

Generálne opravy 2013

1. a 2. blok Atómových elektrární Mochovce



Slovenské elektrárne sú spoločnosťou skupiny Enel

Obsah

Rok 2013 v číslech	2
Nosné činnosti GO	3
Bezpečnosť	4
Nakladanie s odpadmi počas odstávok v EMO 2013	5
Vyhodnotenie hlavných cieľov odstávok	6-7
GO z pohľadu čerpania kolektívnej efektívnej dávky	8
Rekonštrukcia automatík a elektrických ochrán DGS	10-11
Kontrola tlakovej nádoby reaktora	12-13
Investičné projekty	16-19
Dodávateľia	20

Rok 2013 v číslech

Automatických
odstavení reaktora

0

Udalosti INES 1 a viac

0

Inštalovaný výkon

471

MWe/blok

1.blok UCF

93,33

2.blok UCF

94,23

Kolektívna
efektívna dávka

150

man mSv

Výroba elektriny

7,64

TWh

Dodávka elektriny

7,11

TWh

Úspora emisií CO₂*

7,5

miliónov ton

Doba GO pre 1. blok

23,55

dní

Doba GO pre 2. blok

20,00

dní

Počet zamestnancov

1429

zamestnancov

* v porovnaní s tepelnou elektrárnou spaľujúcou čierne uhlie

Nosné činnosti GO



1. blok

- výmena paliva
- nedeštruktívna kontrola tlakovej nádoby reaktora zvonka
- generálna oprava (GO) hlavných cirkulačných čerpadiel (HCČ) 1, 5 a GO HCČ 1,4,5
- nedeštruktívna kontrola parogenerátora (PG) 5
- nedeštruktívna kontrola vákuobarbotážnych žľabov 7,8,9, náter žľabu 10
- údržbárske práce na nosnom 3. systéme havarijného systému chladenia (HSCHZ), technickej vody dôležitej (TVD), elektro
- údržbárske práce na hlavnom parnom kolektore (HPK) 1,3,5, GO rýchločinných armatúr Rockwell 1LBA61,63AA007
- GO elektronapájacieho čerpadla (ENČ) 1, GO elektromotorov ENČ 4,5
- GO diesलगenerátora (DG) 3, bežné opravy DG 1 a 2
- GO generátora 1MKZ01
- GO vysokotlakového dielu TG12
- GO čerpadla cirkulačnej chladiacej vody 3

2. blok

- výmena paliva
- generálna oprava HCČ 4 a elektromotorov HCČ 1,4
- nedeštruktívna kontrola PG 4
- nedeštruktívna kontrola vákuobarbotážnych žľabov č.4,5,6, náter vákuobarbotážneho žľabu č.11
- údržbárske práce na nosnom 2. systéme (HSCHZ, TVD, elektro)
- údržbárske práce na HPK 2,4,6, GO poistných ventilov PG -2LBA62,66AA002,3, GO rýchločinných armatúr – 2LBA62,66AA006)
- GO ENČ 5, GO elektromotorov ENČ 2,5
- GO DG 5, bežné opravy DG 4 a 6
- GO vysokotlakového dielu TG21
- GO čerpadla cirkulačnej chladiacej vody 2

Bezpečnosť

Pre zvýšenie úrovne bezpečnosti v jadrovej elektrárni boli počas odstávky aplikované bezpečnostné odkazy závodu. Hlavným motom sa stal odkaz "Každý z nás, prijmime osobnú zodpovednosť za bezpečnosť!"

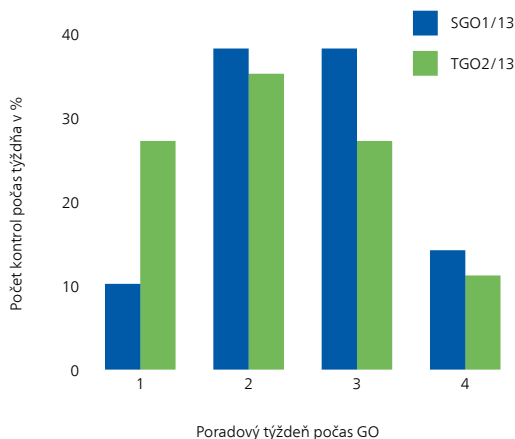
Cieľom tejto výzvy je zaistiť bezpečnosť a ochranu zamestnancov správnou koordináciou činností a ochranných opatrení. Samotná koordinácia zahŕňa plánovanie, prípravu ako aj realizáciu prác. Prípravnú fázu z hľadiska koordinácie projektovej dokumentácie zabezpečuje poverený koordinátor dokumentácie. Vo fáze realizácie plnenia úloh z pohľadu bezpečnosti prechádza zodpovednosť na povereného koordinátora bezpečnosti.

