



Atómové elektrárne BOHUNICE V2

Projekt dlhodobej prevádzky

Milan Molnár, riaditeľ EBO
Veľké Kostolány, 28. november 2012

Slovenské elektrárne, člen skupiny Enel

Pôsobenie skupiny Enel vo svete

SEVERNÁ AMERIKA

Zameranie na OZE



LATINSKÁ AMERIKA

Posilňovanie vedúcej pozície



Pôsobíme v:
40 krajinách

Inštalovaný výkon:
96 500 MW

Ročná výroba:
290 TWh

EBITDA:
17,5 miliárd €

Zákazníkov:
61 miliónov

Zamestnancov:
78 300

CAPEX 2011-2015:
31 miliárd €

SLOVENSKO

Na čele v oblasti výroby

FRANCÚZSKO

Zameranie na OZE a
jadro

IBÉRIA

Posilňovanie vedúcej
pozície

TALIANSKO

Posilňovanie vedúcej pozície

RUSKO

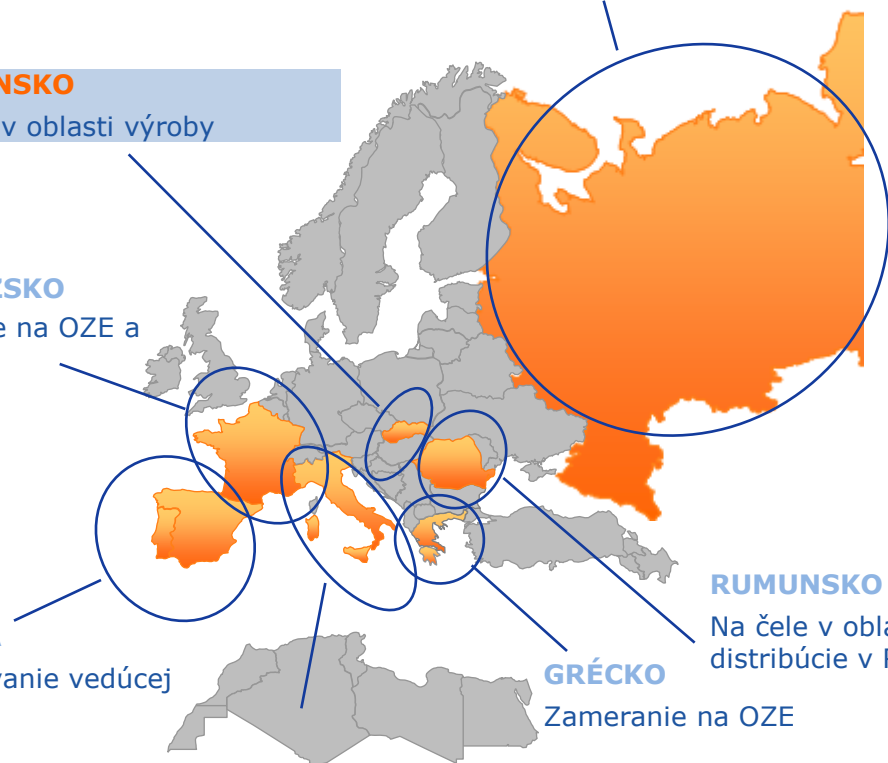
Využitie rastu a hodnoty
našej integrovanej pozície

RUMUNSKO

Na čele v oblasti
distribúcie v Rumunsku

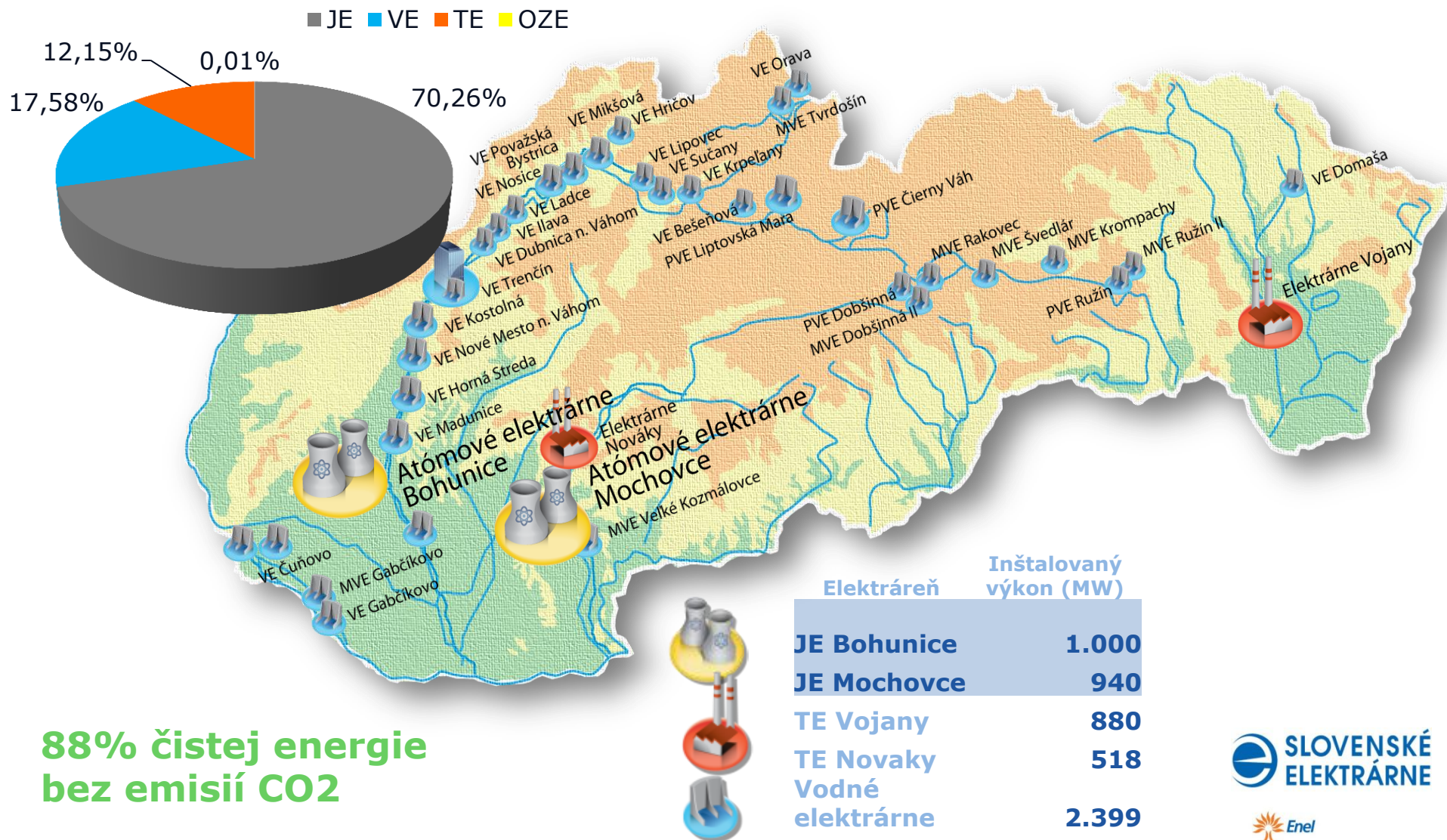
GRÉCKO

Zameranie na OZE



Portfólio elektrární

Jadrová energia je hlavným prvkom portfólia SE



Atómové elektrárne Bohunice V2

História



Typ reaktora	VVER 440, V 213
Počet reaktorov	2
Inštalovaný výkon	2 x 440 MW
Po modernizácii a ZVB	2 x 505 MW

- ▶ Začiatok výstavby
- ▶ Pripojenie do siete
- ▶ V prevádzke (rokov)
- ▶ Modernizácia blokov a ZVB

