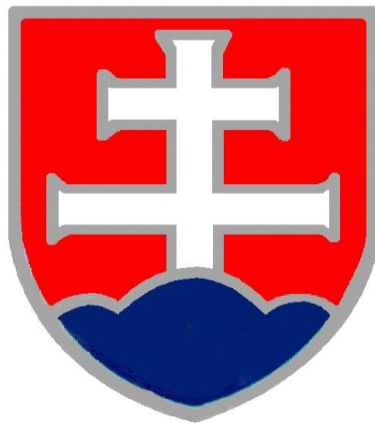


NÁRODNÝ AKČNÝ PLÁN SLOVENSKEJ REPUBLIKY



O PRIJATÝCH OPATRENIACH NA PLNENIE ZÁVEROV ZÁŤAŽOVÝCH TESTOV VYKONANÝCH NA ATÓMOVÝCH ELEKTRÁRŇACH

Ing. Marta ŽIAKOVÁ, CSc.

predsedníčka

Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky

December 2012

Obsah

SKRATKY	2
ÚVOD	4
I. GENERICKÉ AKTIVITY TÝKAJÚCE SA OBLASTÍ 1 – 3 VYPLÝVAJÚCE Z DOKUMENTU „ZOSTAVENIE ODPORÚČANÍ A NÁVRHOV“	7
II. GENERICKÉ AKTIVITY TÝKAJÚCE SA OBLASTÍ 4 – 6 VYPLÝVAJÚCE Z DOKUMENTU „ZOSTAVENIE ODPORÚČANÍ A NÁVRHOV“	17
III. ŠPECIFICKÉ AKTIVITY TÝKAJÚCE SA OBLASTÍ 1 – 3 VYPLÝVAJÚCE Z DOKUMENTU „SLOVENSKO: SPRÁVA Z PARTNERSKEJ PREVIERKY“	21
IV. IMPLEMENTAČNÉ OPATRENIA.....	30

Skratky

CHO	Centrum havarijnej odozvy
DG	Diesलगenerátor
EBO	Jadrová elektrárň Bohunice
EMO	Jadrová elektrárň Mochovce
EMO 1,2	Jadrová elektrárň Mochovce, 1. a 2. blok
ENSREG	Skupina Európskych regulačných orgánov pre jadrovú bezpečnosť
EÚ	Európska únia
EK	Európska komisia
HCC	Hlavné cirkulačné čerpadlo
HRS	Havarijné riadiace stredisko
JE	Jadrová elektrárň
JZ	Jadrové zariadenie
KO	Kompenzátor objemu
MAAE	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu
PAMS	Systém pohavarijného monitorovania
PG	Parogenerátor
PGA	Špičkové zrýchlenie na voľnom poli
PIO	Prostriedky individuálnej ochrany
PO	Primárny okruh
PSA	Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti
PSR	Periodické hodnotenie bezpečnosti
SAM	Riadenie ťažkých havárií
SAMG	Smernica na riadenie ťažkých havárií
SBO	Úplná strata napájania vlastnej spotreby elektrárne
SE, a. s.	Slovenské Elektrárne, a. s.
SHN	Superhavarijný napájací systém
SO	Sekundárny okruh

SÚRMS	Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete
TVD	Technická voda dôležitá
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru SR
VYR-VAR	Systém varovania a vyrozumenia
VUJE, a. s.	Výskumný ústav jadrových elektrární, a. s.
WANO	Svetová organizácia prevádzkovateľov jadrových elektrární
ZHÚ	Závodný hasičský zbor
WENRA	Združenie západoeurópskych regulačných orgánov v oblasti jadrovej energie

Úvod

V marci 2011 prijala Európska rada v dôsledku havárie v jadrovej elektrárni Fukušima v Japonsku na svojom zasadnutí závery, podľa ktorých sa mala preskúmať bezpečnosť všetkých jadrových elektrární Európskej únie (ďalej len „EÚ“) na základe komplexného a transparentného posúdenia rizika a bezpečnosti („záťažové testy“). Touto úlohou bola poverená Európska komisia (ďalej len „Komisia“) v spolupráci so Skupinou európskych regulačných orgánov pre jadrovú bezpečnosť (ďalej len „ENSREG“), ktorí vydali v máji 2011 spoločnú deklaráciu, v ktorej stanovili rozsah a spôsoby vykonávania týchto testov v koordinovanom rámci na základe poučení z havárie v Japonsku a za plnej účasti členských štátov. Európska rada zároveň požiadala Komisiu, aby vyzvala krajiny susediace s EÚ na účasť v procese záťažových testov.

Záťažové testy boli definované ako cieleňé prehodnotenie bezpečnostných rezerv jadrových elektrární v dôsledku udalostí vo Fukušime, ktoré súviseli s extrémnymi prírodnými katastrofami ohrozujúcimi bezpečnostné funkcie elektrárne. Boli vykonávané nezávislými vnútroštátnymi orgánmi a prostredníctvom partnerského posúdenia v úzkej spolupráci s prevádzkovateľmi elektrární, dozornými orgánmi a Komisiou. V reakcii na haváriu v elektrárni vo Fukušime a na základe mandátu, ktorý Európska rada poskytla Komisii, paralelne prebiehali aktivity na viacerých úrovniach.

V Slovenskej republike sa realizácia záťažových testov jadrových elektrární začala v súlade so všeobecne prijatým harmonogramom 1. júna 2011. V novembri 2011 Komisia zverejnila priebežnú správu o hodnotení záťažových testov a na jej základe sa v období od januára do apríla 2012 uskutočnil rozsiahly proces partnerského preskúmania. Jeho výsledkom bola súhrnná správa pre partnerské preskúmanie skupiny ENSREG, ktorú táto skupina schválila v apríli 2012, ako aj sedemnást' samostatných národných správ, vrátane SR, s podrobnými odporúčaniami.

V júni 2012 Európska rada vo svojich záveroch vyzvala členské štáty, aby zabezpečili úplné a včasné vykonanie odporúčaní zo správy skupiny ENSREG, pričom sa Komisia a skupina ENSREG dohodli, že je potrebná ešte ďalšia práca v tejto oblasti. Následne v júli 2012 skupina ENSREG odsúhlasila, aby dotknuté štáty vypracovali a prijali akčné plány zamerané na opatrenia nadväzujúce na realizáciu odporúčaní vyplývajúcich z partnerského preskúmania.

V októbri 2012 predložila Komisia na základe poverenia Európskej rady správu, v ktorej uviedla závery a odporúčania vyplývajúce zo záťažových testov a súvisiacich činností, ktorých zámerom je zlepšovať bezpečnosť jadrových elektrární a súviaceho riadenia na národnej úrovni, ako aj v rámci EÚ, a zvyšovať jadrovú bezpečnosť a ochranu v medzinárodnom kontexte.

Predkladaná správa je plnením záverov Európskej rady z júna 2012, ako aj záverov ENSREG z júla 2012.

V súčasnosti sú na Slovensku v prevádzke 4 jadrové bloky WWER-440/V213, 2 bloky v Jaslovských Bohuniciach a ďalšie 2 na lokalite Mochovce. Na lokalite Mochovce sú taktiež bloky WWER-440/V213 vo výstavbe s výrazne modernizovaným projektom. Vlastníkom a prevádzkovateľom (držiteľ povolenia

na prevádzku) všetkých prevádzkovaných jadrových blokov a blokov vo výstavbe na Slovensku sú Slovenské elektrárne, a. s. (SE, a. s.).

Základné údaje o všetkých blokoch obsiahnutých v tejto správe sú uvedené v nasledovnej tabuľke:

Elektrárň	JE Bohunice 3,4	JE EMO 1,2	JE MO 3,4
LOKALITA	Bohunice	Mochovce	Mochovce
Typ reaktora	VVER 440/V213	VVER 440/V213	VVER 440/V213
Tepelný výkon reaktora, MWt	1471	1471	1375
Celkový elektrický výkon, MWe	505	470	470
Stav elektrárne	V prevádzke	V prevádzke	Vo výstavbe
Dátum prvej kritickosti	1984 - 85	1998 - 99	Vo výstavbe
Posledná aktualizácia bezpečnostnej správy	2009	2010	2008
Posledná aktualizácia PSA úrovne 1/úrovne 2	2010	2010 - 2011	2008, aktualizácia prebieha
Posledné periodické hodnotenie bezpečnosti	2008	2009	-

Modernizácia elektrární od pôvodného projektu

Počas prevádzkovej životnosti boli JE významne modernizované. Aj napriek robustnosti pôvodného projektu už bolo zrealizovaných niekoľko modifikácií diktovaných prevádzkovými skúsenosťami a medzinárodnými a domácimi bezpečnostnými hodnoteniami (pozri časť II.). Jedným z hlavných dosiahnutých úspechov je zlepšenie tesnosti kontajntentu v jestvujúcich elektrárnach.

