A1 začala v roku 1958. Úvodný a následne aj technický projekt bol do roku 1960 pripravovaný v leningradskom projektovom ústave LOTEF za aktívnej účasti projektantov Energoprojektu Praha a ďalších špecialistov československých závodov a ústavov. V roku 1960 sa projektčné práce preniesli v plnom rozsahu do Československa, pričom posledná časť korigovaného technického projektu bola odovzdaná v roku 1962.

Už počas prác na technickom projekte bolo zrejmé, že bude potrebné vypracovať ďalšie dodatky k technickému projektu.

Bol to rozsiahly projekt s veľkým množstvom neštandardných zariadení, neobvyklými nárokmi na vzájomné väzby medzi jednotlivými profesiami, neobvyklými pracovnými médiami (napr. oxid uhličitý a ťažká voda) a celkovo novým technologickým procesom, ktorý bol v Československu spracovaný prvýkrát. Súbežne s projektovými prácami ako aj s výstavbou prebiehal výskum vo vybudovaných vedecko-výskumných základniach československého priemyslu. Výsledky výskumu boli teda taktiež zapracovávané do jednotlivých dodatkov k technickému projektu.

Niektoré snahy projektantov na vylepšenie koncepcie elektrárne neboli prijaté pre pokročilú výstavbu JE A1, ale boli zachytené v projekte predpokladaných ďalších JE, napr. A2 (ktorá sa už projektovala), alebo A3 o ktorej sa už diskutovalo. Podobný typ rektora bol v čase projekcie a výstavby elektrárne A1 vyvíjaný aj v ďalších priemyselne vyspelých krajinách (napr. Francúzsko, Nemecko). Motiváciou bola snaha využiť prírodný, teda neobohatený urán ako jadrové palivo, čím by sa dosiahla nezávislosť na dodávkach paliva s obohateným uránom. Technické riešenie elektrárne bolo na svoju dobu veľmi pokročilé a unikátne, ale sprevádzali ho určité konštrukčné nedostatky, ktoré

*Príprava palivových článkov  
pred zavázaním do reaktora.*



vyplyvali z vtedajšej úrovne vedomostí a skúseností. Je potrebné uviesť, že podobné problémy sa vyskytovali na elektrárňach tohto typu aj v iných krajinách a elektrárne boli neskôr taktiež odstavené. Celosvetové skúsenosti s týmto typom reaktora nakoniec vo všeobecnosti viedli k rozhodnutiu nepoužívať v priemyselnom rozsahu tento typ JE.

## Výstavba a prevádzka JE A1 (1958 – 1977)

Výstavba JE A1 začala v roku 1958. Hlavným dodávateľom technológie bola Škoda Plzeň (reaktor) a rad ďalších podnikov. V bývalom Československu boli vyrobené technologické komponenty, ako napr. tlaková nádoba reaktora, závažací stroj, turbokompresory, parogenerátory, primárne potrubie, výmenníky tepla a nádrže primárneho okruhu, elektrotechnické systémy, systémy merania



*V strojovni pracovali 3 turbíny s výkonom po 50 MW.*

a regulácie a konštrukčné časti palivových článkov. V Sovietskom zväze boli vyrobené a dodané hlavné komponenty palivových článkov, ako palivové prúťiky, časti paliva, vyrobené zo zirkónia, ťažká voda a bezupchávkové čerpadlá ťažkej vody, elektronická a elektrická časť systému riadenia a ochrán reaktora, prístroje a zariadenia pre dozimetrickú kontrolu, systémy a prístroje pre kontrolu tesnosti pokrytia palivových článkov.

JE A1 využívala ako palivo prírodný neobohatený kovový urán. Hlavný primárny chladiaci okruh bol plynový, pričom sa na chladenie aktívnej zóny používal oxid uhličitý. Ako moderátor sa používala ťažká voda. Uvedená koncepcia elektrárne si vyžadovala zložitú dvojokružovú konštrukciu reaktora (vzájomne oddelené okruhy chladiaceho plynu a moderátora) a rad pomocných systémov a zariadení.