3. blok

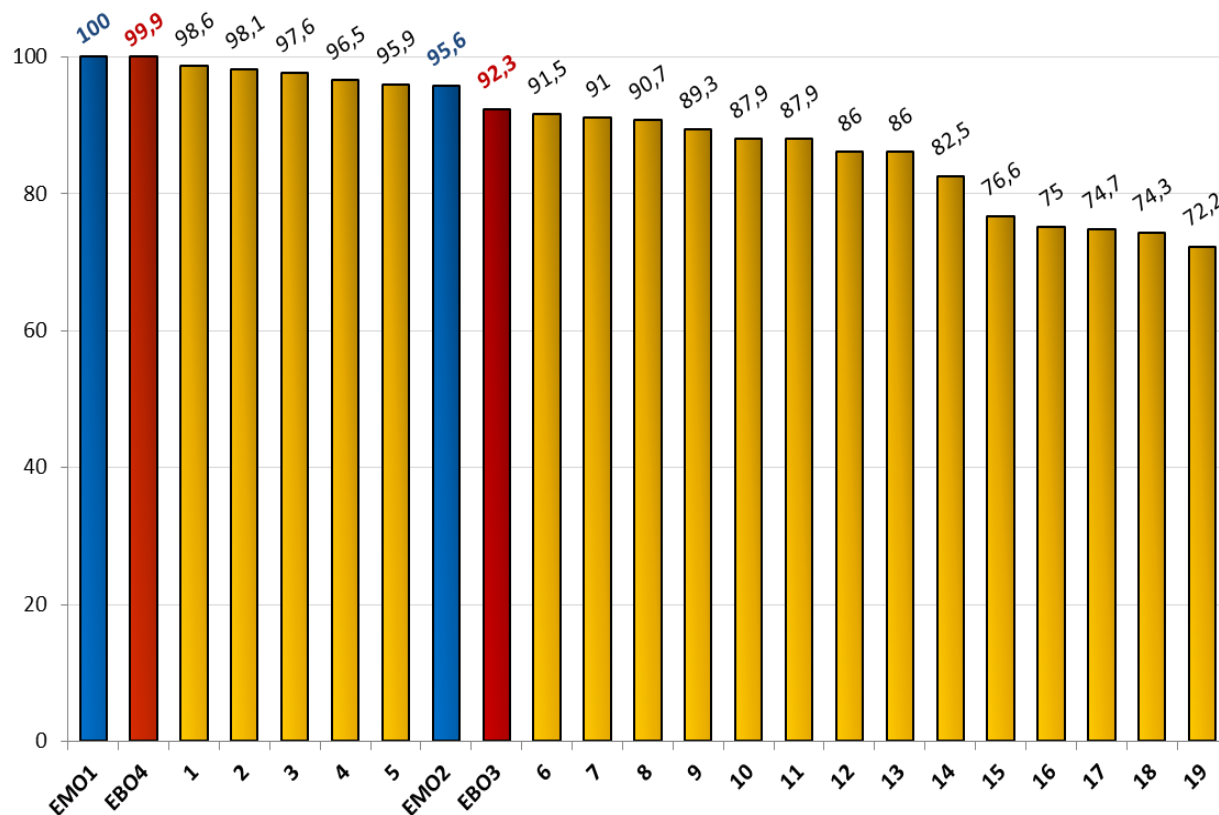
december 1976
20.08.1984
28

4. blok

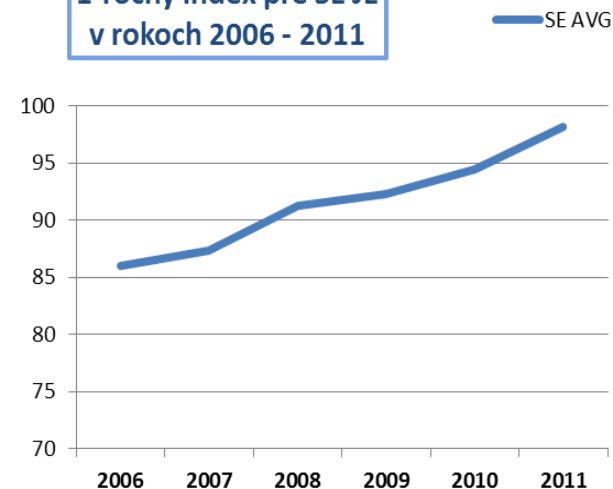
december 1976
09.08.1985
27
2002 až 2009

Jadrové elektrárne - WANO PI Index (UCF, FLR, UA7, SSP, FRI, CPI, CRE, ISA)

Bloky VVER 440 v roku 2011

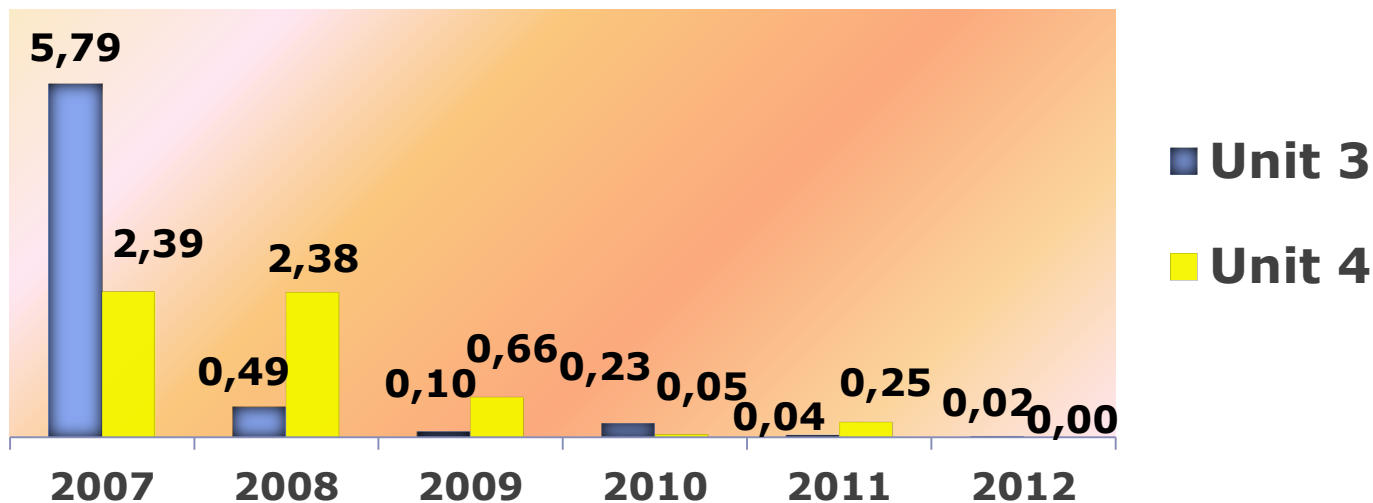


1-ročný index pre SE JE v rokoch 2006 - 2011



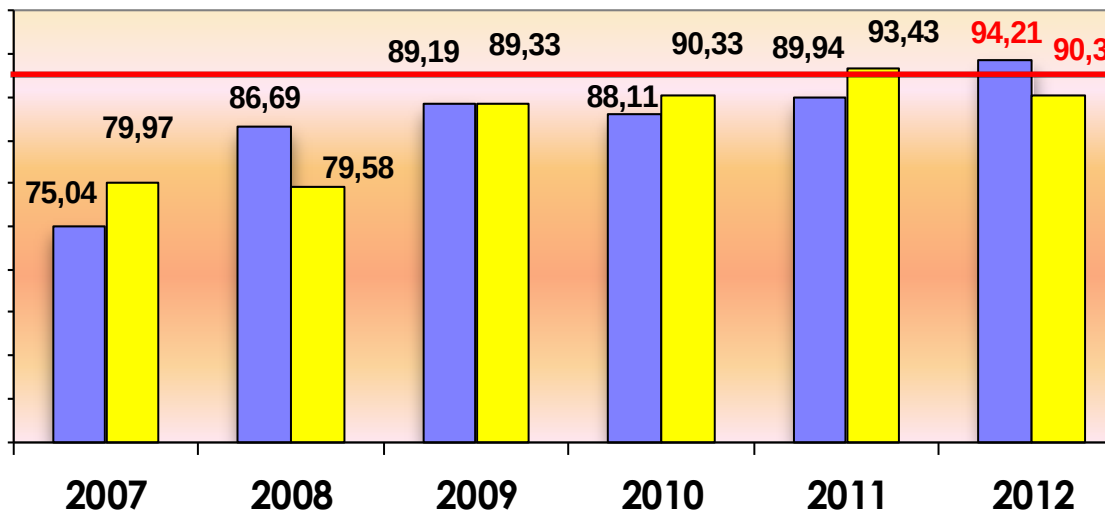
EBO V2 - klíčové ukazovatele

UCLF [%]