Základnou požiadavkou správnej koordinácie je znižovanie prevádzkových nákladov, zlepšovanie kvality práce, znižovanie pracovných úrazov a redukcia chorôb z povolania.

Vzhľadom na vysoký počet činností, ktoré sa vykonávajú počas odstávok je nevyhnutnou podmienkou bezpečnosti pracovného prostredia vytvorenie dôkladnej analýzy nebezpečenstiev a ohrození.

Vykonáva sa už počas prípravnej fázy a posudzuje riziká pri všetkých činnostiach vykonávaných počas odstávky. V rámci uvedenej analýzy sa stanovujú nebezpečenstvá v pracovnom prostredí, posudzuje sa očakávané riziko a stanovia sa opatrenia na odstránenie nebezpečenstva. Pri uplatňovaní ochranných opatrení je dôležité, aby platili pravidlá vzájomnej spolupráce medzi všetkými zložkami.

Počas realizácie prác sa zistené nedostatky evidujú formou hlásení, v ktorých sú určené nápravné opatrenia na odstránenie identifikovaných problémov. V grafickej časti je zobrazená kontrolná činnosť z pohľadu bezpečnosti počas jednotlivých GO.



Z uvedeného zobrazenia vyplýva, že najväčší rozsah kontrolnej činnosti predstavuje 2 a 3 týždeň počas GO. Ide o časový úsek v ktorom je vykonávaný najväčší rozsah prác z hľadiska jednotlivých GO. V prvom a poslednom týždni je rozsah prác ovplyvňovaný odstavčením, respektíve nábehom bloku.

Hlavným prínosom tejto kontrolnej činnosti je naplnenie spoločného cieľa „0“ úrazov a „0“ požiarov počas GO.

Nakladanie s odpadmi počas GO



Počas GO v roku 2013 boli pri realizácii plánovaných prác vyprodukované odpady charakteru ostatných a nebezpečných odpadov. Druhy a množstvá odpadov boli naplánované v zmysle príslušných investičných projektov alebo zákaziek.

Počas GO boli vyprodukované nasledovné množstvá odpadov:

Všetky odpady boli riadne uskladnené a priebežne likvidované v zmysle platnej legislatívy.

Počas GO bol zaznamenaný nárast komunálneho odpadu, čo je vždy ovplyvnené nárastom počtu pracovníkov, ktorí v danom období pracujú v lokalite Mochovce.

GO	Ostatný odpad v kg	Nebezpečný odpad v kg	Spolu v kg
TGO1/13	1 200	20	1 220
TGO2/13	23 418	729	24 147
Spolu v kg	24 618	749	25 367

Vyhodnotenie hlavných cieľov odstávok



Ukazovateľ

Udalosť s vplyvom na JB

Úraz pracovníkov SE / dodávateľov

Udalosť s neplánovaným ožiareníím

Kontaminačná udalosť s dekontamináciou na ZZS

Požiar

Udalosť spôsobená ľudským faktorom

Pád predmetu do otvoreného I.O

Čerpanie KED (manmSv) pod hodnotu

Objem kvapalných Ra odpadov (m³)

Objem pevných Ra odpadov (kg)

Dodržanie harmonogramu prác na kritickej ceste (hod)

Plánovaná dĺžka odstávky (v dňoch)

Počet zákaziek

Počet doplnených zákaziek v etape realizácie

Počet nezrealizovaných zákaziek



SGO1/13			TGO2/13		
Plán	Skutočnosť	Plnenie	Plán	Skutočnosť	Plnenie
0	1	nesplnené	0	3	nesplnené
0/0	1/0	nesplnené	0/0	0/0	splnené
0	0	splnené	0	0	splnené
0	0	splnené	0	0	splnené
0	0	splnené	0	0	splnené
0	2	nesplnené	0	4	nesplnené
0	0	splnené	0	0	splnené
142+10%	141,3	splnené	91,4+10%	87,13	splnené
3,0	3,46	nesplnené	3,0	1,981	splnené
3400	3070	splnené	3400	2699	splnené
0	10	nesplnené	0	27	nesplnené
25	23,55	splnené	20	19,96	splnené
	4305			4199	
	219			201	
	16			16	