Palivové články sa montovali v JE z dovezených palivových prúťov a z konštrukčných prvkov vyrobených v Československu. Palivové články boli zostavené z prúťikov kovového uránu, ktoré boli hermeticky pokryté kovovým obalom zo zliatiny horčíka a berýlia. Pokrytie palivových prúťikov tvorilo prvú bariéru na zamedzenie úniku rádioaktívnych látok z vyhorelého paliva a zároveň chránilo samotný kovový urán, ktorý sa vyznačuje samovznietivosťou. Palivové články sa v reaktore vymieňali za prevádzky pri plnom prevádzkovom tlaku (6 MPa). Vyhoreté palivo sa dochladzovalo v prvom kroku v dochladzovacej zóne reaktora (10 - 15 dní). V prípade, že bolo potrebné vytiahnuť palivový článok z reaktora skôr (napr. v prípade zistenia porušenia tesnosti pokrytia) bolo možné palivový článok, po povinnom 15 minútovom chladení v reaktore, premiestniť závažacím strojom do tzv. krátkodobého skladu, kde sa dochladzoval 10 - 12 dní. V reaktorovej sále boli dva krátkodobé sklady tvorené nádobou valcovitého tvaru, pričom v každom bolo dvadsaťjeden skladovacích kanálov. Následne boli palivové články skladované v tzv. dlhodobom sklade bazénového typu. Palivo v dlhodobom sklade bolo umiestnené v rúrovitých kovových púzdrach s kvapalným dochladzovacím médiom (tzv. chrompik alebo dowtherm) a púzdra boli umiestnené vo vode bazénu dlhodobého skladu, pričom v dlhodobom sklade bolo 910 skladovacích pozícií. Podľa projektu mali byť palivové články v dlhodobom sklade asi 1,5 roka a následne odvezené do Sovietskeho zväzu na prepracovanie. Pevné rádioaktívne odpady, pochádzajúce z prevádzky elektrárne, boli skladované v podzemných železobetónových šachtách a (niektoré z nich mali oceľové pokrytie vnútorných povrchov) v podzemných železobetónových nádržiach na kvapalnú rádioaktívne odpady. Časť nádrží bola riešená ako monolitné železobetónové konštrukcie a časť nádrží mala plášte zostavené zo železobetónových panelov.

Celkovo bola elektrárňou koncipovaná ako experimentálna so súčasným energetickým využitím. Plánovaný elektrický výkon bol na úrovni 150 MWe. Komplexné skúšky základného zariadenia JE A1 začali v decembri 1970 a ukončené boli v druhej polovici roku 1972. Fyzikálne spúšťanie reaktora prebiehalo od októbra do novembra 1972 a v decembri 1972 začalo energetické spúšťanie s prvým prířazovaním

výkonu k energetickej sieti 25. 12. 1972. Po skončení I. etapy energetického spúšťania v apríli 1973 prebiehala 45 dňová odstávka, počas ktorej boli odstraňované zistené nedostatky a boli vyhodnotené zrealizované testy. Prevádzka JE A1 bola na rôznej výkonovej úrovni a prevádzkali ju rôzne prevádzkové ťažkosti až do roku 1977.

Z histórie prevádzky je zrejmé, že jej



*Na blokovej dozorni.*

charakter bol vzdialený od prevádzky JE typu VVER, t. j. ustálená prevádzka v základnom režime počas celej kampane. V histórii prevádzky JE A1 bol výnimkou mesiac, v ktorom by pracovala jadrová elektrárňou v ustálenom režime. Typické boli časté zmeny výkonu alebo odstavenia reaktora. Napríklad v roku 1974 bola elektrárňou odstavená trinásťkrát, z toho šesťkrát neplánovane. Prevažujúcou príčinou neplánovaného odstavenia bola nesprávna činnosť elektrického zariadenia a ochrán. Porúch, ktoré spôsobili zníženie výkonu, bolo v roku 1974 tridsať. Najčastejšími príčinami boli turbokompresory a ich systémy, turbogenerátory, porušenia pokrytia palivových prúťikov a netesnosti parogenerátorov. Uvedený charakter prevádzky JE A1 vyplyval najmä z úprav a zmien zariadení na základe nedostatkov v technickom projekte ako aj z nedostatočnej spoľahlivosti a životnosti jednotlivých zariadení. Na druhej strane, pri projektovaní, prevádzke, ale aj vyradovaní JE A1 získali odborníci cenné skúsenosti, ktoré boli využité v ďalšom období rozvoja jadrovej energetiky.

**Ing. Miroslav Božik, PhD.,  
riaditeľ divízie vyradovania A1  
a nakladania s RAO a VJP  
Ing. Ivan Galbička,  
vedúci sekcie prířavy a realizácie  
vyradovania A1**