V súlade s vnútroštátnymi právnymi predpismi Slovenska všetky elektrárne na Slovensku podliehajú Periodickému hodnoteniu bezpečnosti s 10 ročnou periodicitou. Posledné periodické hodnotenie v JE Bohunice 3,4 bolo vykonané v roku 2008, v EMO 1,2 v roku 2009. Na základe výsledkov posudzovania ÚJD SR vydal povolenie na prevádzku na nasledujúcich 10 rokov prevádzky. Povolenia sú spojené so schválením programu zvyšovania bezpečnosti elektrární s cieľom dosiahnuť užší súlad so súčasnými bezpečnostnými štandardmi. Programy tiež zahrňujú realizáciu komplexných opatrení na zmierňovanie dôsledkov ťažkých havárií.

Všetky prevádzkované bloky na Slovensku boli predmetom niekoľkých medzinárodných misií, ktoré vykonali nezávislé posúdenie úrovne bezpečnosti. Od roku 1991 bolo približne 20 misií MAAE (posudzovanie lokality, posudzovanie projektu, misie OSART, IPSART), 6 misií WANO, 2 misie RISKAUDIT a 1 misia WENRA.

Na základe odporúčaní WANO boli na prevádzkovaných blokoch počas obdobia od apríla do októbra 2011 úspešne zrealizované neštandardné testy a kontroly zariadení významných pre zvládnutie extrémnych podmienok presahujúcich úvodný projekt. Testy zahrňovali overenie dlhodobého behu diesel generátorov, možnosť dodávky chladiacej vody z barbotážneho kondenzátora do bazéna vyhoreteho paliva, dodávku napájacej vody do parogenerátorov z mobilného zdroja, zásobovanie vodou z chladiacich veží do systému technickej vody dôležitej, pripojenie záložného zdroja energie z vodnej elektrárne a iné.

Dozorný rámec

Štátny dozorný orgán, ktorý vykonáva štátny dozor nad jadrovou bezpečnosťou jadrových zariadení je Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky (ÚJD SR). Štátny dozor nad jadrovou bezpečnosťou sa vykonáva v súlade s atómovým zákonom (č. 541/2004 Z. z.) a následnými predpismi, najmä Vyhláškou č. 430/2011, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť. Celá legislatívna základňa bola nedávno aktualizovaná (v období 2004 - 2006), v súlade s pokrokom dosiahnutým pri vývoji bezpečnostných požiadaviek MAAE a stanovených referenčných úrovní WENRA.

S ohľadom na poučenia z 11. marca 2011 z havárie vo Fukušime vlastníak zrealizoval tzv. záťažové testy na všetkých prevádzkovaných blokoch aj blokoch vo výstavbe. Táto úloha bola ďalej špecifikovaná a jej rozsah načrtnutý v liste ÚJD SR a na niekoľkých následných stretnutiach, ktoré sa konali medzi prevádzkovateľom a ÚJD SR. Prevádzkovateľ vypracoval Národný akčný plán (NAP) a predložil ho na ÚJD SR. Dokument bol podrobený analýze a slúžil ako základ pre regulačné opatrenia voči prevádzkovateľovi. Časť IV. obsahuje popis týchto regulačných opatrení špecifikovaných pre každú jadrovú elektrárňu a požadované termíny.

I. Generické aktivity týkajúce sa oblastí 1 – 3 vyplývajúce z dokumentu „Zostavenie odporúčaní a návrhov“

Programy bezpečnostných vylepšení na JE Bohunice 3,4 – historický prehľad

Program modernizácie a bezpečnostných vylepšení JE Bohunice 3,4 (MOD V-2), ktorý začal v r. 1994 sa nesústreďoval len na riešenie bezpečnostných problematík, ale zahrňoval aj riešenie prevádzkových otázok súvisiacich s 15-ročnou prevádzkou JE Bohunice 3,4 – fyzickým opotrebovaním a morálnou zastaranosťou zariadení, čo spôsobovalo problémy hlavne u riadiacich systémov a elektrických systémov ohľadne prevádzkovej spoľahlivosti zariadení, náhradných dielov a servisu. Program modernizácie tiež zahrňoval opatrenia zamerané na vylepšenie technicko-ekonomických parametrov JE Bohunice 3,4, najmä primárnej a sekundárnej regulácie výkonu blokov, vylepšenia účinnosti a nominálneho výkonu bloku a vylepšenie ich životnosti.

Bezpečnostný koncept

Základom pre MOD V-2 boli opatrenia na odstránenie nedostatkov reaktorov VVER uvedených v správe MAAE: IAEA EBP-VVER-03. Zmena projektu bola pripravovaná od roku 1998 vypracovaním Bezpečnostného konceptu 1. časť (1998 – 2000) a vypracovaním Bezpečnostného konceptu 2. časť (2000 – 2001).

Vyhláškou č. 214/2000 ÚJD SR uložil vypracovať zadanie – projekt pre jednotlivé bezpečnostné opatrenia – na realizáciu bezpečnostných opatrení kategórie III do r. 2004, bezpečnostných opatrení kategórie II do r. 2006 a ostatných opatrení z bezpečnostného konceptu do r. 2008.

Pre každú úlohu modernizácie JE Bohunice 3,4 bola vyhotovená projektová dokumentácia v súlade so záväznými predpismi a normami. Všetky úlohy vykonávané v rámci modernizácie boli zoskupené podľa príbuznosti problematiky a podľa vzťahu k jednotlivým technologickým zariadeniam tak, aby ich bolo možné priradiť k jednotlivým prevádzkovým súborom. V rámci úloh sú realizované opatrenia na odstránenie bezpečnostných problémov, pre inováciu zariadení a pre zlepšenie technicko-ekonomických parametrov blokov.

Program modernizácie JE Bohunice 3,4 zahŕňa vyše 50 hlavných úloh, rozdelených v nasledovných oblastiach:

Nasledovná tabuľka stručne popisuje a uvádza príklady niektorých oblastí bezpečnostných opatrení	
Oblasť	Stručný popis (príklad)
Seizmické zodolnenie stavieb, konštrukcií a zariadení s cieľom:	- zabezpečiť potrebnú pevnosť, stabilitu, integritu a funkčnosť stavieb, konštrukcií a zariadení seizmickej triedy 1 pri seizmickej udalosti na úrovni maximálneho výpočtového zemetrasenia,

	<ul style="list-style-type: none"> - odstrániť možné interakcie stavieb, konštrukcií a zariadení seizmickej triedy 2 so stavbami, konštrukciami a zariadeniami seizmickej triedy 1.
Požiarna ochrana – opatrenia sú zamerané na:	<ul style="list-style-type: none"> - zlepšenie predchádzania požiarom – realizácia protipožiarnych nástrekov káblov, - zlepšenie identifikácie a hasenia požiarov, - zlepšenie lokalizácie požiarov a zabránenia ich šírenia – výmena požiarnych klapiek a požiarnych dverí, protipožiarny nástrek ocelových konštrukcií.
Modifikácie technologických systémov pre zlepšenie priebehu havarijných situácií a dochladenie reaktorového bloku (napr.):	<ul style="list-style-type: none"> - modifikácia vstrelu do KO, odľahčovacieho ventilu a poistných ventilov KO, - zlepšenie chladenia upchávok HCČ, - návrat vody z paluby HCČ do boxu PG, - havarijné odplynenie PO, - úprava tesniaceho uzla primárnych kolektorov PG, - úprava havarijného dopĺňovania PO a doplnenie zariadení PO pre zabezpečenie odvodu zvyškového tepla, - preloženie napájacích hláv systému SHN z podlažia +14,7 m, zabezpečenie potrebnej zásoby vody a dobudovanie 3. redundantného systému, - modifikácia systému TVD pre zvládnutie dochladzovania JE po seizmickej udalosti a pre zlepšenie prevádzky systému.
Výmena a modifikácia systémov SKR pre zlepšenie riadenia bloku počas normálnej prevádzky, prechodových a havarijných stavov (napr.):	<ul style="list-style-type: none"> - modifikácia funkcií – algoritmov automatického odstavenia reaktora (RTS), systému zabezpečenia bezpečnosti, technologickej ochrany PG (ESFAS), automatiky postupného spúšťania pohonov, automatiky sekčných vypínačov, PVII (APS-ESFAS) a ich integrácia do systému reaktorovej ochrany (RPS), - modifikácia funkcií – algoritmov automatického zníženia výkonu, zákazu zvýšenia výkonu, ohraničenia výkonu reaktora a doplnenie funkcie ochrany TNR proti studenému natlakovaniu ich integrácia do limitačného systému reaktora (RLS), - výmena systémov automatického odstavenia reaktora, systému, zabezpečenia technologickej ochrany PG, automatiky postupného spúšťania pohonov, automatiky sekčných vypínačov, PVII za RPS systém a iné.
Výmena a modifikácia elektrických systémov pre	<ul style="list-style-type: none"> - výmena úsekových a podružných rozvádzačov 0,4 kV I. a II. kategórie a nadväzujúcej kabeláže, s rešpektovaním

zlepšenie vyvedenia výkonu a napájanie vlastnej spotreby bloku počas normálnej prevádzky, prechodových a havarijných stavoch (napr.):	požiadaviek na oddelenie bezpečnostných a prevádzkových funkcií, požiadaviek na zabezpečenie jadrovej bezpečnosti, požiarnej bezpečnosti a elektrického istenia a selektivity, <ul style="list-style-type: none"> - výmena 6 kV vypínačov a úpravy 6 kV rozvádzačov, - výmena a modifikácia automatík PO a SO, - výmena káblových hermetických priechodiek a výmena nevyhovujúcich káblov, - výmena akumulátorových batérií a doplnenie systému monitorovania stavu batérií, - výmena systémov riadenia, budenia a vlastnej spotreby DG, - výmena vývodových vypínačov 400 kV a VT kompresorov, - výmena elektrických ochrán bloku a výmena izolovaných vodičov.
Realizácia opatrení pre zlepšenie ekonomiky prevádzky (napr.):	<ul style="list-style-type: none"> - zavedenie sekundárnej regulácie výkonu bloku, - vytvorenie predpokladov pre zvýšenie účinnosti a tepelného výkonu bloku na 107 % Nnom.