Čerpanie kolektívnej dávky počas GO

1. blok

počas SGO1/13

- Plán 142,500 manmSv
- Skutočnosť 141,349 manmSv

	Názov	Závazná KED schválená vo vedení závodu	Skutočnosť
	Pre štandardné práce podľa hmg.	128 manmSv +10%	134,333
	z toho pre NDT kontroly Re zvonka	15 manmSv	14,017
IPR			
IPR EMO 34100	Min. RaO, trasa odberu vzoriek z Re	2,00 manmSv	1,691
IPR EMO 30100	Rekombinátory vodíka	4,50 manmSv	3,636
IPR EMO 49100	Modifikácia hav. odvodu pary zo šachty Re	2,00 manmSv	0,129
	Vyberanie a vkladanie svedečných vzoriek	3,00 manmSv	0,874
IPR EMO 47600	Rekonštrukcia systému monitorovanie vibrácií HCČ	1,00 manmSv	0,000
IPR EMO366 00	Výmena priemyselných kamier	2,00 manmSv	0,675
spolu		142,5 manmSv+ 10%	141,349

2. blok

počas TGO2/13

- Plán 91,4 manmSv
- Skutočnosť 87,13 manmSv

	Názov	Závazná KED schválená vo vedení závodu	Skutočnosť
	Pre štandardné práce podľa hmg.	85 manmSv	83,61
IPR			
IPR EMO 30100	Rekombinátory vodíka	4,50 manmSv	3,098
IPR EMO 49100	Modifikácia hav. odvodu pary zo šachty Re	1,5 manmSv	0,054
	Demontáž dočasného termočlánkového merania	0,400 manmSv	0,368
spolu		91,4 manmSv+ 10%	87,13



Rekonštrukcia automatík a elektrických ochrán DGS



Dieselgenerátory plnia dôležitú bezpečnostnú funkciu. Napájajú elektrické spotrebiče v prípade výpadku napájania z vonkajšej siete. V roku 2013 sa pristúpilo k rekonštrukcii automatík a ochrán dieselgenerátorov začatím realizácie investičného projektu.

Pôvodné riešenie automatík DGS (dieselgenerátorových staníc), režimových automatík štartu z bloku, automatík vlastnej spotreby DGS a poruchovej signalizácie DGS je na úrovni technológie 80-tych rokov minulého storočia, je morálne a technicky zastaralé, a pri poruchách nastal často problém so zabezpečením náhradných dielov.

Cieľom rekonštrukcie automatík DGS a režimových automatík štartu DG je najmä dosiahnutie vyššej kvality a spoľahlivosti zariadení bezpečnostných systémov.

Rekonštrukcia prebieha postupne po jednotlivých DG v šiestich etapách. Prvá etapa bola zahájená 5.9.2013, kedy bola realizovaná rekonštrukcia na 2DG2. Počas rekonštrukcie bola realizovaná komplexná výmena rozvádzačov vlastnej spotreby DG, rozvádzača automatiky štartov, rozvádzačov automatík vlastnej spotreby a bol inštalovaný riadiaci a informačný systém PLC Simatic S7. V rámci rekonštrukcie došlo k výmene rozvádzačov režimových automatík podpäťového vypínania, automatického štartu pri podpätí, kde boli osadené namiesto reléového systému, procesné jednotky BC 1703 ACP.

V rámci rekonštrukcie bolo zrealizované monitorovacie pracovisko pre všetkých šesť DGS, kde sú monitorované a archivované úrovne všetkých vstupných a výstupných, analógových a diskretných signálov vstupujúcich (resp. vystupujúcich) do technologických automatov.



Nové numerické systémy sú schopné vyhodnotiť vlastnú poruchu ešte pred požiadavkou na ich pôsobenie, kontrolu a overenie správneho nastavenia zariadenia za prevádzky a umožňuje identifikáciu poruchových stavov.

Realizovaním rekonštrukcie sa tiež podstatne zefektívni práca zmenového prevádzkového personálu.

V roku 2013 bol zrekonštruovaný DG 2. systém na 2. bloku 2DG2 a v roku 2014 DG 1. systém na 1. bloku. Počas SGO2/14 sa dokončia práce na DG 1. systém na 2. bloku. Rekonštrukcia bude ukončená v roku 2016.

*SGO - Strednodobá generálna oprava 1x za 4 roky.

Kontrola tlakovej nádoby reaktora

Tlaková nádoba reaktora je z hľadiska jadrovej bezpečnosti najsledovanejším komponentom primárneho okruhu jadrovej elektrárne, pretože je nositeľom aktívnej zóny s jadrovým palivom a predstavuje jednu z bariér proti úniku štiepných materiálov do životného prostredia.

Tlaková nádoba reaktora je vystavená vplyvu vysokej teploty, vnútorného pretlaku a neutrónovému toku a preto je vyrobená tak, aby počas celej životnosti bola zaistená jej integrita – celistvosť. Celistvosť tlakovej nádoby musí byť spoľahlivo zaistená aj v prípade najťažších podmienok, ktoré môžu nastať pri zapracovaní systému havarijného dochladzovania, kedy dochádza k tzv. tepelnému šoku pri vysokom tlaku (PTS).