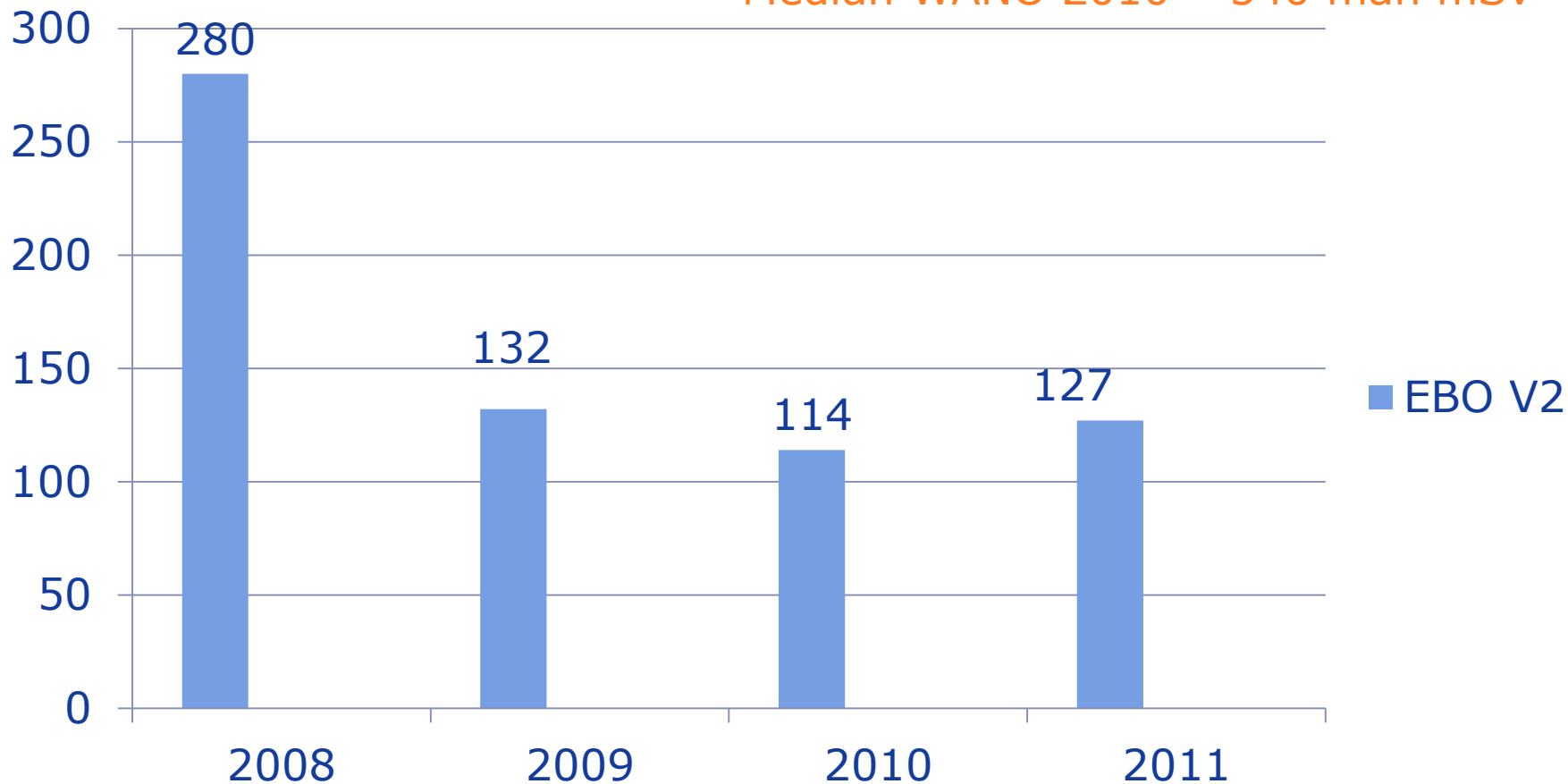
Najlepšia desatina sveta 92,6

UCF [%]



Klíčové ukazovatele – KED

Medián WANO 2010 – 540 man mSv



Kolektívna efektívna dávka

Atómové elektrárne Bohunice V2

V roku 2011 – historicky najvyššia výroba 7 856 GWh

V roku 2012 – k 31.10.2012 dodávka 6 049 GWh

Spoločná dodávka najlacnejšieho tepla pre viac ako 100 000 obyvateľov

Výroba
EBO

Investície
EBO



Investícia
500 mil .eur
do modernizácie
a zvýšenia
výkonu
Už v r.
2010

2011
Nový typ
radiaceho a
zabezpečovacieho
systému blokov
DIAMO-K

2011
Nový systém
VARVYR

Zamestnanci



Počet zamestnancov SE k 30.9.2012: 4 814

Počet zamestnancov EBO k 15.10.2012: 1 331

Legislatívny základ dlhodobej prevádzky JE na Slovensku

Legislatívny základ dlhodobej prevádzky v SR je od
1.3.2012 definovaný:



vo **Vyhláške ÚJD SR č.33/2012** o pravidelnom,
komplexnom a systematickom **hodnotení jadrovej
bezpečnosti** jadrových elektrární

Vyhláška ÚJD SR 33/2012: §18 Prevádzka jadrového zariadenia po dosiahnutí jeho projektom uvažovanej životnosti

- Odsek (2) **Projektom uvažovaná životnosť** jadrového zariadenia je **časový údaj zvolený pri projektovaní** daného jadrového zariadenia za účelom vykonania projektových analýz niektorých špecifických vybraných zariadení z pohľadu zmeny ich materiálových vlastností počas prevádzky. Tento časový údaj **nepredstavuje reálnu limitnú hodnotu technickej životnosti** daného jadrového zariadenia.

Neexistuje žiaden legislatívny dokument v SR, ktorým by bolo jadrové zariadenie limitované dobou prevádzky vo väzbe na projektovanú životnosť

Predpoklady pre pokračovanie prevádzky blokov V2

- **Pozitívne výsledky z dlhodobu zavedeného programu riadenia starnutia hlavných komponentov JE**
- **Ukončený program modernizácie blokov**
- **Zavedený program udržiavania zariadenia**
- **Vysoký štandard bezporuchovej prevádzky blokov**
- **Vysoká úroveň znalostí personálu a jeho prístup ku kultúre bezpečnosti**
- **Neustály kontakt a vzájomné preberanie skúseností s inými elektrárnami vo svete + WANO, MAAE**

Predpoklady pre pokračovanie prevádzky blokov V2

- Periodické hodnotenie bezpečnosti (PSR)
- Projekt ťažkých havárií (SAM) (účelom SAM je vytvorenie technických a personálnych podmienok na zvládnutie aj nadprojektových udalostí)
- Jasná stratégia v udržiavaní zariadenia a personálu v najvyššej kvalite
- Pozitívne výsledky záťažových testov