Všetky úlohy modernizácie v rámci projektu MOD V-2 boli naprojektované a realizované tak, aby bloky mohli byť prevádzkované na zvýšenom výkone a s predĺžením životnosti JE Bohunice 3,4 do roku 2046. Zmeny v rámci MOD V-2 boli postupne realizované od roku 2002 a ich ukončenie bolo v roku 2008.

Periodické hodnotenie bezpečnosti JE Bohunice 3,4

Prípravy na PSR JE Bohunice 3,4 v rozsahu stanovenom vyhláškou ÚJD SR č. 121/2003 začali v máji 2004. Významným faktorom, ktorý ovplyvnil prístup k spôsobu realizácie projektu PSR JE Bohunice 3,4 bola skutočnosť, že celé periodické hodnotenie prebiehalo v čase, keď elektrárň bola v prechodovom, neštandardnom stave, vyplývajúcom z prebiehajúceho projektu modernizácie a zvyšovania výkonu (MOD V-2), pri rôznom stupni rozpracovania jednotlivých modifikácií.

Výsledkom hodnotenia boli nálezy. K identifikovaným nálezom boli žiadateľom navrhnuté nápravné opatrenia, na základe ktorých bol zostavený integrovaný plán realizácie nápravných opatrení. Tento integrovaný plán nápravných opatrení bol súčasťou povolenia č. 275/2008, ktorým sa vydalo povolenie na prevádzku 3. a 4. bloku jadrovej elektrárne Bohunice na dobu desiatich (10) rokov. V súlade s týmto rozhodnutím prevádzkovateľ je povinný realizovať nápravné opatrenia identifikované počas komplexného periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti spôsobom, v rozsahu a v termínoch, ktoré sú uvedené v predloženej Správe o periodickom hodnotení jadrovej bezpečnosti JE Bohunice 3,4 a to nasledovne:

Šestnásť integrovaných nápravných opatrení v skupine „Riadenie havárií až do úrovne ťažkých, havarijných plánovanie, havarijných riadiace stredisko“.

Termín: 31. 12. 2013

Päť integrovaných nápravných opatrení v skupine „Projektové zdôvodnenia, metodika aplikácie ochrany do hĺbky“.

Termín: 31. 12. 2013

Deväť integrovaných nápravných opatrení v skupine „Fyzický stav zariadení a systémov“.

Termín: 31. 12. 2010

Deväť integrovaných nápravných opatrení v skupine „Preukazovanie a monitorovanie jadrovej bezpečnosti, spätná väzba z porúch“.

Termín: 31. 12. 2010

Dvadsať integrovaných nápravných opatrení v skupine „Kvalita, dokumentácia riadenia administratíva a organizácia“.

Termín: 31. 12. 2010

Osemnásť integrovaných nápravných opatrení v skupine „Riadenie ľudských zdrojov a školenie“.

Termín: 31. 12. 2010

Deväť integrovaných nápravných opatrení v skupine „Riadenie modifikácií, dokumentovanie a vyhodnocovanie zmien“.

Termín: 31. 12. 2010

Päť integrovaných nápravných opatrení v skupine „Prevádzkové predpisy, riadenie dokumentácie“.

Termín: 31. 12. 2010

Tri integrované nápravne opatrenia v skupine „Hodnotenie požiarnej odolnosti a požiarneho rizika“.

Termín: 31. 12. 2010

O priebehu plnenia nápravných opatrení prevádzkovateľ v ročných intervaloch písomne informuje ÚJD SR.

Na žiadosť vlády Slovenskej republiky, navštívil v roku 2010 posudzovací tím MAAE Operational Safety Review Team (OSART) JE Bohunice. Účelom misie bolo preskúmanie prevádzkových postupov v oblastiach, ako je riadenie organizácie a správa: prevádzka; údržba; technická podpora; radiačná ochrana; prevádzkové skúsenosti; chémia; a havarijných plánovanie a pripravenosť. Na žiadosť elektrárne tento tím tiež preskúmal programy dlhodobej prevádzky (LTO). Okrem toho došlo k výmene odborných skúseností a poznatkov medzi expertmi a ich partnermi v elektrárni o tom, ako by bolo možné ďalej presadzovať spoločný cieľ excelentnosti v prevádzkovej bezpečnosti.

V roku 2012 bola následná OSART misia, ktorej záverom bolo, že: 9 z identifikovaných problematik bolo vyriešených, v 10 problematikách bol dosiahnutý uspokojivý pokrok k danému dátumu a nebola žiadna taká problematika, kde by bol nedostatočný pokrok.

Záver misie OSART: „Ochota a motivácia vedenia elektrárne zvažovať nové nápady a realizovať komplexný program zvyšovania bezpečnosti bola zrejmá. Treba mať na pamäti, že toto bolo dosiahnuté v časovom období, kedy bolo pracovné zaťaženie elektrárne výrazne zvýšené ako dôsledok opatrení, ktoré musela prijať po havárii vo Fukušime“.

Mochovce 1,2 bezpečnostné vylepšenia

Výstavba JE Mochovce začala v roku 1981. Dôsledkom politických a hospodárskych zmien došlo k pozastaveniu výstavby začiatkom 90-tych rokov. V r. 1996 bol vypracovaný “Program zvyšovania jadrovej bezpečnosti JE Mochovce” v rámci projektu dostavby blokov 1 a 2.

Cieľom zlepšenia bezpečnosti prostredníctvom bezpečnostných opatrení bolo dosiahnuť bezpečnostný štandard pre JE Mochovce tak, aby spĺňal požiadavky koncepcie „bezpečnosti do hĺbky” podľa MAAE – INSAG3.

Program zvyšovania bezpečnosti JE Mochovce bol založený na:

- dokumente pod názvom „Bezpečnostné otázky a ich klasifikácia pre JE typu WWER-440/V213”;
- výsledky bezpečnostného posudzovania vykonaného RISKAUDIT v r. 1994;
- závery misie MAAE na projektové posúdenie bezpečnostných vylepšení na JE Mochovce – SIRM ktorá sa konala v JE Mochovce v júni 1994.

Prevádzkovateľ elektrárne v spolupráci s VUJE, a. s. vypracoval sériu technických špecifikácií pre 87 bezpečnostných opatrení (TSSM), ktoré sa mali realizovať v rámci „Programu zvyšovania jadrovej bezpečnosti JE Mochovce”, berúc do úvahy špecifické opatrenia tak, ako boli identifikované v správach RISKAUDITu a SIRM a zo skúseností z blokov Bohunice 3,4 a JE Dukovany. Týmto boli zavedené určité rozdiely medzi “Programom zvyšovania bezpečnosti JE Mochovce” a dokumentom MAAE „Bezpečnostné otázky a ich klasifikácia pre JE typu WWER-440/V213” (určité opatrenia boli pridané a charakterizované ako opatrenia bez kategórie).

V nasledovnej tabuľke je stručný popis a príklady niektorých oblastí bezpečnostných opatrení	
Oblasť	Stručný popis (príklad)
Všeobecne	- otázka klasifikácie a kvalifikácie komponentov.
Aktívna zóna reaktora	- riziko nežiaducej pozitívnej reaktivity v dôsledku nekontrolovateľného poklesu koncentrácie kyseliny boritej v jadrovom systéme prívodu pary (NSSS).
Integrita komponentov	- tesnosť NSSS komponentov vo všetkých prevádzkových režimoch, vrátane núdzových režimov.
Technologické systémy	- modifikácia technologických systémov za účelom zvyšovania výkonnosti bezpečnostných funkcií (presmerovanie potrubí, pridanie ventilov na potrubných líniách, atď.).
Meranie a regulácia	- modifikácia systémov merania a regulácie za účelom zvýšenia výkonnosti bezpečnostných funkcií (modifikácie systémov havarijnej ochrany, pridanie diagnostických

	systémov, atď.).
Elektrické systémy	- modifikácia elektrických systémov za účelom zvýšenia výkonnosti bezpečnostných funkcií (zlepšenie spoľahlivosti systémov núdzového napájania – diesel generátory, batérie, atď.).
Kontajment	- komplexné posúdenie rádioaktívneho materiálu predstavujúceho bariéru v prípade núdzovej situácie (termo-hydraulické výpočty stavu kontajmentu v prípade havárie, pevnostné výpočty systému barbotážneho kondenzátora v prípade havárie, atď.).
Vnútorne riziká	- minimalizácia interných rizík, ktoré by mohli mať za dôsledok stratu schopnosti bezpečnostných systémov vykonávať ich bezpečnostné funkcie (požiar, interné záplavy, letiace predmety z turbíny, pád ťažkých bremien, atď.).
Vonkajšie riziká	- minimalizácia externých rizík, ktoré by mohli mať za následok stratu schopnosti bezpečnostných systémov vykonávať ich bezpečnostné funkcie (zemetrasenie, pád lietadla, iné priemyselné činnosti – výbuch plynu, atď.).
Havarijné analýzy	- prepočet súboru havarijných analýz za účelom preukázania bezpečnosti JE v predprevádzkovej bezpečnostnej správe.
Prevádzka	- zvyšovanie bezpečnosti JE počas prevádzky prostredníctvom vylepšenia používaných postupov (prevádzkové postupy, havarijné postupy, vykonávanie skúšok a kontrol, prešetrenie neobvyklých udalostí, radiačná ochrana pracovníkov, havarijné plánovanie, atď.).