Tlaková nádoba reaktora je projektovaná tak, aby podobným udalostiam odolala s veľkou bezpečnostnou rezervou. Podmienkou je, že materiál nádoby nesmie obsahovať chyby, ktoré by mohli integritu nádoby ohroziť. Jedným z prostriedkov pre zistenie stavu materiálu reaktora je nedeštruktívne skúšanie (NDT), čiže skúšanie materiálu bez jeho porušenia, ktoré sa bežne označuje aj ako defektoskopia.

Z rôznych fyzikálnych metód defektoskopie je vhodné hlavne skúšanie ultrazvukom. Ultrazvuk umožňuje skúšať materiál reaktora po celej hrúbke steny, ktorá miestami dosahuje až 465mm. Austenitická výstelka, čiže návar sa skúša metódou vírivých prúdov.

Okrem toho sa vizuálne, pomocou TV kamery, kontrolujú všetky dostupné povrchy.

Pre odskúšanie tlakovej nádoby reaktora používame pokrokové skúšobné systémy, ktoré v danom obore NDT spravidla predstavujú špičku technického vývoja a ich riešenie je často unikátne.

Mechanická časť skúšobného systému sa nazýva manipulátor. Manipulátor je riadený na diaľku a jeho úlohou je dopraviť skúšobné sondy na presne určené kontrolné miesta, v ktorých sa vykonáva skúšanie. Elektronická časť skúšobného systému sa stará o riadenie manipulátora a snímanie dát. Dáta sa ukladajú na server, z ktorého ich priebežne číta analytik a vyhodnocuje. Takto je zaistené, že vyhodnotenie dát je ukončené s minimálnym časovým sklzom oproti snímaniu dát. Pracovisko obsluhy manipulátora, snímania a vyhodnocovania dát je umiestnené v bezpečnej vzdialenosti od manipulátora, niekedy aj mimo hlavný výrobný blok.

Pracovné postupy NDT, ktoré sa pri kontrole používajú, podliehajú kvalifikácii na základe požiadavky ÚJD SR. Kvalifikácia je proces, pri ktorom sa systematicky overuje, či skúšobný systém dosahuje požadovanú citlivosť, spoľahlivosť a presnosť v reálnych podmienkach JE. Proces kvalifikácie je technicky veľmi náročný a v prípade postupov pre skúšanie reaktora môže trvať aj niekoľko rokov.

Povinnej kvalifikácii podliehajú aj pracovníci, ktorí sa na kontrole podieľajú. Okrem štandardnej kvalifikácie pre metódy NDT musia byť kvalifikovaní aj pre obsluhu s daným skúšobným systémom.

Tlakové nádoby reaktora typu VVER je možné skúšať z vnútorného povrchu aj z vonkajšieho povrchu. V základných cieľoch sú tieto dve kontroly rovnocenné, hoci sa líšia rozsahom kontroly, ktorá sa dá z jednotlivých povrchov uskutočniť. Kontrola sa vykonáva pravidelne každé 4 roky, pričom sa strieda kontrola z vnútorného povrchu s kontrolou z vonkajšieho povrchu.

Na 1. bloku AE Mochovce bola v roku 2013 vykonaná kontrola tlakovej nádoby reaktora z vonkajšieho povrchu. Táto sa v minulosti vykonávala počas rozšírenej generálnej opravy, ktorá poskytovala dostatočnú časovú rezervu. Kontrola na 1. bloku EMO v roku 2013 bola špecifická tým, že bola realizovaná počas generálnej opravy a tým sa ocitla na kritickej ceste. Tento fakt bol známy v dostatočnom predstihu, čo nám dovolilo optimalizovať a kvalifikovať nový postup skúšania, ktorý priniesol významnú časovú úsporu a umožnil realizovať kontrolu načas.