Pokračujúcou prevádzkou nemeníme parametre JE, nebudujeme nové zariadenie

Program neustáleho zlepšovania prevádzky JE Bohunice V2

2000

2014

Program modernizácie

Optimalizácia prevádzkových kontrol

Zvyšovanie výkonu

Opatrenia proti ťažkým haváriám

Licencovanie dlhodobej prevádzky

Realizácia akčného plánu zo stress testov

Modernizácia zariadení SKR a ELE

Ďalšie projekty v rámci DP V2

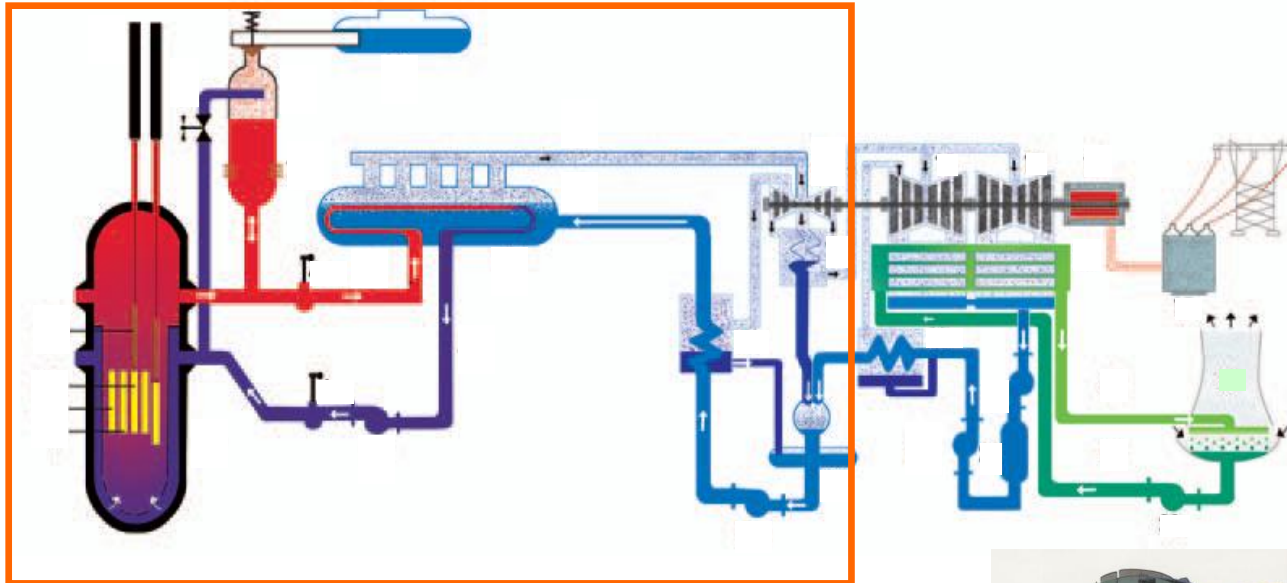
Program modernizácie V2

- Bezpečnostný koncept: 1998/00
- Projektová príprava: 2001/07
- Realizácia: 2002/08
- Rozsah
 - RHR systém, bezpečnostné armatúry, bezpečnostný systém napájacej vody, bezpečnostný systém chladiacej vody
 - Elektrické rozvádzače bezp. systémov, káblové trasy, automatiky, dieselgenerátory
 - Elektronika bezpečnostných systémov, elektronika ochrán reaktorov
 - Seizmické z odolnenie
 - Modernizácia požiarneho projektu

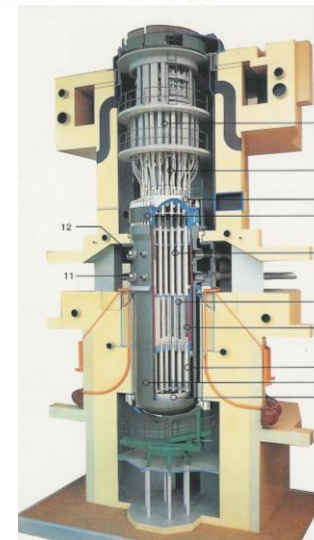


Realizované činnosti v rámci zvýšenia výkonu blokov JE V2

SKR PRIMÁRNEHO OKRUHU

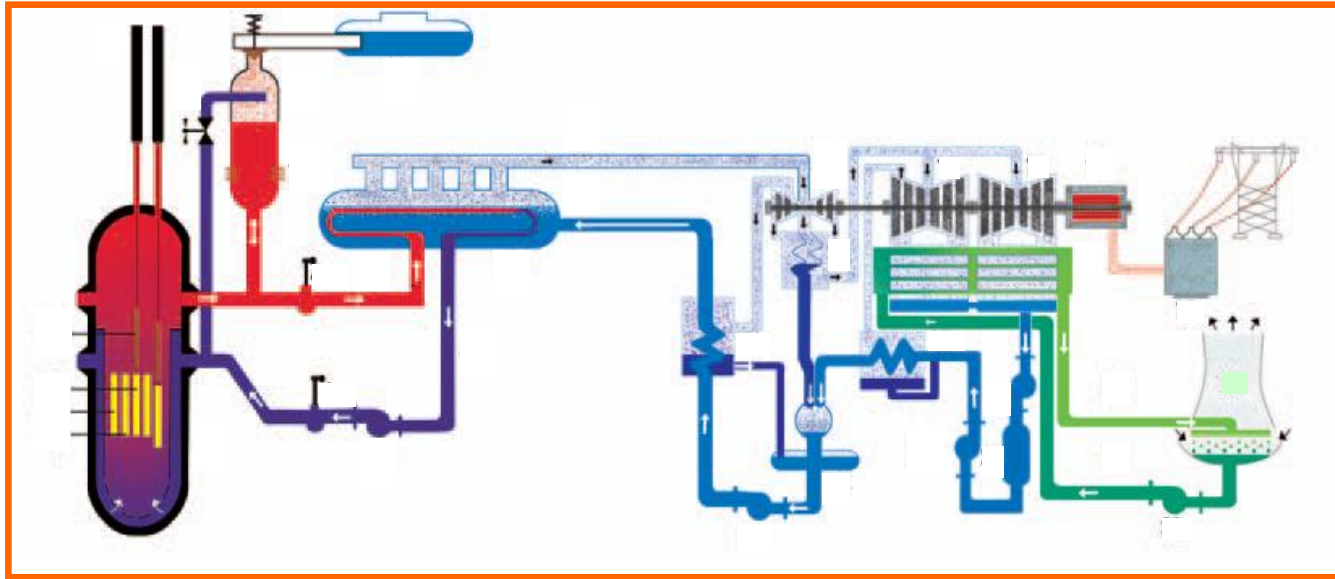


- Inštalácia tepelného etalóna reaktora
- Inštalácia systému automatickej kalibrácie neutrónového toku reaktora