Rozhodnutím č. 318/98 ÚJD SR schválil nábeh bloku 1 – uložením podmienok pre jeho prevádzku (napr. stanovenie termínov pre dodatočné opatrenia na zvyšovanie bezpečnosti).

Periodické hodnotenie bezpečnosti Mochovce

Periodické hodnotenie bolo vykonané na základe Vyhlášky ÚJD SR č. 49/2006 o periodickom hodnotení jadrovej bezpečnosti.

Výsledkom hodnotenia boli nálezy. K identifikovaným nálezom boli žiadateľom navrhnuté nápravné opatrenia, na základe ktorých bol zostavený integrovaný plán realizácie nápravných opatrení. Pre stanovenie termínov realizácie integrovaných nápravných opatrení v jednotlivých skupinách bolo prihladané k časovej náročnosti prípravy projektovej dokumentácie, praktickým možnostiam

implementácie jednotlivých projektových zmien a k náročnosti ich realizácie pre jednotlivé skupiny opatrení.

Prevádzkovateľ je povinný realizovať nápravné opatrenia identifikované počas komplexného periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti spôsobom, v rozsahu a v termínoch, ktoré sú uvedené v predloženej Správe o periodickom hodnotení jadrovej bezpečnosti JE EMO 1,2 a uložené rozhodnutím ÚJD SR č. 100/2011 a to nasledovne:

- a) Sedemnášť integrovaných nápravných opatrení v skupine „Riadenie havárií až do úrovne ťažkých, havarijné plánovanie, havarijné riadiace stredisko“. *Termín: 31. 12. 2018*
- b) Deväť integrovaných nápravných opatrení v skupine „Projektové zdôvodnenia, metodika aplikácie ochrany do hĺbky“. *Termín: 31. 12. 2018*
- c) Jedenásť integrovaných nápravných opatrení v skupine „Fyzický stav zariadení a systémov“. *Termín: 31. 12. 2013*
- d) Sedemnášť integrovaných nápravných opatrení v skupine „Preukazovanie a monitorovanie jadrovej bezpečnosti, spätná väzba z porúch“. *Termín: 31. 12. 2013*
- e) Dvadsať integrovaných nápravných opatrení v skupine „Kvalita, dokumentácia riadenia, administratíva a organizácia“. *Termín: 31. 12. 2013*
- f) Dvanásť integrovaných nápravných opatrení v skupine „Riadenie ľudských zdrojov a školenie“. *Termín: 31. 12. 2013*
- g) Tri integrované nápravné opatrenia v skupine „Riadenie modifikácií, dokumentovanie a vyhodnocovanie zmien“. *Termín: 31. 12. 2013*
- h) Dvadsaťdva integrovaných nápravných opatrení v skupine „Prevádzkové predpisy, riadenie dokumentácie“. *Termín: 31. 12. 2013*
- i) Tri integrované nápravné opatrenia v skupine „Hodnotenie požiarnej odolnosti a požiarneho rizika“. *Termín: 31. 12. 2013*
- j) Realizovať seizmické zodolnenie JE EMO 1,2 na novú hodnotu seizmického ohrozenia $PGA = 0,15$ g na základe prehodnotenia vykonaného v súlade s návodom MAAE NS-G-2.13 z roku 2009. *Termín: 31. 12. 2018*
- k) Preukázať spôsob zabezpečenia nakladania s rádioaktívnymi ionexami až po ich finálne uloženie. *Termín: 31. 7. 2011*

O priebehu plnenia nápravných opatrení bude prevádzkovateľ v ročných intervaloch písomne informovať ÚJD SR.

Mochovce 3,4 bezpečnostné vylepšenia

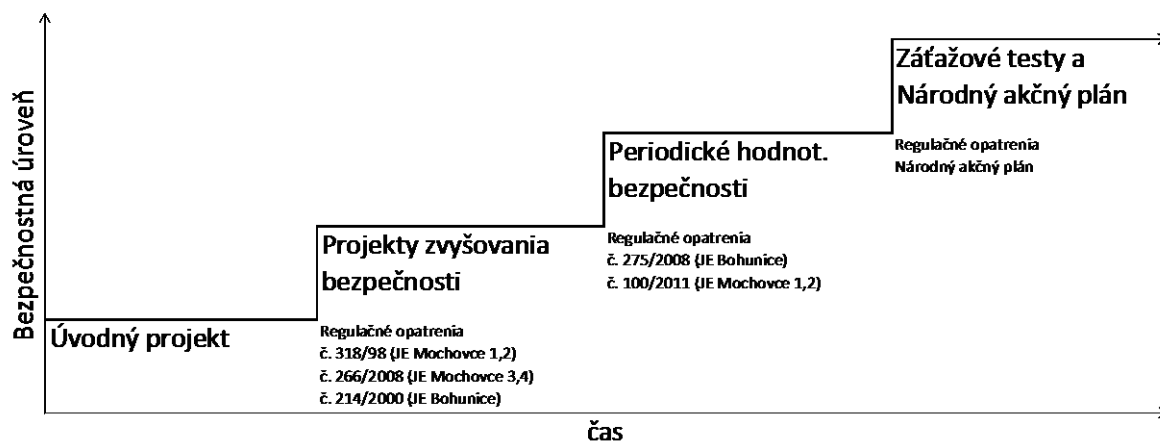
Slovenské elektrárne, a. s., ako držiteľ stavebného povolenia, podali dňa 27. 5. 2008 žiadosť na ÚJD SR o vydanie súhlasu s realizáciou zmien na jadrovom zariadení JE Mochovce 3,4 podľa atómového zákona (zák. č. 541/2004 Z. z.). V ten istý deň podali na ÚJD SR aj žiadosť o zmenu stavby jadrového zariadenia JE Mochovce 3,4 pred dokončením v zmysle Stavebného zákona (zák. č. 50/1975 Zb.).

ÚJD SR svojim rozhodnutím č. 246/2008 zo dňa 14. 8. 2009 povolil zmenu stavby pred dokončením s podmienkami (na základe stavebného zákona), pričom určil rozsah zmeny. Stavebníka zaviazal oznámiť ÚJD SR termín začatia realizácie zmeny stavby a určil mu povinnosť dokončiť ju do 31. 12. 2013. Rozhodnutím č. 266/2008 zo dňa 14. 8. 2008, č. 685/320-232/2008, ÚJD SR vydal súhlas na realizáciu zmien vybraných zariadení ovplyvňujúcich jadrovú bezpečnosť na jadrovom zariadení 3. a 4. bloku JE Mochovce počas výstavby v rozsahu úvodného projektu (na základe Atómového zákona). Rozhodnutím č. 267/2008 zo dňa 14. 8. 2008 ÚJD SR vydal (na základe Atómového zákona) súhlas na realizáciu zmien v dokumente „Predbežná bezpečnostná správa 3. a 4. bloku Elektrárne Mochovce“.