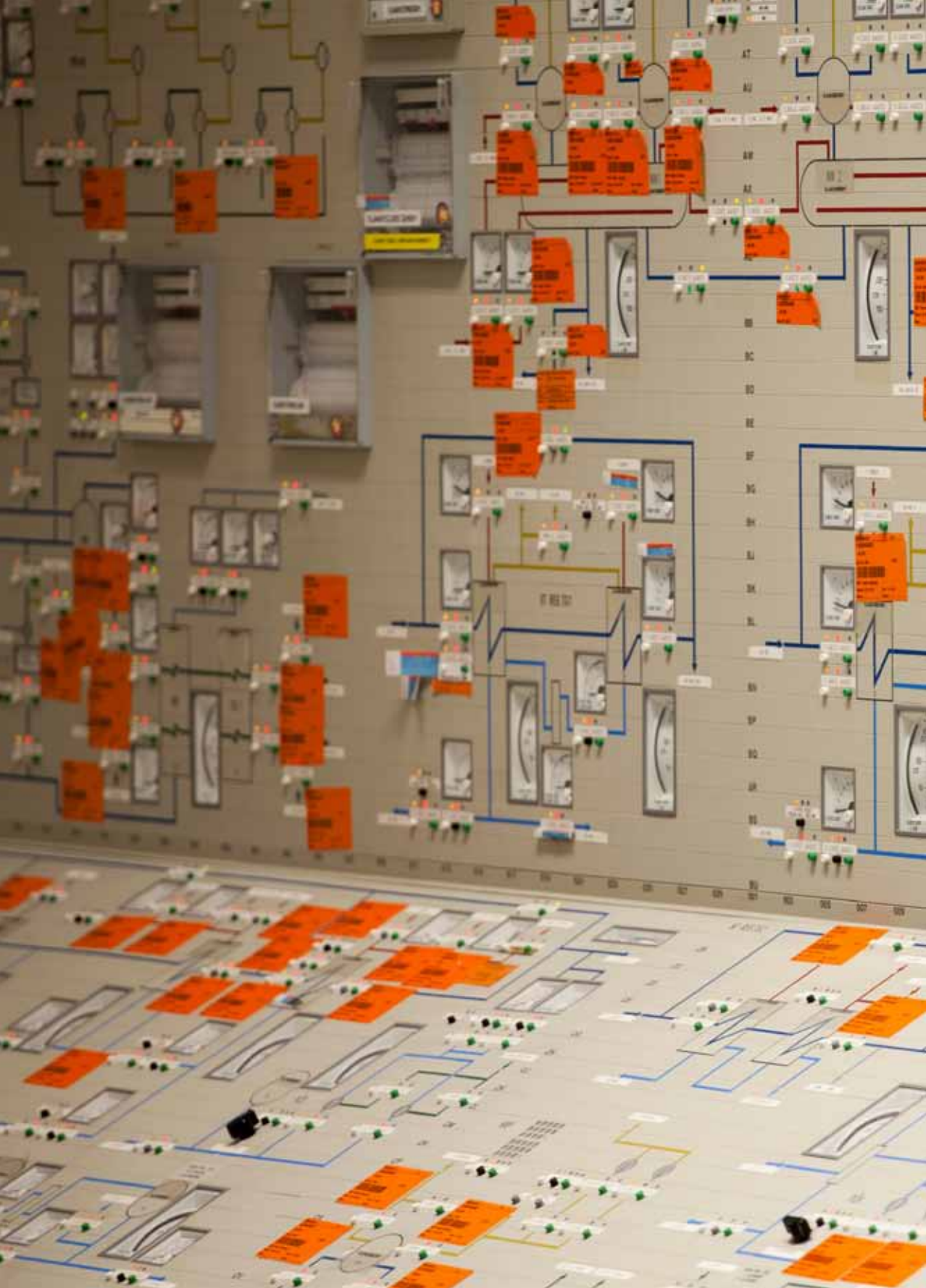
Pre kontrolu tlakovej nádoby reaktora z vonkajšieho povrchu sa používa manipulátor USK 213. Veľkorozmerové časti manipulátora – otočná plošina, teleskopický stĺp a tienenie sú súčasťou pôvodného projektu elektrárne.