Realizované činnosti v rámci zvýšenia výkonu blokov JE V2

SKR SEKUNDÁRNEHO OKRUHU

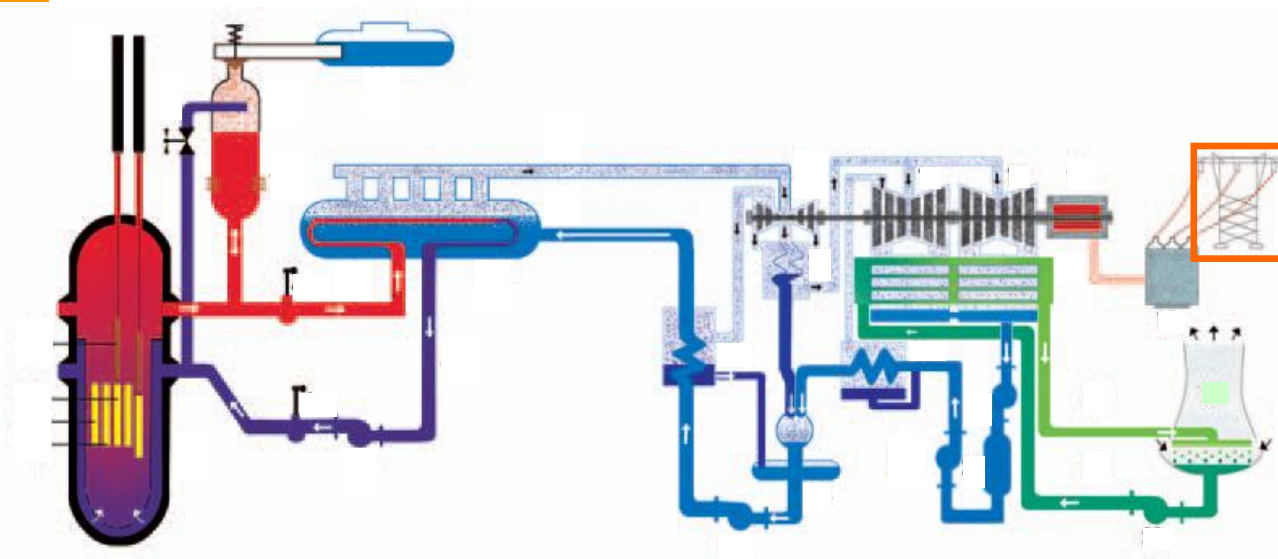


- ❖ Výmena systému Hydraulickej regulácie TG
- ❖ Výmena systému TVER
- ❖ Výmena systému ochrán TG a G
- ❖ Úpravy meraní prietokov napájacej vody a ostrej pary



Realizované činnosti v rámci zvýšenia výkonu blokov JE V2

VYVEDENIE VÝKONU BLOKOV

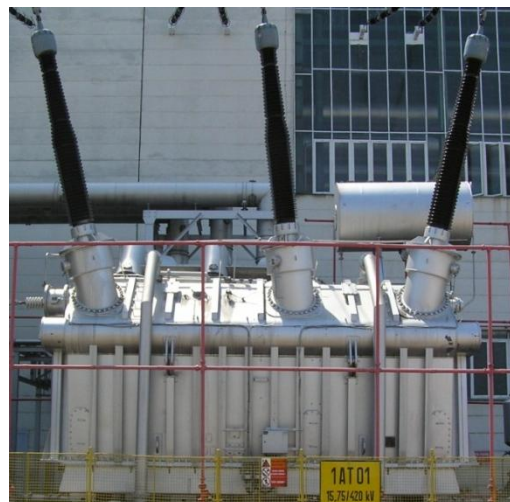
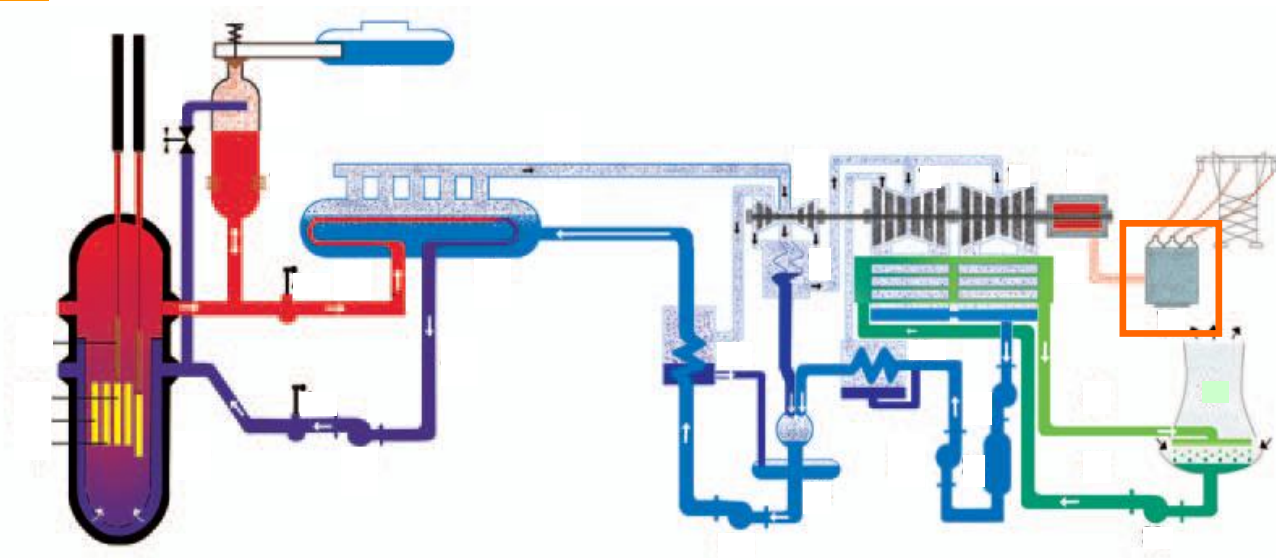


- ❖ Modifikácia zapuzdrených vodičov
- ❖ Modifikácia spojov vývodov generátora
- ❖ Modifikácia generátorových vypínačov
- ❖ Výmena generátorových odpojovačov



Realizované činnosti v rámci zvýšenia výkonu blokov JE V2

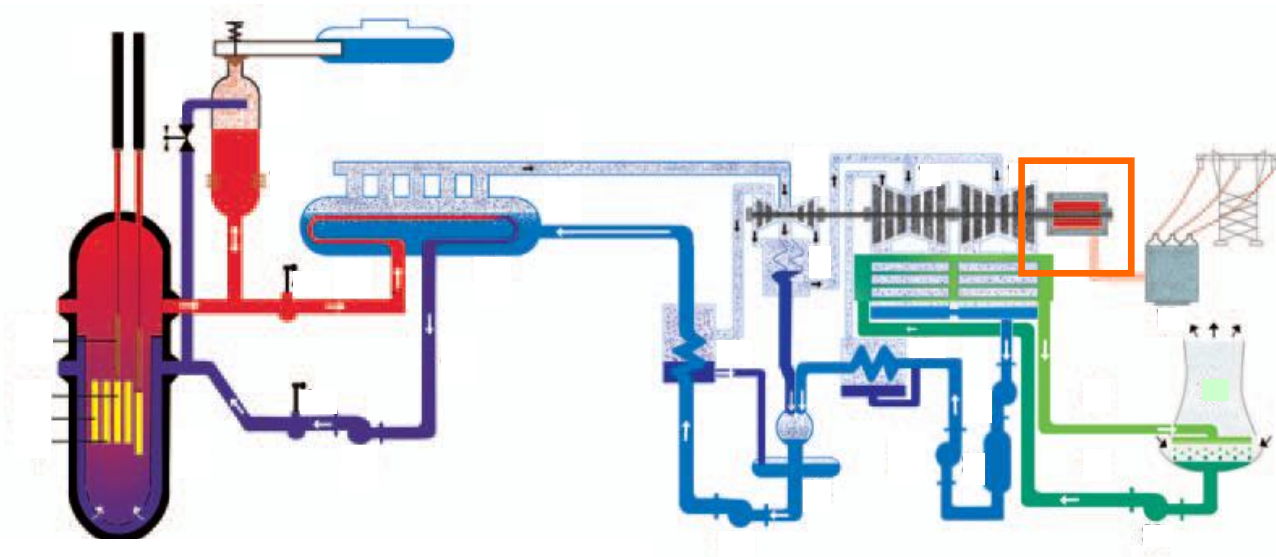
BLOKOVÉ TRANSFORMÁTORY



- ❖ Výmena vinutí
- ❖ Výmena priechodiek
- ❖ Modifikácia chladiaceho systému
- ❖ Inštalácia nového diagnostického systému