Nasledovná tabuľka uvádza stručný popis a príklady niektorých oblastí bezpečnostných opatrení	
Oblasť	Stručný popis (príklad)
Vylepšenia v oblasti merania a regulácie	<ul style="list-style-type: none"> - zvýšenie regulácie a monitorovania výkonu JE, - realizácia prediktívnych a dozorných funkcií, - zvýšenie redundancií, - vylepšené HMI (zavedenie systému zobrazovania bezpečnostných parametrov), - kvalifikácia súboru PAMS signálov pre podmienky ťažkých havárií a zahrnutie nových, vyhradených signálov pre stratégiu SAM, atď.
Obývateľnosť hlavnej dozorne v prípade ťažkej havárie	<ul style="list-style-type: none"> - v prípade ťažkej havárie s rádioaktívnymi únikmi dosahujúce sanie ventilačnej línie MCR: MCR bude izolovaný a zabezpečený stlačeným čerstvým vzduchom z vyhradených nádrží, aby zabezpečil mierny pretlak v hlavnej dozorni a zabránil prieniku rádioaktivity alebo toxických plynov z okolia, atď.
Vylepšený dizajn elektro-systémov	<ul style="list-style-type: none"> - možnosť prepojenia bezpečnostných prípojnic zodpovedajúcich bezpečnostných oddielov susedných blokov (riešenie pre SBO), - vytvorenie 6-kV diaľnice medzi 4 blokmi, ktorá umožňuje

	<p>dlhodobé riadenie scenárov SBO,</p> <ul style="list-style-type: none"> - vyššia flexibilita riadenia porúch elektrických zariadení (transformátorov, atď.), - Cieľ: dosiahnuť dodatočný, nezávislý a vysoko spoľahlivý zdroj energie pre každý blok, - možnosť napájania bezpečnostných systémov SKR zo zdrojov jednosmerného a striedavého prúdu (z meničov prúdu), - zabezpečenie SBO spoločného diesel generátor pre bloky 3 a 4.
<p>Zlepšená požiarna ochrana</p>	<ul style="list-style-type: none"> - opatrenia, ktoré boli identifikované na zníženie rizika požiaru v MO 3,4 predstavuje vylepšenie s ohľadom na EMO 1,2: - systém detekcie požiaru bol vylepšený, - všetky káble budú nehorľavé, - bezpečnostne klasifikované káble budú ohňovzdorné, - káblové kanály a miestnosti a citlivé časti elektrárne (v jadrovej aj nejadrovej časti) budú vybavené pevným hasiacim systémom.
<p>Seizmické zodolnenie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - na žiadosť ÚJD SR, PGA pre seizmické zodolnenie MO 3,4 bolo zvýšené na 0.15 g.
<p>Ochrana funkcie kontajmentu</p>	<ul style="list-style-type: none"> - retenčná stratégia vo vnútri tlakovej nádoby pre chladenie trosiek jadra (zabránenie: pretavenia základnej dosky kontajmentu, pretlakovania kontajmentu, priameho ohrievania kontajmentu, redukcia zdrojového člena), - inžinierske pasívne prvky pre ovládanie vodíka (zabránenie nekontrolovaného horenia/výbuchu vodíka), - zabránenie scenárom vysokotlakového roztavenia jadra, - inštalácia dodatočného zásobovania energiou pre prípady scenárov ťažkých havárií s úplnou stratou vonkajšieho napájania elektrárne (zvýšenie dostupnosti ochranných aktívnych systémov kontajmentu), - dodatočné prístrojové vybavenie pre scenáre ťažkých havárií, atď.

Ilustrácia bezpečnostných vylepšení



II. Generické aktivity týkajúce sa oblastí 4 – 6 vyplývajúce z dokumentu „Zostavenie odporúčaní a návrhov“

Národné organizácie

Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky (ÚJD SR)

ÚJD SR je ústredným orgánom štátnej správy pre oblasť jadrového dozoru. ÚJD SR zabezpečuje výkon štátneho dozoru nad jadrovou bezpečnosťou jadrových zariadení vrátane nakladania s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoretým palivom a ďalšími fázami palivového cyklu, nad jadrovými materiálmi vrátane ich kontroly a evidencie, ako aj nad fyzickou ochranou jadrových zariadení a jadrových materiálov zabezpečenou držiteľom príslušného povolenia. Zabezpečuje posudzovanie zámerov programu využitia jadrovej energie a kvality vybraných zariadení a prístrojov jadrovej techniky a záväzky Slovenskej republiky vyplývajúce z medzinárodných zmlúv týkajúce sa jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení a nakladania s jadrovými materiálmi.

V dňoch od 28. mája do 7. júna 2012 sa na žiadosť Vlády SR uskutočnila misia Integrated Regulatory Review Service (IRRS). Medzinárodný expertný tím sa taktiež stretol s Úradom verejného zdravotníctva Slovenskej republiky (ÚVZ SR), príslušnou organizáciou v oblasti radiačnej bezpečnosti. Avšak táto misia neobsahovala komplexné posúdenie národnej dozornej infraštruktúry pre radiačnú bezpečnosť Slovenska, ktorá sa plánuje pokryť následnou misiou IRRS.

K silným stránkam a osvedčeným postupom identifikovaným posudzovacím tímom IRRS patria nasledovné:

- ÚJD SR má vysoký stupeň nezávislosti;
- ÚJD SR má komplexný, dobre formalizovaný a napriek tomu flexibilný a účinne implementovaný strategický prístup k informovaniu a konzultáciám zainteresovaných strán;
- ÚJD SR vypracoval a realizoval štruktúrovaný prístup k odbornej príprave a rozvoju svojich pracovníkov na základe systémového prístupu k odbornej príprave;
- Podrobné právne požiadavky poskytujú pevný základ pre odozvu na lokalite a mimo nej pri jadrových núdzových situáciách koordinované s miestnymi orgánmi; a
- ÚJD SR zaviedol komplexný a vyčerpávajúci súbor vyhlášok a návodov v oblasti nakladania s odpadom a vyradovaním, ktorý podporuje minimalizáciu produkcie odpadov.

Posudzovací tím IRRS identifikoval otázky vyžadujúce pozornosť alebo ktoré potrebujú vylepšenie a má za to, že ich zváženie by malo zlepšiť celkovú výkonnosť dozorného rámca.

- Rozdelenie zodpovedností medzi štátne orgány v oblasti bezpečnosti a vylepšenia plánovania a koordinácie ich činností;

- Vypracovanie národnej politiky a stratégie pre jadrovú bezpečnosť;
- Proces posudzovania odbornej spôsobilosti konzultantov ÚJD SR a zabezpečiť, že neexistuje žiaden potenciál konfliktu záujmov;
- Politiku a stratégiu pre zadnú časť nakladania s vyhoretým palivom; a
- zjednotený národný systém monitorovania ožiarenia, aby sa zabezpečilo, že jeho výsledky môžu byť využité príslušnými orgánmi za normálnych situácií, ako aj počas núdzových situácií.

Následne po misii IRRS vypracoval ÚJD SR špecifický akčný plán, ktorý rieši návrhy a odporúčania IRRS. Niektoré z týchto návrhov/odporúčaní sa týkajú aj iných orgánov (ministerstiev) a preto bola vláda Slovenska požiadaná, aby schválila takéto špecifické opatrenia. Tieto opatrenia schválila vláda 28. novembra Uznesením vlády SR č. 647/2012.

Kompetencie ÚJD SR sú dvojaké: stavebný úrad a orgán štátnej správy pre jadrovú bezpečnosť. Jeho rozhodnutia sú založené na jeho vlastných čiastkových rozhodnutiach (čiastkové schvaľovanie bezpečnostnej dokumentácie), ako aj na posudku príslušných dozorných orgánov – Úrad verejného zdravotníctva SR (radiačná ochrana), Inšpektorát práce (inšpekcia práce a bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci) a ostatných orgánov a organizácií štátnej správy (požiarna prevencia, civilná obrana).

Havarijná pripravenosť a reakcie po prípadnej havárii (mimo zariadenia) a medzinárodná spolupráca

Národná organizácia havarijnej pripravenosti

Národná organizácia havarijnej pripravenosti

Najvyšším orgánom krízového riadenia v SR je v súlade so zákonom č. 387/2002 Z. z. Ústredný krízový štáb (ďalej ÚKŠ), ktorý svojou vecnou pôsobnosťou slúži ako výkonný orgán vlády SR. V ÚKŠ sú zastúpené všetky rezortné ministerstvá a ostatné ústredné orgány štátnej správy. ÚKŠ koordinuje činnosť štátnej správy, samosprávy a ďalších zložiek pri riešení krízovej situácie, t. j. vo väzbe na ÚJD SR aj pri riešení nehody alebo havárie jadrového zariadenia alebo pri preprave. Samotný systém krízového riadenia, ktorého súčasťou je ÚKŠ, tvoria okrem vlády SR, ministerstiev a ostatných ústredných orgánov štátnej správy, miestne orgány štátnej správy a samosprávy.

Pre zabezpečenie potrebných opatrení na zvládnutie havarijného stavu jadrového zariadenia a opatrení na ochranu obyvateľstva a hospodárstva pri havárii s vplyvom na okolie je národná organizácia havarijnej pripravenosti členená do troch úrovní:

1. úroveň tvoria havarijné komisie jadrových zariadení, ktorých hlavnými funkciami sú riadenie prác a opatrení na území jadrových zariadení tak, aby umožnili zistiť stav technologického zariadenia a riadiť opatrenia na zvládnutie havarijného stavu a obmedzenie následkov na personál, zariadenie a následkov na životné prostredie a obyvateľstvo.

Ďalšou funkciou tejto úrovne je informačná funkcia pre činnosti orgánov štátnej správy na úrovni miestnej štátnej správy, ktorá zabezpečí informácie o stave zariadení a možných dosahoch na okolie.

2. úroveň je organizovaná na úrovni regiónu a tvoria ju krízové štáby miestnej štátnej správy a samosprávy, ktorých územie spadá do oblasti ohrozenia, v ktorej môže byť ohrozený život, zdravie alebo majetok a kde sa plánujú opatrenia na ochranu obyvateľstva. Toto územie je stanovené okruhom 25 km okolo JZ V-1 Jaslovské Bohunice, 21 km okolo JZ Jaslovské Bohunice 3,4 a 20 km okolo JZ Mochovce.