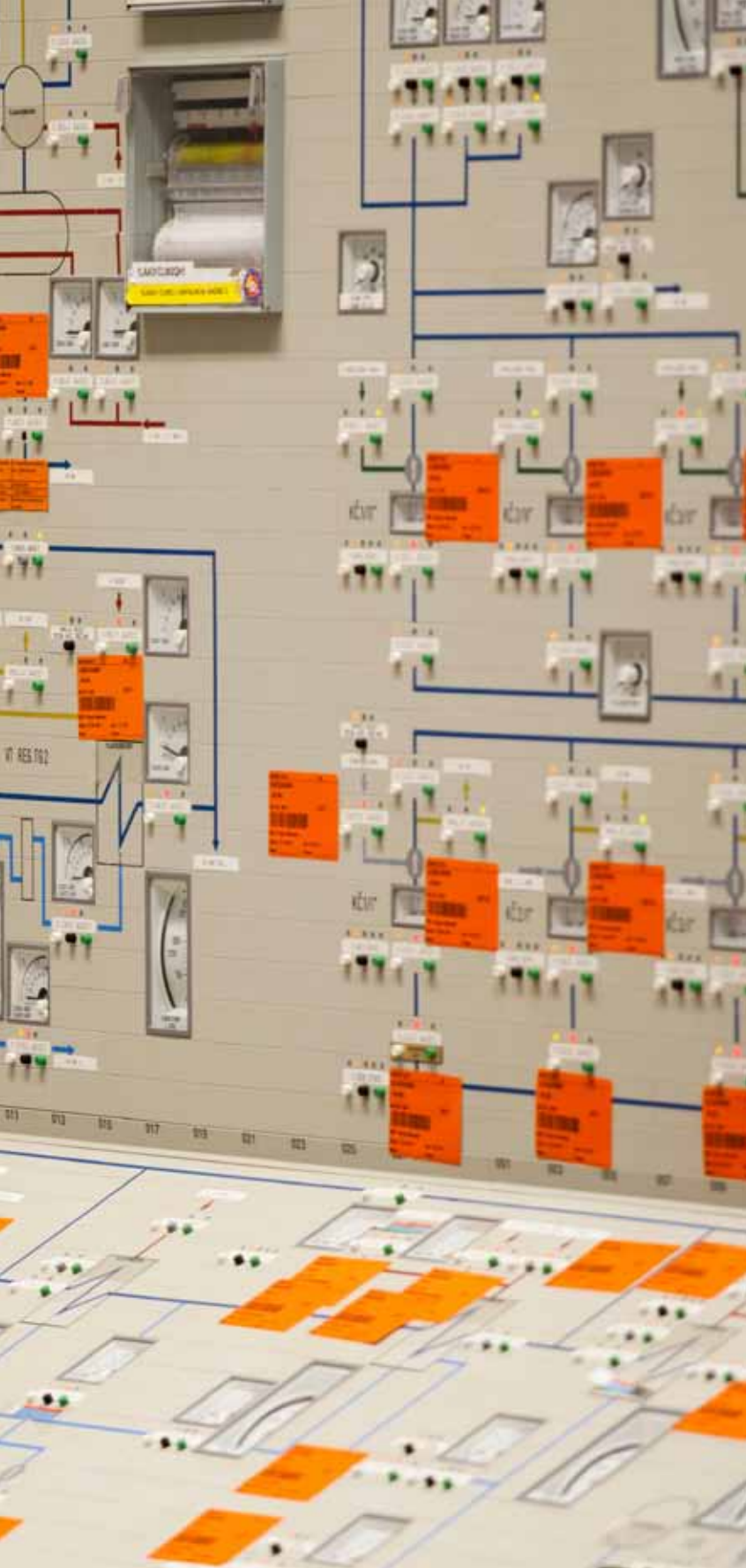
Ich úlohou je dopraviť ultrazvukový skener do ľubovoľného miesta na valcovej časti tlakovej nádoby. Ultrazvukový skener v tomto mieste vykoná kontrolu segmentu reaktora o rozmeroch približne 1m x 0.4m. Skener bol vyvinutý a vyrobený na našom pracovisku.

Kontroly tlakových nádob reaktora, vykonávané naším útvaram, preukazujú, z hľadiska výskytu chýb, vyhovujúci stav materiálu reaktora. Sú významným podkladom pre povoľovanie ďalšej prevádzky reaktorov a dokonca aj pre predlžovanie ich životnosti.



Ultrazvukový skener





Investičné projekty počas GO

Dodávka 2 ks mobilných zdrojov elektrickej energie 400V AC

Mobilné DG s káblovými podvozkami budú využité v prípade, keď nebude k dispozícii ani jeden z troch DG, ktoré napájajú bezpečnostné sekcie 6 kV reaktorového bloku. Predpokladá sa použitie jedného DG na každý blok. Novým mobilným zariadením bude možné zabezpečiť napájanie čerpadiel a ventilátorov pre odvod zvyškového tepla z AZ reaktora, dobíjanie akumulátorových batérií a napájanie riadiacich systémov pre kontrolu stavu elektrárne v havarijných podmienkach. Nové zariadenia tvoria dva samostatné mobilné prostriedky pre oba bloky elektrárne. Nové zariadenia znížia pravdepodobnosť zlyhania odvodu zvyškového tepla z AZ a tým sa výrazne znížia hodnoty frekvencie poškodenia aktívnej zóny reaktora (CDF) a frekvencie veľkých skorých únikov rádioaktivity (LERF), ktoré sú sledované ÚJD SR.

Komplexná rekonštrukcia elektročasti zaväzacieho stroja

Výmena riadiaceho systému zaväzacieho stroja, rekonštrukcia a výmena strojných častí. Realizácia projektu začala už počas prevádzky bloku v roku 2012 výmenou riadiaceho systému a strojných častí zaväzacieho stroja. Pred odstávkou 1. bloku boli úspešne vykonané predkomplexné skúšky a počas odstávky na 1. bloku boli úspešne vykonané komplexné skúšky. Projekt bude pokračovať v roku 2014 realizáciou Mast Sipping.