Realizované činnosti v rámci zvýšenia výkonu blokov JE V2

GENERÁTORY



Stator

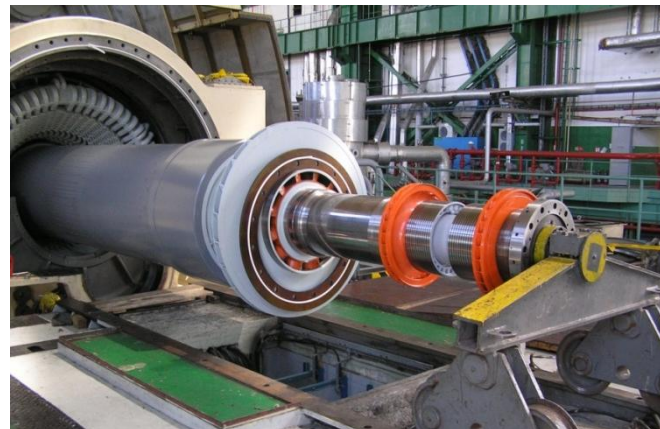
- ❖ Modifikácia vonkajšej kostry
- ❖ Výmena vnútornej kostry
- ❖ Výmena vinutia

Rotor

- ❖ Výmena vinutia
- ❖ Výmena spojky

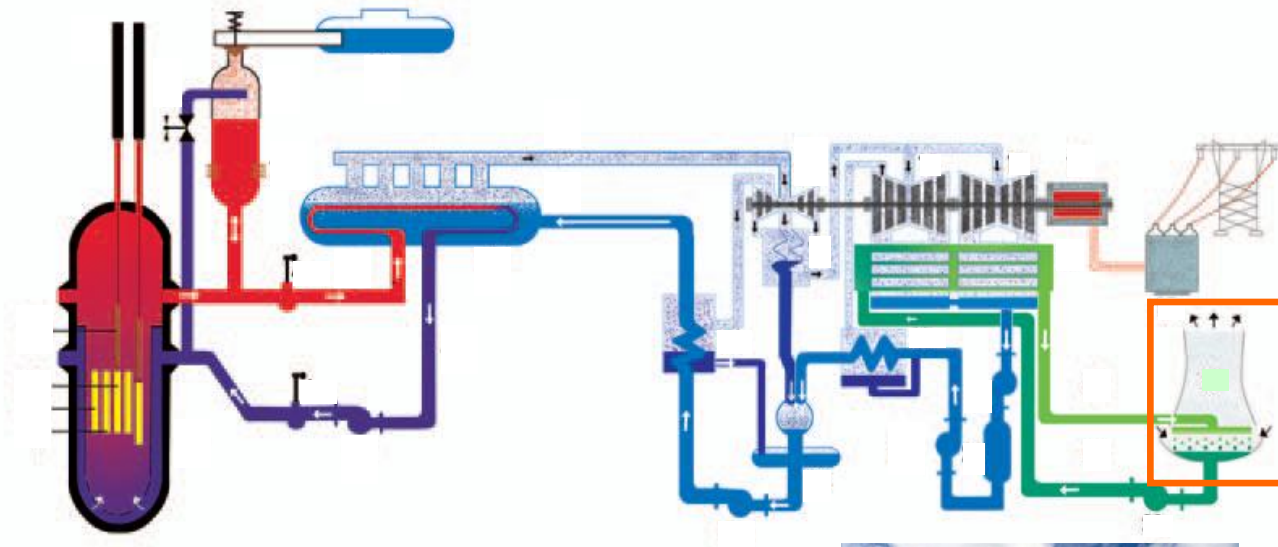
Príslušenstvo

- ❖ Výmena chladiaceho systému
- ❖ Inštalácia diagnostického systému
- ❖ Modifikácie pomocných systémov /vodík, olej.../

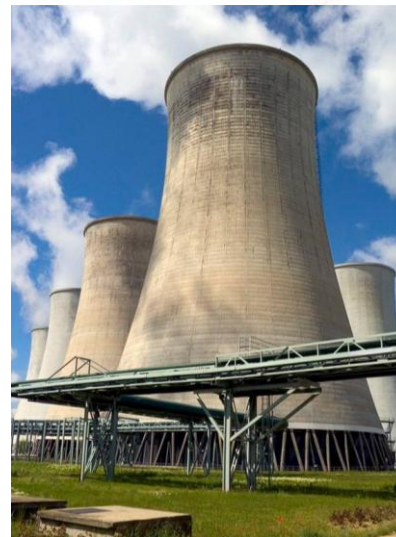


Realizované činnosti v rámci zvýšenia výkonu blokov JE V2

CIRKULAČNÉ CHLADIACE VEŽE

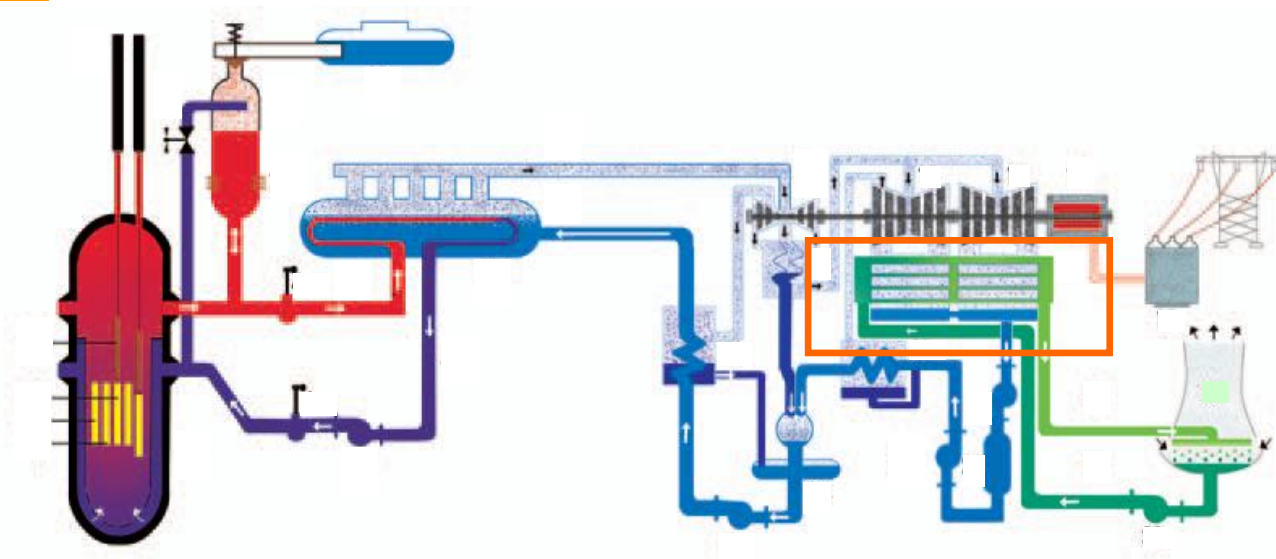


- ❖ Rekonštrukcia chladiaceho systému
- ❖ Úprava systému distribúcie vody
- ❖ Výmena veterných stien
- ❖ Výmena systému zimného ostreku
- ❖ Vyregulovanie prietoku cez jednotlivé veže



Realizované činnosti v rámci zvýšenia výkonu blokov JE V2

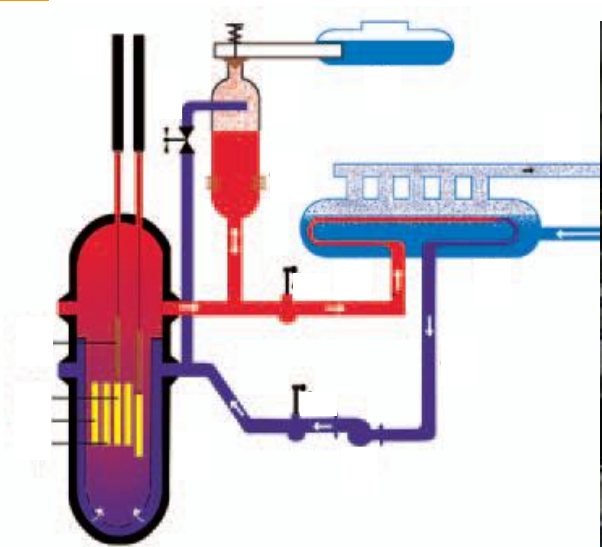
HLAVNÉ KONDENZÁTORY TURBÍN



- ❖ Úprava HK TG na modulový typ
- ❖ Výmena rúrok
- ❖ Úprava vodných komôr
- ❖ Nastavenie pružín