3. úroveň tvorí na národnej (celoštátnej) úrovni ÚKŠ so svojimi odbornými podpornými zložkami (napr: Centrum havarijnej odozvy ÚJD SR – CHO a Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete - SÚRMS). Jeho úlohou je riešenie mimoriadnej situácie, ak rozsah mimoriadnej udalosti presiahne územie kraja.

Súčasťou tejto úrovne sú poruchové komisie držiteľov povolení na prevádzku jadrových zariadení, ktoré úzko spolupracujú s CHO ÚJD SR, ale aj s miestnou štátnou správou a samosprávou. Hlavnou úlohou poruchovej komisie je *v prvom rade* organizovať a koordinovať rýchlu likvidáciu následkov závažných a mimoriadnych udalostí na príslušných výrobných alebo rozvodných zariadeniach.

Reakcie na udalosti

a) Bohunice

Návrh riešenia, montáž najnovších elektronických sirén a vybudovanie komunikačnej infraštruktúry v 21 kilometrovom okruhu JE Bohunice 3,4 trvali necelé tri roky a objem investície presiahol 11 miliónov Eur. Systém varovania a vyzozumenia zabezpečuje prostredníctvom siete elektronických sirén včasné varovanie a vyzozumenie všetkých zamestnancov a osôb v priestoroch elektrárne a zároveň všetkých obyvateľov v uvedenom okolí JE Bohunice 3,4. Je plne prepojený s celorepublikovým systémom, no v prípade potreby môže byť aktivovaný a využitý aj lokálne, napríklad pri povodniach. Technici spoločnosti Telegrafia, a. s., vybudovali 330 sirén v okolí a 23 v lokalite elektrárne.

Po ukončení komplexných skúšok a úspešnom priebehu skúšobnej prevádzky bol nový systém uvedený do trvalej prevádzky. Stal sa tak ďalším prínosom pre riešenie včasného varovania a vyzozumenia obyvateľstva v prípade prírodných a živelných katastrof či technických havárií.

b) Mochovce

1. Systém varovania, vybudovaný na báze rádiovo ovládaných elektronických sirén. Systém môže pracovať 72 hodín bez napájania z elektrorozvodnej siete, umožňuje výberové ovládanie sirén, vysielanie hlasovej informácie a priebežnú kontrolu o stave a prevádzkyschopnosti jednotlivých sirén.
2. Systém vyzozumenia na báze pagingovej rádiovkej siete. Prijímačmi sú vybavení členovia OHO - EMO v pohotovosti, starostovia obcí, primátori miest a členovia havarijných komisií

a štábov. Systém je tak isto doplnený o vyzrozumievací server. Obidva systémy v JZ Mochovce, sú ovládané z riadiaceho centra VYR-VAR, resp. zo záložného riadiaceho centra VYR-VAR. O ich spustení rozhoduje zmenový inžinier alebo vedúci HRS. Systémy sú pravidelne preskúšavané a udržiavané v nepretržitom prevádzkyschopnom stave.

Orgány štátnej správy v oblasti ohrozenia majú spracované plány ochrany obyvateľstva. V súlade s týmito plánmi sú plánované tieto opatrenia na ochranu obyvateľstva:

Obdobie (fáza)	Opatrenia v nadväznosti na časový priebeh nehody alebo havárie JZ
Obdobie ohrozenia/pohotovosť	vyrozumenie osôb činných pri riešení nehôd alebo havárií a príprava varovania obyvateľstva
	príprava na prípadné uskutočnenie neodkladných opatrení v skorej fáze v oblasti ohrozenia
	informovanie obyvateľstva o opatreniach v období ohrozenia
Skorá fáza (neodkladné opatrenia)	vyrozumenie osôb činných pri riešení nehôd alebo havárií a varovania obyvateľstva
	monitorovanie radiačnej situácie
	regulácia pohybu osôb a dopravných prostriedkov
	ukrytie
	jódová profylaxia
	evakuácia
	používanie PIO a špeciálnych PIO
	čiasťočná hygienická očista osôb a vecí
zákaz spotreby nechránených potravín, vody a krmív	
Prechodná a neskorá fáza (následné opatrenia)	regulácia pohybu osôb a dopravných prostriedkov
	regulácia spotreby potravín, vody a krmív rádioaktívne kontaminovaných
	presídlenie obyvateľstva podľa vyhodnotenia aktuálnej radiačnej situácie a prognózy jej vývoja
	deaktivácia postihnutého územia

Ako opatrenie po udalostiach vo Fukushime v JE Bohunice 3,4 sa 17. a 18. októbra 2012 uskutočnilo pod gestorstvom Ministerstva vnútra Slovenskej republiky celoareálové cvičenie nazvané HAVRAN 2012. Cieľom bolo precvičiť a preveriť vzájomné väzby, pripravenosť a reakcie krízových štábov na všetkých stupňoch riadenia, vybraných ministerstvách a v samosprávach Trnavského, Nitrianskeho a Trenčianskeho kraja. Zapojené doň boli aj záchranné zložky integrovaného záchranného systému Slovenska.

Cvičenie simulovalo udalosť, ktorá vyžadovala ochranné opatrenia pre pracovníkov prevádzkovateľa a obyvateľov v jej okolí. Technicko-organizačne pripravila cvičenie skupina havarijného plánovania JE Bohunice 3,4.

Na cvičení sa zúčastnilo 711 pracovníkov prevádzkovateľa a dodávateľských organizácií. Do cvičenia sa zapojila i cvičiaca zmena operatívneho personálu na trenažéri v Školiacom a výcvikovom stredisku VUJE, a. s. v Trnave, ZHÚ, lekár a zdravotná sestra Závodného zdravotného strediska EBO, šoféri evakuačných autobusov, členovia poriadkových, zdravotných a úkrytových družstiev. Na riaditeľstve SE, a. s. v Bratislave cvičenie riadila Havarijná komisia.

K účasti boli prizvaní experti zo susedných krajín.

III. Špecifické aktivity týkajúce sa oblastí 1 – 3 vyplývajúce z dokumentu „Slovensko: Správa z partnerskej previerky“

Národný akčný plán

V časti uvedenej nižšie sú popísané hlavné výsledky za rôzne oblasti posudzovania, ktoré bolo vykonané v rámci záťažových skúšok a plánu činností. Podrobné činnosti a ich termíny sú uvedené v časti IV.

Zemetrasenia

Na území Slovenska a jeho priľahlom okolí nie sú tektonické zlomy, ktoré by mohli spôsobiť extrémne zemetrasenia porovnateľné s katastrofickým zemetrasením v Japonsku. Napriek tomu je otázka seizmicity dôsledne zohľadnená v projekte, prevádzke a bezpečnostnej modernizácii elektrární a je aj súčasťou záťažových testov. V jednotlivých lokalitách bol inštalovaný systém seizmického monitorovania pre skorú identifikáciu seizmickej aktivity, ktorá by mohla potenciálne ovplyvniť JE.

Hodnotenie seizmickej úrovne lokalít bolo vykonané v súlade s odporúčaniami MAAE. Hodnotenie odráža súčasnú dosiahnutú úroveň poznania a akceptovali ho viaceré medzinárodné misie. V porovnaní s pôvodným projektom, v rámci zvyšovania bezpečnosti, bola vysoko zvýšená schopnosť jadrových blokov zachovať základné bezpečnostné funkcie. Pôvodná základná projektová hodnota horizontálneho zrýchlenia na úrovni terénu (PGA) pre JE Bohunice 3,4 bola zvýšená z hodnoty 0,025 g cez hodnotu $PGA = 0,25$ g (aktualizácia vykonaná v roku 1995) až na súčasne platnú hodnotu $PGA = 0,344$ g, čo zodpovedá aktualizácií dokončenej v roku 2008. Podobne bola pre lokalitu Mochovce pôvodná hodnota $PGA = 0,06$ g zvýšená (na základe odporúčaní MAAE) do 0,1 g, ktorá sa aj použila pri výstavbe JE. Nedávno bolo s použitím súčasnej dosiahnutej úrovne poznania zvýšené hodnotenie PGA na 0,143 g. Následne ÚJD SR stanovil ako projektovú hodnotu $PGA = 0,15$ pre dostavbu MO 3,4, ako aj pre zvyšovanie bezpečnosti EMO 1,2. Keďže modernizácia bola založená na konzervatívnom prístupe, ktorý uvažoval predovšetkým elastické správanie sa konštrukcií, existuje aj vzhľadom na zvýšené hodnoty PGA bezpečnostná rezerva. Berúc do úvahy vlastnosti materiálov použitých pre jednotlivé komponenty bezpečnostných systémov, dochádza pri ich zvýšenom zaťažení najprv k plastickej deformácii a až neskôr k prekročeniu pevnostných limitov, ktoré spôsobia poškodenie komponentov. Takéto hodnotenie je však nad rámec požiadaviek dozoru a medzinárodných štandardov, a preto bezpečnostná rezerva nebola zatiaľ kvantifikovaná. Za účelom určenia dodatočnej bezpečnostnej rezervy existujúcej v pôvodnom konzervatívnom projekte JE sú spracovávané podrobnejšie analýzy. Predbežné hodnotenia naznačujú, že existujúca bezpečnostná rezerva významne presahuje projektové hodnoty. Očakáva sa, že budú vykonané ďalšie hodnotenia kvantifikácie týchto bezpečnostných rezerv.