Výmena servopohonov prepúšťacích staníc do atmosféry (PSA)

Nové servopohony s momentovými koncovými spínačmi. Pôvodné tyristorové bloky nahradené riadiacimi jednotkami AUMATIC. Do ovládacích a signalizačných obvodov boli zaradené prevodníky signálu, ktoré zabezpečujú úpravu signálu pre riadiaci systém BELT a zdroje pre napájanie signálu o polohe ventilu. Počas 1GO13 bola zrealizovaná 1. etapa výmeny – 6 servopohonov PSA na jednom polkolektore, tak ako to umožnili podmienky počas odstávky. Realizácia výmeny všetkých servopohonov prebehne počas štyroch etáp.

Výmena armatúr a ventilátorov TVD

Výmena 6 kusov pôvodných ventilátorov TVD a elektromotorov s prevodovkami za nové ventilátory s nízkootáčkovými elektromotormi bez prevodovky s frekvenčnými meničmi na 1. bloku na všetkých troch systémoch. Uchytenie nového motora je riešené prostredníctvom novej frémy, kotvenej do monolitického železobetónového základu. Ventilátory sú s piatimi lopatkami s možnosťou nastavenia. Životnosť nových ventilátorov je 15 rokov.

Chladiče vloženého okruhu generátora 1. bloku

Cieľom je pomocou samočistiaceho filtračného zariadenia zabezpečiť plynulú prevádzku chladičov vloženého okruhu generátora bez nutnosti ich odstavenia z dôvodu potreby vyčistenia zanesených filtrov a bez potreby znížovania výkonu generátora. Riešenie projektu spočíva v montáži nových samočistiacich filtrov osadených do prívodných potrubí k chladičom vloženého okruhu generátora (po 1 kuse pre TG11 a TG12). Proces čistenia filtrov sa spúšťa automaticky na základe dosiahnutia hodnoty $\Delta p = 30 \text{ kPa}$.

Modifikácia armatúr na SHZ vonkajších transformátorov

Predmetom je výmena 11 ks elektroarmatúr za nové armatúry z novými elektropohonmi vyššej technickej úrovne, ktoré zabezpečujú zavodenie suchovodov v prípade požiaru transformátorov. Pracujú v automatickom režime a za normálnej prevádzky sú uzatvorené. Otvárajú sa po príchode signálu EPS „Požiar“ s podmienkou beznapätového stavu príslušného transformátora a zároveň sa spúšťajú čerpadlá požiarnej vody. Výmena je plánovaná na príslušné etapy odstávok v r. 2012-2014 samostatne pre 1. a 2. blok. V rámci SGO1/13 bola na 1. bloku zrealizovaná 3. etapa - výmena elektroarmatúr 1URA14AA053 a 1URA24AA051 na rozdeľovačoch stabilných hasiacich zariadení (SHZ) pre vonkajšie transformátory 1BBT01 a 1BAT02. Prínosom výmeny je vyššia spoľahlivosť nových armatúr klapkového typu a tým aj efektívnosť likvidácie prípadného požiaru na vonkajších transformátoroch.

Rekonštrukcia úsekových rozvádzačov 0,4 kV - I. etapa

V súčasnosti sú úsekové rozvádzače 0,4 kV 1. a 2. bloku s prvkami technickej konštrukcie s častým výskytom porúch. Odstraňovanie porúch je problematické z dôvodu nedostupnosti a finančnej náročnosti náhradných dielov. Výroba 0,4 kV vypínačov (ARV, J2UX) a tranzistorovo reléových automatík bola ukončená v rokoch 2000 a 2002.

Predmetom projektu je zabezpečenie prevádzkyschopnosti úsekových rozvádzačov nahradením starých prvkov novými modernejšími prvkami s využitím digitálnej automatizácie a časť rozvádzačov sa v alternatívnom riešení bude meniť ako celok (skrine spolu s ochranami). Ide o digitálne ochrany a automaty vrátane AZR (autoamtický zások rezervy).

Výmena elektrónkových kamier v hermetickej zóne systému priemyselnej televízie 2. bloku

V rámci výmeny kamier za nové CCD kamery je realizácia úprav zapojenia jednotlivých vymenených kamier, doplnenie encoderov videesignálu, switchov, doplnenie videoserveru systému POSA s dátovým úložiskom určených pre kontinuálny záznam obrazov kamier a realizáciu zmien vnútorného zapojenia existujúcej videocentrály 2CYP2VU1 umiestnenej v miestnosti A210/2 + 6,00m SO 800/1-01.

Rekonštrukcia automatík DGS – 2DGS 2. systém

Celková rekonštrukcia existujúcich automatík DGS a s tým súvisiace úpravy nadväzujúcej technológie a stavebnej časti. Hlavnou náplňou je náhrada existujúcich reléových automatík a systému monitoring DGS.

