

Experimentálne zariadenie VIKTORIA

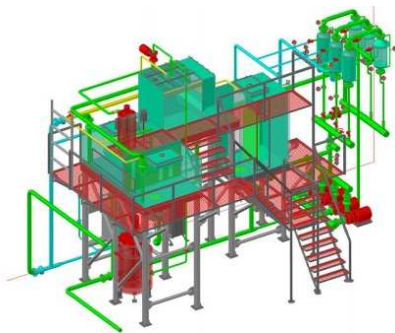
Názov projektu: Priemyselné výskumné centrum bezpečnostných rizík havárií so stratou chladiva jadrových elektrární (PVC HAJE)

Zákazník: IRSN, Francúzsko, Slovenské elektrárne, a.s. a potenciálne ďalší (štátne dozorné orgány a prevádzkovatelia jadrových elektrární v EÚ i mimo nej)

V období 02/2011 – 01/2015 bol projekt finančne podporený cez Európsky fond regionálneho rozvoja, Operačný program Výskum a vývoj

Stručný popis:

- Experimentálne zariadenie je súčasťou výskumného centra s modernou a funkčnou infraštruktúrou a príslušným prístrojovým vybavením umožňujúcim špičkový výskum na medzinárodnej úrovni na hodnotenie rizík prevádzky jadrových elektrární pri haváriách so stratou chladiva
- Cieľom projektu bol dizajn, výstavba a využívanie experimentálneho zariadenia na dlhodobé integrované experimenty zamerané na sledovanie:



- Vývoja tlakovej straty na reálnom filtračnom elemente (mierka 1:1)
- Chemického efektu chladiva na trosky izolácie
- Záťažových prvkov a ich vplyvu na vývoj tlakovej straty
- Efektu tvorby a zhromaždenia plynov vo vnútri filtračných elementov dôsledkom teploty a chemických javov
- Mechanických účinkov sprchového systému na degradáciu izolácie
- Downstream efektov a komponentov (simulácia palivového článku, výmenníka tepla; inštalované chladiče, ventily,...)

- VIKTORIA modeluje reálne rozmery filtračného systému jadrovej elektrárne, unikátna je objemom vody, jej ohrevom a presnou simuláciou a modeláciou stavu v elektrárni vrátane obtekania palivových tyčí. Zautomatizované boli aj hydraulické a ďalšie procesy s možnosťou sledovania synergizmu chemických, mechanických a teplotných vplyvov chladiva na degradáciu izolácie,

- V automatickom systéme na zber údajov možno počas testov sledovať veličiny:

- *Merané veličiny:* teplota (na vstupe/výstupe palivového článku, výmenníku tepla, teplota nádob 1, 4, 5), prietok (na vstupe čerpadla, chladenia výmenníka tepla), tlaková strata (filtra, výmenníka tepla, palivového článku), pH, zakalenie, hladina chladiva

- *Regulované veličiny:* teplota roztoku, celkový prietok

- *Počítané veličiny:* prepravná, prietoková rýchlosť vo filtri

- Kvapalné vzorky sú analyzované použitím ICP-OES spektrometra na prítomnosť rôznych chemických prvkov (Si, Al, Fe, Ca, Na, Mg,...)

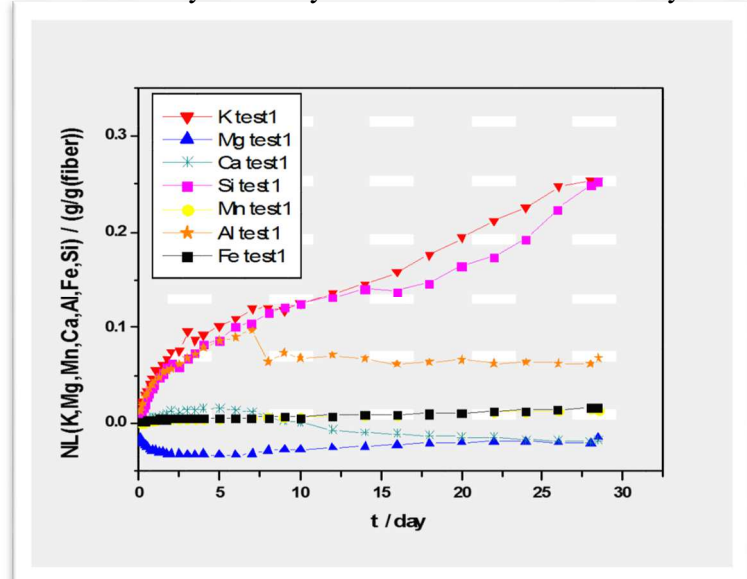
- Úlomky izolácie sú skúmané pomocou špeciálneho elektrónového mikroskopu s röntgenovou mikroanalýzou (SEM-EDS)

Element	Atom%	Wt %	Oxide	Wt %
Na	2.53	2.24	Na ₂ O	3.42
Mg	0.52	0.44	MgO	0.87
Al	1.03	0.77	Al ₂ O ₃	1.94
Si	41.00	29.65	SiO ₂	87.70
P	1.01	0.66	P ₂ O ₅	2.32
Ca	1.29	0.65	CaO	1.80
Fe	1.37	0.50	Fe ₂ O ₃	1.96



Fotodokumentácia

Obr.1: 30-dňový chemický rozbor chladiva zaznamenaný ICP spektroskopom



Obr.2: Zariadenie VIKTORIA



Obr.3: Vizualizácia veličín meraných na skúšobnom zariadení VIKTORIA



Obr.4: Tri paralelné linky pre downstream komponenty



Tab.1: Možnosti skúšobného zariadenia VIKTORIA

Dôležité parametre	Možnosti experimentálneho zariadenia VIKTORIA
Čas	Integrovaný test počas 30 dní
Typ roztoku	Hydroxid sodný, tetraboritan sodný, trinátrium fosfát
pH bazéna a sprchovacieho roztoku	Rôzne sprchovacie roztoky
Teplota bazéna a kontajneru	Maximálna teplota 90°C
Objem bazéna	Celkový objem 5 m ³
Trvanie sprchovacieho cyklu	Podľa podmienok elektrárne
Typ izolačných úlomkov	Možnosť použiť rôzne kombinácie úlomkov
Množstvo exponovaných úlomkov izolácie	Limitované celkovým objemom bazéna
Vystavený hliníkový/betónový povrch	Možnosť použiť sprchovací systém a lúhovaciu nádrž
Miera korózie a rozpúšťania materiálu	Hodnotenie reálnych chemických vplyvov uskutočnením dlhodobého integrovaného testu
Spomalenie rozpúšťania/korózie inými materiálmi	
Rozpustné limity materiálu	
Typy usadenín	
Fyzikálne vlastnosti usadenín (forma, veľkosť)	