Napriek skutočnosti, že odolnosť elektrární proti zemetraseniu v poslednej dobe významne vzrástla a je považovaná za náležitú a v súlade so súčasnými požiadavkami, sú plánované ďalšie opatrenia na

bezpečnostné vylepšenia vrátane konkrétnej kvantifikácie bezpečnostných rezerv kľúčových systémov, konštrukcií a komponentov pre nadprojektové zemetrasenie a vývoj seizmickej PSA.

Záplavy

Dôkladne boli analyzované záplavy z povrchových vodných zdrojov, zlyhanie hrádzí, vplyv podzemných vôd a extrémne meteorologické podmienky ako potenciálny zdroj záplav. Vnútorne záplavy JE následkom roztrhnutia potrubí po zemetrasení boli v hodnotení tiež uvažované. Vzhľadom k umiestneniu lokalít vo vnútrozemí, ich vzdialenosti od zdrojov vody, topografie lokalít a podmienok kompozície projektu môže byť zaplavenie lokalít zo zdrojov povrchovej vody z riek alebo jazier vylúčené, podobne ako aj zaplavenie od podzemných vôd. Analýzy potenciálneho zlyhania priehrad a hrádzí na riekach Váh a Hron ukázali, že vyvolané záplavové vlny môžu dočasne znefunkčnúť čerpacie stanice, ktoré dodávajú surovú vodu do JE. Tieto udalosti sú konzervatívne uvažované v správe zo záťažových testov ako dlhodobá strata koncového odvodu tepla.

Jedinými možnými zdrojmi zaplavenia lokalít JE sú extrémne meteorologické podmienky (silný dážď, sneženie, kombinácia dažďa a topenia snehu). V hodnotení bola použitá aktualizovaná (2011) štúdia extrémnych meteorologických podmienok pre lokalitu Mochovce. Hodnotenie ukázalo, že zaplavenie lokality následkom extrémnych zrážok je veľmi nepravdepodobné; iba v prípade, keď extrémne zrážky sú konzervatívne kombinované s upchatím drenážneho systému a neuvažujú sa žiadne nápravné činnosti personálu JE, tak výška hladiny vody na lokalite môže podľa výsledkov analýzy pre návratovú periódu 10 000 rokov dosiahnuť 10 cm.

Záplavami sú najzraniteľnejšie elektrické komponenty a systémy v závislosti od ich umiestnenia a výšky v stavebných objektoch. Dôkladné utesnenie budov a dostatočná výška vstupných dverí poskytuje náležitú ochranu proti záplavám. Detailné overenie preukázalo, že pre obe JE v Mochovciach existujú veľké bezpečnostné rezervy (viac ako 2-násobné). V Bohuniciach bolo realizované náležité dočasné riešenie. Zabezpečenie trvalej ochrany je v predprojektovej príprave. Okrem toho, pre situácie bez stanoveného časového ohraničenia zaplavovania bezpečnostne dôležitých komponentov a systémov bolo ocenené, že časová rezerva do zaplavenia zaisteného napájania je viac ako 72 hodín. Je dôležité uviesť, že zaplavenie v dôsledku zrážok nenastáva náhle a nie je spojené so škodlivými hydrodynamickými vlnami, preto existuje časová rezerva a škodlivé pôsobenie záplavy je oveľa menej významné.

Opatrenia pre ďalšie zlepšenie súčasnej situácie zahrňujú aktualizáciu postupov pre predchádzanie upchatia vtokov drenážneho systému, spracovanie aktualizovanej meteorologickej štúdie aj pre lokalitu Bohunice, dokončenie prebiehajúcej realizácie preventívnych opatrení proti prieniku vody do budov a poskytnutie dodatočných čerpadiel pre hasičskú jednotku na odstránenie vody zo zatopených priestorov. Okrem toho sa požaduje vykonanie komplexného zhodnotenia extrémnych meteorologických podmienok a aktualizácia príslušných častí bezpečnostnej správy s cieľom zohľadniť nové meteorologické dáta, ostatné realizované opatrenia na zvyšovanie bezpečnosti a najpokrokovejšiu metodiku hodnotenia.

Extrémne meteorologické podmienky

Hodnotenie vykonané v rámci záťažových testov zahŕňa meteorologické udalosti a ich kombinácie, také ako sú extrémne teploty a vlhkosť, extrémne sucho, pôsobenie námrazy a snehu, extrémny priamy a rotujúci vietor. Hodnotená bola aj realizovateľnosť zabezpečenia logistických potrieb pre havarijnú pripravenosť.

Vzhľadom na to, že Slovensko leží v miernom meteorologickom regióne Európy, neboli v minulosti extrémne meteorologické podmienky považované za hlavný problém. Preto je v niektorých prípadoch v projekte JE o odolnosti systémov, konštrukcií a komponentov uvedená iba obmedzená informácia. Z tohto dôvodu je hodnotenie vplyvu extrémnych meteorologických podmienok v správach zo záťažových testov väčšinou kvalitatívne (konkrétne pre JE Bohunice 3,4) a je založené na prevádzkových skúsenostiach a inžinierskom posúdení. Napriek tomu vykonané hodnotenie a prevádzkové skúsenosti ukázali, že odolnosť JE voči meteorologickým extrémom je akceptovateľná. Extrémne sucho nepredstavuje vážny bezpečnostný problém, pretože to je pomaly sa vyvíjajúci proces a zásoba vody v lokalite je dostatočná na odvod zostatkového tepelného výkonu počas viac ako 10 dní. Okrem toho, nápravné opatrenia realizované s cieľom zvýšiť seizmickú odolnosť prispeli takisto k zvýšeniu odolnosti JE voči extrémnemu vetru. Keďže vývoj extrémnych meteorologických podmienok (s výnimkou veľmi silného vetra) do ťažkého zaťaženia JE si vyžaduje určitý čas, hodnotenie tiež ukazuje dostatočnú časovú rezervu na prijatie protiopatrení v prípade výskytu extrémnych podmienok.

Ako už bolo uvedené, nová meteorologická štúdia bola spracovaná pre lokalitu Mochovce a aj pre lokalitu Bohunice. Nové dáta, ako aj pokračujúca realizácia opatrení na vylepšenie JE a najpokrokovejšie metódy hodnotenia budú vzaté do úvahy pri aktualizácii príslušných častí bezpečnostnej správy, ktoré sa týkajú extrémnych meteorologických podmienok (t. j. extrémny vietor, teplota a vlhkosť, množstvo snehu, mráz a námraza a ich kombinácie). To by malo zahnúť podrobné zhodnotenie pôsobenia extrémnych meteorologických podmienok na zraniteľnosť vedení veľmi vysokého napätia v lokalitách Bohunice i Mochovce. Medzi pripravovanými prevádzkovými opatreniami sú zmeny v prevádzkových predpisoch a preventívne opatrenia vrátane zvýšenia frekvencie obchôdzok dieselových generátorových staníc JE počas obdobia nízkych teplôt, sneženia a námraz a preventívne opatrenia pri poklese vonkajších teplôt pod projektové hodnoty, aby bola udržaná funkčnosť požadovaného zariadenia.

Strata elektrického napájania a koncového odvodu tepla

Pokiaľ ide o riziko straty napájania treba uvažovať, že na oboch lokalitách je osem rôznych možností elektrického napojenia (s rôznym stupňom zraniteľnosti vplyvom vonkajších rizík) pre zabezpečenie vlastnej spotreby elektrického napájania, päť z nich je navyše nezávislých na vonkajšej sieti. Tieto rôzne možnosti je možné aktivovať buď automaticky alebo pracovníkmi elektrárne v priebehu niekoľkých desiatok sekúnd až dvoch hodín. Záložné zdroje sú schopné poskytovať napájanie počas neobmedzenej doby. Rovnakú možnosť ponúka pripojenie jadrových elektrární k predvolenej vodnej elektrárni. Vnútorne zdroje v elektrárni nie sú závislé na vonkajšej sieti a sú vybavené dieselgenerátormi (DG) so zálohou 3x100 % a so zásobou paliva na 9 - 10 dní. Rozhodnutie

o inštalácii DG určeného na riešenie ťažkých havárií bolo prijaté na základe výsledkov periodického hodnotenia bezpečnosti vykonaného ešte pred nehodou vo Fukušime a realizácia projektu jeho inštalácie v súčasnej dobe prebieha. Okrem toho beží proces obstarávania mobilných DG určených pre dobíjanie batérií v prípade dlhodobej straty napájania vlastnej spotreby (tzv. Station Blackout - SBO). Bolo preukázané, že kapacita batérií postačuje na 8 - 11 hodín a ďalšie rezervy existujú v optimalizácii ich používania a možnosti ich dobíjania z mobilných DG.