Modernizácia ochrán linky 400 kV EMO - V. Ďúr.

Doplnenie nového signálu „Automatika zlyhania vypínača“, na základe požiadavky prenosovej sústavy (SEPS).

Modifikácia havarijného odvodu pary zo šachty reaktora A004 do boxu PG A201

V prípade havarijného úniku chladiva do priestoru bazénu výmeny paliva a následnom jeho zaplnení chladivom nad hladinu +21,29 m chladivo preteká cez prírodné ventilačné potrubie ventilačného systému 1KLA11 do miestností ventilačného centra, nakoľko hladina prepadu z A004/1 do potrubia odvodu vzduchu do A201/1 je vyššie (má výšku +21,67 m). Únikom chladiva cez potrubie ventilačného systému 1KLA11 by dochádzalo k nevratnej strate chladiva PO. Na zabránenie nevratnému úniku chladiva z hornej časti ŠR bol vybraný pasívny systém zabezpečenia odvodu pary. Ako najvhodnejšie sa javí vytvorenie uzatvárateľných otvorov v jímke havarijného odvodu pary v A004/1. Spodný okraj týchto otvorov musí byť na nižšej kóte ako spodný okraj prírodného potrubia 1KLA11 v mieste jeho najvyššie položeného prierezu.

Riadenie vodíka H₂ v hermetickej zóne

V prípade ťažkej havárie spojenej s poškodením AZ tlakovodných reaktorov môže dôjsť k produkcii značného množstva horľavých plynov (H₂, CO). V miestnostiach oboch blokov boli inštalované pasívne autokatalitické rekombinátory vodíka. Ich hlavnou úlohou je, aby na povrchu platinových plátkov prebehla autokatalitická reakcia a jej výsledkom bola voda resp. vodná para.

Dodávateľia GO

Obchodné meno

1	Traser spol. s.r.o. Galanta	29	Xervon GmbH
2	VÚEZ, a.s. Levice	30	Termotechna, a.s. Bratislava
3	DEZ spol. s. r. o. Mochovce	31	Vítkovice POWER ENGINEERING
4	ROEZ, s.r.o. Levice	32	Brush SEM s.r.o. Plzeň
5	SAT s.r.o Bratislava	33	Invelt Elektro s.r.o. Plzeň
6	Chladící věže Praha	35	EnerSys s.r.o. Bratislava
7	ČKD Praha DIZ a.s.	36	Brush SEM s.r.o. Plzeň
8	CHEMCOMEX Praha a.s.	37	AT Servis Piešťany
9	VÚEZ, a.s. Levice	38	Stabil s.r.o. Trnava
10	PPA Energo, s.r.o. Bratislava	40	Energovýskum Slovakia a.s.
11	SAT s.r.o Bratislava	41	PPA SERVIS, s.r.o.
12	CHEMCOMEX Praha a.s.	42	DIAMS Bratislava
13	VÚJE, a.s. Trnava	43	EGV Brno
14	VÚJE, a.s. Trnava	44	ZD Rpety
15	VÚJE, a.s. Trnava	45	VÚJE Trnava
16	EVIG Mérnök ,Vállalkozói Kft	47	EGV, spol. s.r.o.
17	ROEZ, s.r.o. Levice	48	PPA ENERGO
18	Energoclima, s.r.o. Piešťany	49	HIT spol. s r.o.
19	Euro pumps Tech s.r.o.	50	HUMA-LAB APEKO, s.r.o.
20	VZT-systémy, s.r.o. Piešťany	51	VÚEZ, a.s. Levice
21	Energoinvest, a.s. Bratislava	52	Chestreal a.s.
22	Energoclima, s.r.o. Piešťany	53	ŠKODA Slovakia, a.s. Trnava
23	UNI - MONT, montážne práce	54	REKO Praha
24	Turbo Car, s.r.o., Velká Bíteš	55	BSTO LTD
25	PROFESS, spol. s r.o. Plzeň	56	Jaroslav Maľa-BB špeciál
27	PPA Energo, s.r.o. Bratislava	57	GST Service s.r.o.
28	EURO-BUILDING		

Grafická úprava
Null, s.r.o.

Publikácia je nepredajná

Obsahová úprava
Externé vzťahy

Tlač
Juice, s.r.o.

Adresa:
Slovenské elektrárne, a.s.
Mlynské nivy 47
821 09 Bratislava 2
Slovenská republika

Telefón:
+421 2 5866 1111

Fax:
+421 2 5341 7525

IČO : 35829052
DIČ: 2020261353
IČ DPH:
SK2020261353
DE184543132

e-mail: infoseas@enel.com



Slovenské elektrárne sú spoločnosťou skupiny Enel