

## Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: VUJE, a.s.	Evidenčné číslo projektu: APVV-99-P02405
Názov projektu: Zvýšenie presnosti určovania výkonu palivových kaziet v aktívnej zóne reaktora typu VVER 440	
Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	VUJE, a.s., Trnava
	KTE Sjf STU, Bratislava
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	
Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uveďte i publikácie prijaté do tlače alebo pripravované):  <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	HERMANSKÝ, J., ZÁVODSKÝ, M. a kol.: Výpočtové určovanie prietokov chladiva cez jednotlivé kazety AZ reaktorov typu VVER-440, výskumná správa VUJE, a.s., ev. č. V01-0420/901101-VS/2007.3, Trnava, aug. 2007
	KLUČÁROVÁ, K., a kol.: Aplikácia výpočtov teplotného profilu na reálne výkonové polia v AZ, výskumná správa VUJE, a.s., ev. č. V01-0420/901101-VS/2007.4, Trnava, aug. 2007
	Doc. Ing. F. Urban, CSc. a kol.: Návrh experimentálneho zariadenia, realizácia experimentov, analýza experimentálnych a výpočtových údajov, KTE Sjf STU, Bratislava, dec. 2006
	M. Závodský: Measurement of Primary Circuit Hydraulic Characteristics and Determination of Coolant Flow through the Reactor Internal Parts, prezentácia na AER WG C&G, 17-18 May 2007, Racheve, Maďarsko
	K. Klučárová et al.: The Influence of Outlet Temperature Profile on Fuel Assembly Power Determination, referát na pripravovanom 17. sympóziu AER o fyzike a bezpečnosti reaktorov VVER, 23. - 29. sept. 2007, Jalta, Ukrajina
V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:	Výsledky budú uplatnené v systémoch monitorovania rozloženia výkonu v AZ reaktorov JE a prispejú k zvýšeniu presnosti určovania bezpečnostne významných parametrov.

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas ku zverejneniu údajov v nej uvedených.

Podpis riešiteľa: .....

Dátum: 27.8.2007

# Charakteristika výsledkov

Evidenčné číslo: APVV-99-P02405

## Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

V prvej časti projektu bol zdokonalený pôvodný program (TH-VČR) na výpočet prietoku chladiva cez vnútorné časti aktívnej zóny reaktora a vyvinutý nový program (CORFLO) pre výpočet prietokov chladiva pre jednotlivé palivové kazety v závislosti od ich konštrukčného typu, vzájomnej konfigurácie v aktívnej zóne a výkonu. Doterajší spôsob zadávania prietokov cez kazety do systému monitorovania aktívnej zóny na blokoch JE vychádza iba z konštrukčného typu kaziet a údajov od výrobcu paliva. Výsledky výpočtov oboch kódov umožňujú presnejšie určenie prietokov chladiva cez palivové kazety a tým preukázanie dostatočného chladenia paliva z hľadiska jeho bezpečnej prevádzky.

V druhej časti projektu bola pomocou výpočtového a experimentálneho modelovania analyzovaná teplotná nehomogenita chladiva v palivovom zväzku a na výstupe z kazety. Boli vyvinuté výpočtové modely jednotlivých typov palivových kaziet, ktoré umožňujú kvantifikovať teplotnú nehomogenitu chladiva v mieste merania teploty a tým upresniť interpretáciu teplotných meraní na výstupe z kaziet. Korekcia teplotných meraní na teplotnú nehomogenitu chladiva na výstupe z palivových kaziet zatiaľ nie je v systémoch monitorovania aktívnej zóny používaná. Presné teplotné merania na výstupe z kaziet sú ďalším dôležitým zdrojom informácie o dostatočnom chladení palivových prútikov počas prevádzky.

Výsledky oboch častí projektu predstavujú eliminovanie zbytočných zložiek prevádzkových rezerv, ktoré ovplyvňujú ekonomiku prevádzky a s ktorými je potrebné uvažovať pri monitorovaní parametrov výkonového poľa, ktoré sú limitované z hľadiska jadrovej bezpečnosti. Tieto zložky prevádzkovej rezervy bude možné využiť pri prevádzke blokov JE na zvýšenom nominálnom výkone, pričom bezpečnostné rezervy limitovaných parametrov tým nebudú nijak dotknuté.

Ciele projektu boli splnené v plnom rozsahu.

## Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

In the first part of project the original computational code (TH-VČR) for calculation of coolant flow through the internal parts of active core was improved and the new computational code (CORFLO) for calculation of coolant flow in individual fuel assemblies (FA) was developed. The code CORFLO calculates the coolant flow in fuel assemblies in dependence on their design type, mutual configuration in active core and power. In present active core monitoring systems installed on Slovak NPP units the values of fuel assemblies' coolant flow are put into the system only as dependence of FA design type and they come from the fuel supplier. The exploitation of both computational codes (TH-VČR and CORFLO) permits to determine the FA coolant flow more precisely and to demonstrate with higher precision that the fuel cooling is sufficient from the point of safety operation.

In the second part of project the coolant temperature in homogeneity in the fuel bundle and at the FA outlet was analyzed. For the analyzing the computational modeling and experimental equipment (fuel assembly model) were used. The computational models of different fuel assembly types developed in the frame of this project permit to quantify the coolant temperature in homogeneity in the temperature measurement position and to improve the interpretation of temperature measurements at the FA outlet. In present active core monitoring systems no correction on coolant temperature in homogeneity is used. The precise temperature measurements at the FAs' outlet are the further important source of information about sufficient fuel pins cooling during operation.

The results of both project parts represent the elimination of useless parts of operational margins that have an influence on operation economy. The operational margins are necessary to take into account in monitoring of parameters of power distribution in active core that are limited from the point of nuclear safety. These useless parts of margins will be possible to exploit during NPP units operation at uprate power, while the safety margins of relevant parameters will not be violated.

The aims of project have been fulfilled.

Podpis riešiteľa: .....