Činnosti realizované v rámci zvýšenia výkonu Turbíny



Vysokotlaková časť:

- ❖ Modifikácia vonkajších telies
- ❖ Výmena vnútorných telies a rozvádzacích kolies
- ❖ Výmena rotora a spojky
- ❖ Výmena vnútorných upchávok
- ❖ Výmena rozvádzacích ventilov na vstupe pary do turbíny

Nízkotlaková časť:

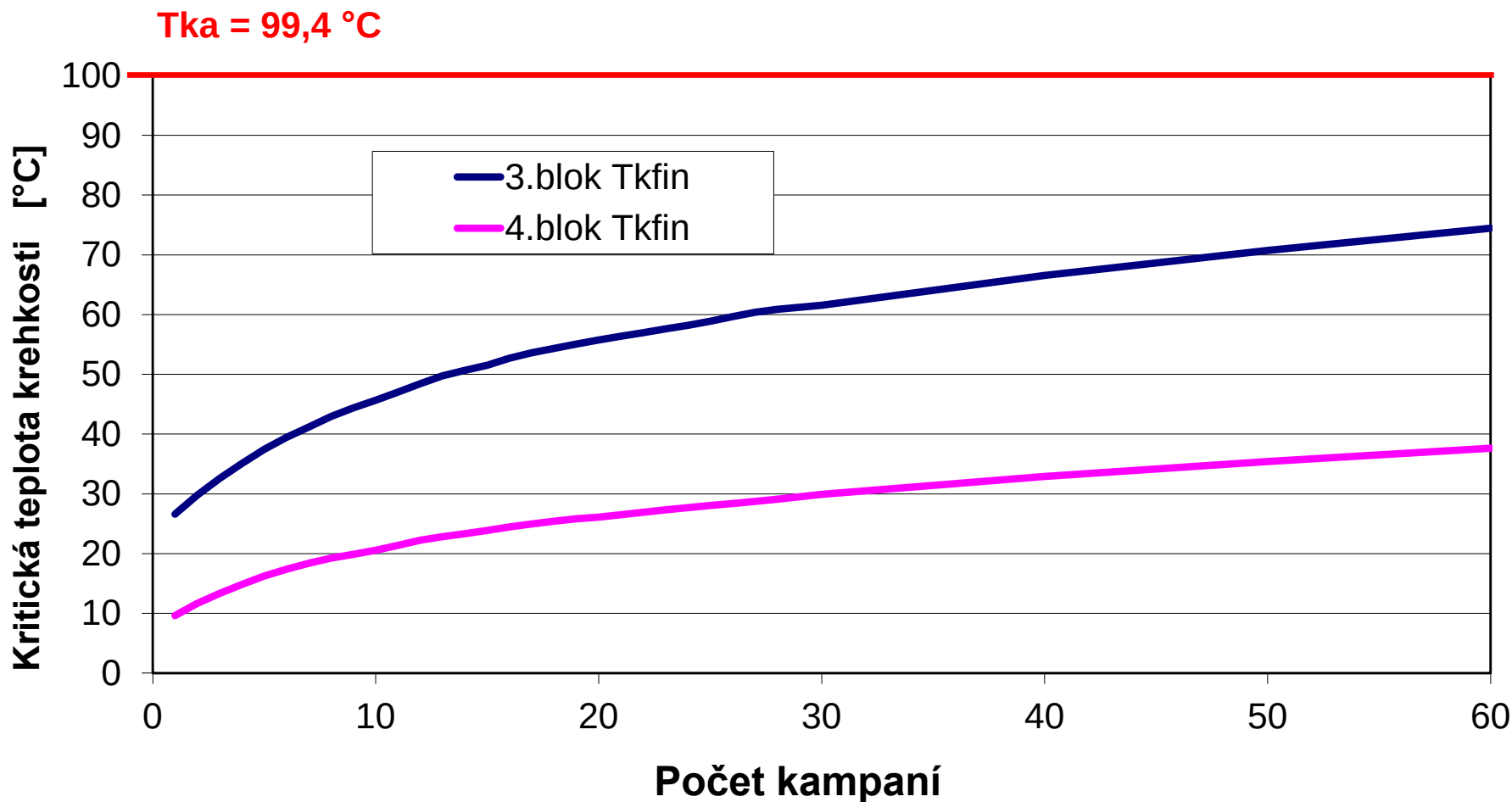
- ❖ Modifikácia vnútorných telies
- ❖ Výmena rozvádzacích kolies a vnútorných upchávok
- ❖ Výmena rotora a spojky

Program riadenia starnutia hlavných komponentov JE

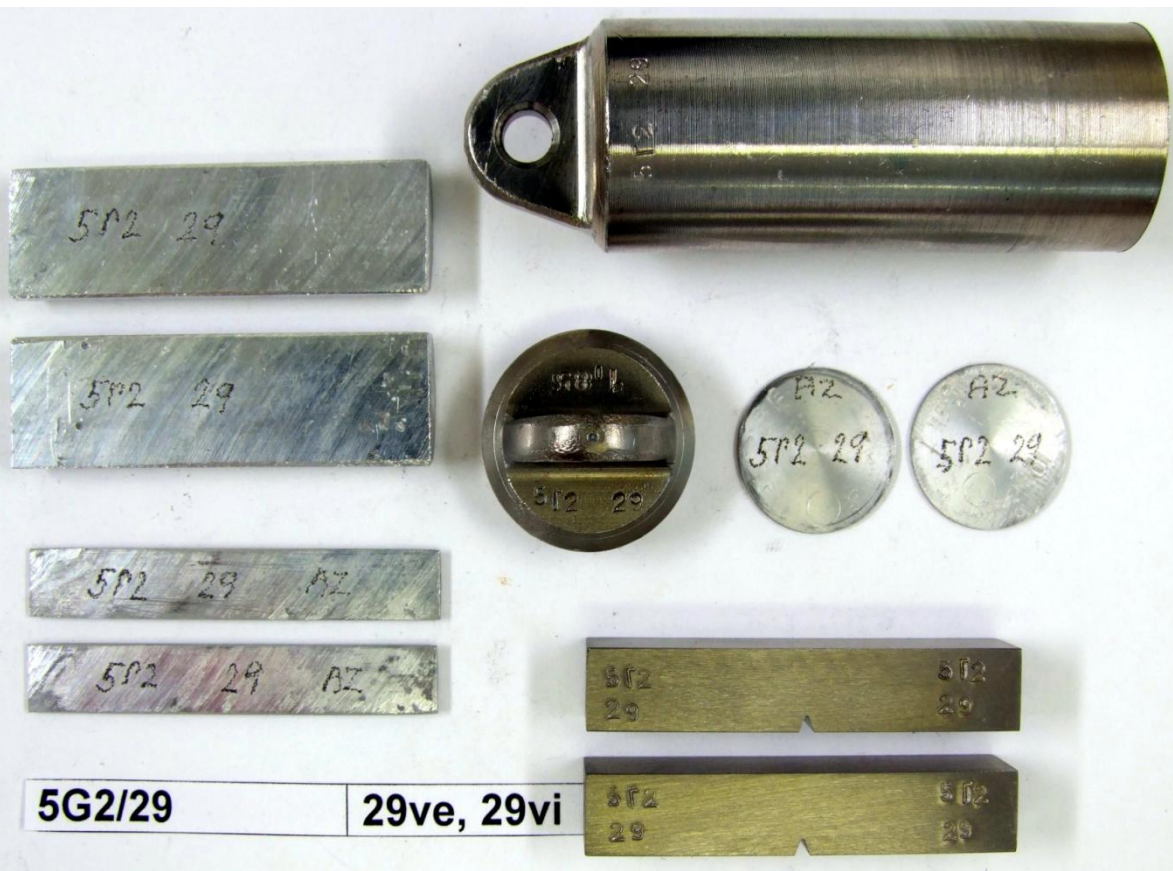
- Tlakové nádoby reaktorov
- Parogenerátory
- Hlavné cirkulačné čerpadlá
- Hlavné uzatváracie armatúry
- Potrubia primárneho okruhu
- Kompenzátory objemu
- Potrubia sekundárneho okruhu
- Potrubia technickej vody dôležitej
- Hlavné kondenzátory
- Káble
- Hlavný výrobný blok
- Vnútroreaktorové časti
- Sledovanie korózneho stavu systémov, konštrukcií a komponentov
- Dieselgenerátorová stanica



Tlakové nádoby reaktorov 3. a 4. bloku JE V2



Svedečné vzorky z reaktora



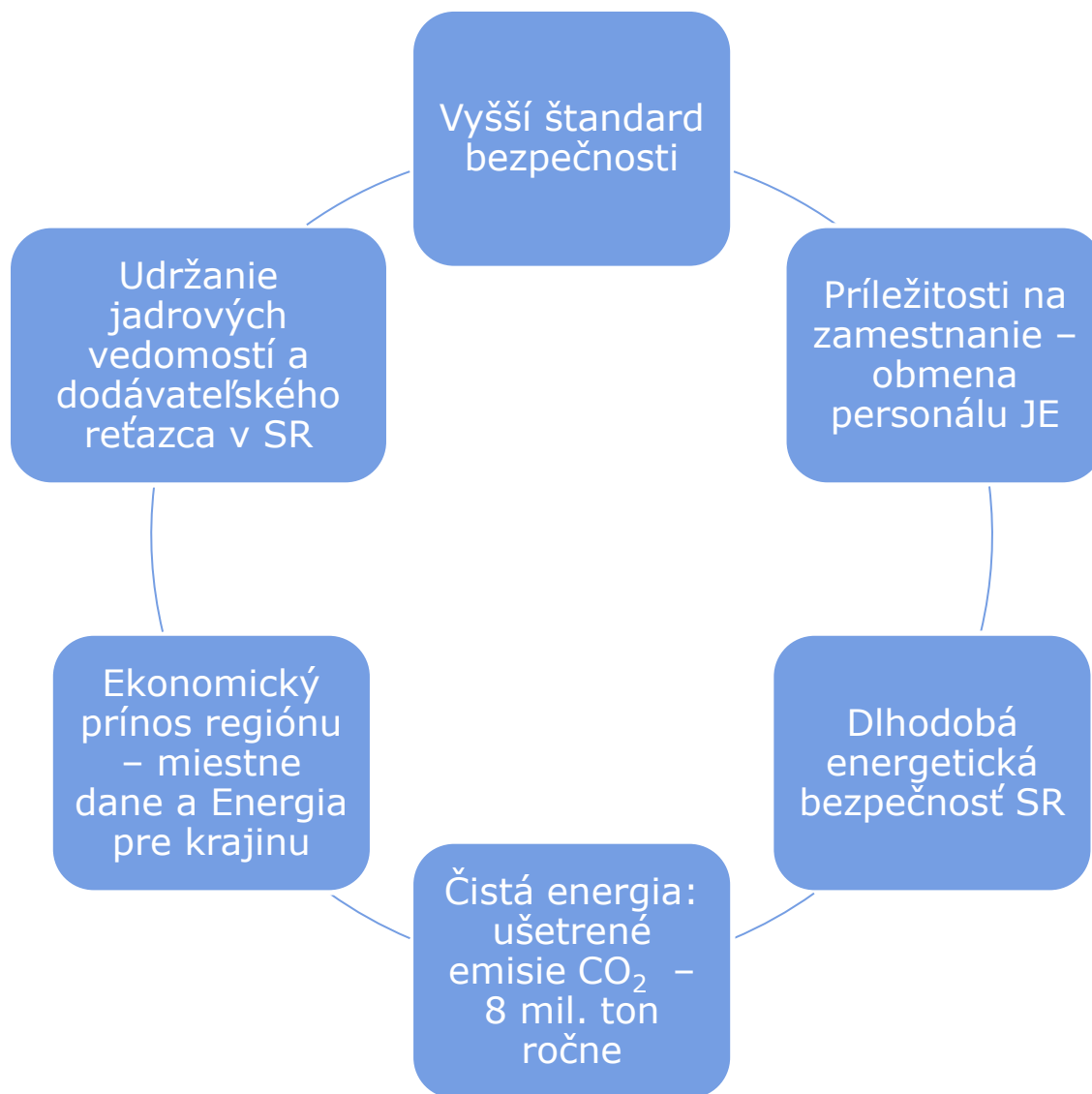
Vyberanie svedečných vzoriek z reaktora



Projekty dlhodobej prevádzky momentálne realizované na blokoch VVER a vo svete

- **JE Dukovany** (Česká republika): podobne ako v SR
- **JE Paks** (Maďarsko): povolená dlhodobá (pokračujúca) prevádzka
- **JE Loviisa** (Fínsko): povolená dlhodobá (pokračujúca) prevádzka
- **JE Krško** (Slovinsko): povolená dlhodobá (pokračujúca) prevádzka
- 70% **JE v USA** už dostalo povolenie na 60 rokov prevádzky

Prínosy projektu dlhodobej prevádzky V2



Trvalý a merateľný vplyv na ekonomiku regiónu

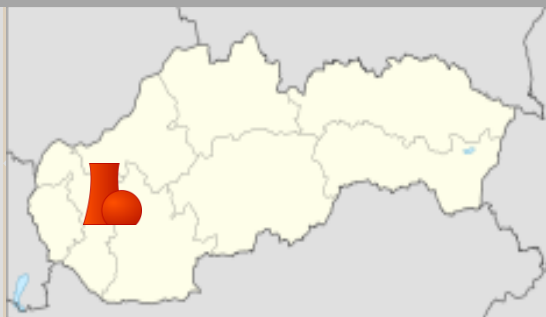
EBO – posilňuje priaznivý socioekonomický vplyv SE v krajine

Vplyv na ekonomiku

Kľúčové dáta

- 28 rokov bezpečnej prevádzky
- 1 blok pokrýva až 13% dopytu na Slovensku
- 1 blok ušetrí ročne až 4 mil. ton emisií CO₂

Lokalita



Priame a nepriame vplyvy*

Celková vyprodukovaná ekonomická hodnota v regióne predstavuje ročne ca. 504 mil.€

Miestne dane

Spoločnosť ročne odvedie na miestnych daniach okolo 2,5 M€

Indukovaný efekt

Priemerný ročný dopyt sekundárne vyvolaný SE v regióne predstavuje objem až 56M€

Spoločenský vplyv

Vytvorenie kvalifikovaných prac. miest

1331 zamestnancov v lokalite V2

Priemerná mzda

Priemerná mesačná mzda v SE bola v roku 2011 na úrovni 2-násobku priemernej mzdy v SR

Dodatočná zamestnanosť

200 miest permanentne v lokalite V2 + 1200 počas odstavok

Vplyv ra-výpustí z EBO na obyvateľstvo v porovnaní s dávkou z prirodzeného pozadia



Príspevok EBO V2
pre „kritického“ jedinca
+0,14 mikroSv/ rok



Cesta lietadlom
na dovolenku
(4 hod. vo výške 11.000 m)
+13 mikroSv

Priemerná ročná dávka
z prirodzeného pozadia
(pôda, kozmické žiarenie, potraviny)
2400 mikroSv/rok
(*správa UNSCEAR, 2000)

Celková radiačná záťaž človeka