Časové rezervy vedúce k nezvratným poškodeniam závisia od prevádzkových režimov a úspešnosti jednotlivých opatrení. V správe zo záťažových testov je analyzované a riešené veľké množstvo kombinácií, niektoré z nich sú uvedené nižšie. Bolo potvrdené, že inherentné bezpečnostné vlastnosti reaktorov VVER 440/V213 významne prispievajú k výraznej bezpečnostnej časovej rezerve v prípade výpadku elektrickej energie a straty možnosti koncového odvodu tepla. Je to napríklad veľká tepelná zotrvačnosť vďaka nízkemu výkonu, relatívne veľké množstvo chladiva v primárnom a sekundárnom okruhu, rovnako ako veľké množstvo vody v barbotážnom systéme, potenciálne dostupnej pre chladienie paliva. Časová rezerva v prípade SBO na plnom výkone je asi 32 hodín, ak je uvažované iba využitie chladiva v primárnom a sekundárnom okruhu. Použitie mobilného záložného zdroja rozšíri časovú rezervu na viac ako 10 dní, bez pomoci zvonku. Pre stratu napájania pri odstavenom reaktore je časová rezerva minimálne 2,7 dňa, a s použitím zásoby demineralizovanej vody havarijných nádrží je rezerva 13 dní. Pri strate odvodu tepla z bazéna vyhoretého paliva, je časová rezerva bez zásahu obsluhy viac ako 30 hodín pri uvažovaní najkonzervatívnejšieho prípadu, ktorým je úplne vyvezenie aktívnej zóny do bazéna vyhoretého paliva alebo viac ako 150 hodín s uvažovaním reálnych situácií (pri čiastočne vyvezenej aktívnej zóne). Tieto rezervy možno ďalej rozšíriť o cca 4 - 14 hodín pomocou chladiva z barbotážneho kondenzátora. Zásahom personálu pomocou požiarnych vozidiel sa tento problém vyrieši na dobu neurčitú. Integrita kontajntentu bude v prípade úplnej straty odvodu tepla zachovaná (bez zásahu personálu) po dobu najmenej 3 až 5 dní.

V jadrových elektrárnach na Slovensku slúži okolité ovzdušie ako koncový recipient tepla, alternatívnym spôsobom odvodu tepla je odpúšťanie pary do atmosféry. Hoci tento koncový odvod tepla principiálne nemôže byť stratený, môže sa stratiť možnosť odvodu tepla do atmosféry. Takéto situácie boli predmetom hodnotenia v rámci záťažových testov. Ak je elektrárňou chladená cez sekundárny okruh a chladiace veže nie sú k dispozícii, zostávajúce možnosti zahŕňajú priame vypúšťanie pary z parogenerátorov cez prepúšťacie stanice do atmosféry, možnosť primárneho „feed and bleed“ (odpúšťanie a dopĺňanie) alebo odvod tepla systémom technickej vody dôležitej (TVD). Systém technickej vody dôležitej je kvalifikovaný aj pre núdzové podmienky. Pretože zlyhanie tohto systému by mohlo mať vážne dôsledky na odvod tepla z aktívnej zóny, z bazéna vyhoretého paliva a na kontajntent, bol tento prípad v rámci záťažových testov analyzovaný ako najkonzervatívnejší.

Ak výpadok TVD nie je spôsobený stratou napájania vlastnej spotreby, musí byť zvažovaná strata prívodu surovej vody.

Zásoba cirkulačnej chladiacej vody na každom bloku je dostatočná pre odvod tepla na 8 až 16 dní, celková zásoba vody na mieste je asi mesiac.

Kombinácia straty napájania vlastnej spotreby a strata koncového odvodu tepla je v prípade VVER 440/V213 v skutočnosti pokrytá stratou napájania vlastnej spotreby pretože táto vždy vyvolá aj stratu koncového odvodu tepla.

Ako je uvedené vyššie, hodnotenie bezpečnostných rezerv elektrárne pri strate napájania vlastnej spotreby potvrdilo schopnosť ochrany bezpečnostných bariér na značne dlhú dobu, čo poskytuje dostatok času na realizáciu opatrení na obnovení dodávky elektriny. Napriek robustnosti projektu elektrárne budú uvažované nasledovné vylepšenia:

- inštalácia nových 6 kV núdzových DG pre ťažké havárie pre zvýšenie odolnosti a spoľahlivosti II. kategórie zaisteného elektrického napájania,
- zabezpečenie 0,4 kV DG pre každý blok na nabíjanie batérií a napájanie vybraných spotrebičov počas SBO, vrátane úpravy bórových čerpadiel, ktorá umožňuje ich použitie v priebehu SBO,
- zabezpečenie technického riešenia a prípravy káblov s cieľom uľahčiť prepojenie batérií medzi systémami,
- zabezpečenie zníženia spotreby pre núdzové osvetlenie, aby sa predĺžila životnosť batérií (rozdelenie do sekcií s možnosťou vypnutia nadbytočných spotrebičov, využitie energeticky úsporných žiaroviek),
- zabezpečenie systému sledovania kapacity batérií (pre JE Bohunice 3,4),
- zabezpečenie mobilných meracích prístrojov schopných využívať stabilné meracie senzory bez elektrického napájania,
- zabezpečenie napájania drenážnych ventilov a uzatváracích ventilov hydroakumulátorov z I. kategórie zaisteného elektrického napájania (pre EMO),
- zabezpečenie možnosti ovládania vybraných ventilov bez zaisteného napájania pomocou malých motorových prenosných 3-fázových generátorov 0,4 kV,
- príprava pracovného postupu pre možnosť použitia dieselových generátorov inštalovaných v rozvodni Levice počas SBO (pre EMO),
- zaistenie dlhodobej prevádzkyschopnosti komunikačných prostriedkov pre obsluhu blokovej dozorne a zmenového personálu.

Pre zvýšenie odolnosti blokov v prípade straty koncového odberu tepla sú plánované nasledovné úpravy:

- zabezpečenie ďalšieho mobilného vysokotlakového zdroja napájacej vody pre parogenerátory pre každú lokalitu a zaistiť logistiku dodávok pre mobilné zdroje, s možnosťou využitia pre EBO aj EMO (rovnaké nátrubky na pripojenie),
- vytvorenie systému pre privedenie napájacej vody na sanie mobilných pohotovostných čerpadiel z externých zdrojov čistej (pitnej) vody, po vyčerpaní zásob demineralizovanej vody,
- úprava pripojenia núdzového mobilného zdroja chladiva do systému havarijného napájania parogenerátorov (do sania a do výtlaku) s dostupnosťou na úrovni terénu (v EMO), s cieľom zabezpečiť dostupnosť zdrojov v prípade interných i externých povodní a požiarov,

- montáž pevných potrubí (suchovodov) pre zabezpečenie chladiacej vody v bazéne vyhoreného paliva z mobilných zdrojov (požiarne čerpadlá),
- zvaženie úpravy umožňujúcej odvod pary z bazéna vyhoreného paliva na reaktorovej sály a do ovzdušia v prípade varu chladiva,
- príprava dokumentácie o správaní sa tesnenia hlavného cirkulačného čerpadla pri dlhodobej strate chladenia (viac ako 24 hod.).

Riadenie ťažkých havárií

Návrh a implementácia programu riadenia havárií vrátane opatrení na zmiernenie následkov ťažkých havárií je projekt, ktorý prebieha na všetkých prevádzkovaných a budovaných blokoch JE v SR nezávisle od havárie na JE Fukušima. Symptómovo orientované havarijné predpisy pokrývajúce projektové havárie a preventívnu časť ťažkých havárií boli implementované v celom rozsahu na JE Bohunice 3,4 a na EMO 1,2 v roku 1999 (pre udalosti na výkonovej prevádzke) a v roku 2006 (pre udalosti na odstavenom reaktore a na bazéne skladovania a výmeny paliva). Návod pre riadenie ťažkých havárií (SAMG) špecifické pre každú elektrárňu boli vypracované v období od 2002 do 2004. V rokoch 2004 - 2005 bola vypracovaná súhrnná správa definujúca technické špecifikácie modifikácií a rozšírenia projektovej základne reaktorov VVER V213 potrebných pre implementáciu SAMG. Následne bol v rokoch 2006 - 2007 navrhnutý projekt implementácie hardwarových zmien na podporu riadenia ťažkých havárií na základe existujúcich SAMG, ktorý bol v súlade so všetkými požiadavkami a odporúčaniami uvedenými v slovenskej legislatíve v rokoch 2006 - 2007. Tento projekt bol začatý v roku 2009 ako spoločný projekt pre JE Bohunice 3,4 a EMO 1,2 (jeho implementácia bola urýchlená po havárii na JE Fukušima s novým kratším predpokladaným termínom dokončenia do konca roku 2015).

Opatrenia, ktoré sa realizujú, zahŕňajú okrem iného:

- špecifické systémy pre riadené odtlakovanie primárneho okruhu,
- systém pre riadenie vodíka s využitím pasívnych autokatalytických rekombinátorov,
- ochranu kontajmentu proti podtlaku,
- možnosť zadržať roztavenú aktívnu zónu v tlakovej nádobe reaktora pomocou zosilnenia šachty reaktora a jej zaplavenia,
- dodatočné nádrže so zásobou roztoku kyseliny boritej so samostatným čerpadlom a nezávislým elektrickým napájaním s cieľom vytvoriť dodatočný zdroj chladiva pre zaplavenie šachty reaktora, pre vymývanie štiepnych produktov z atmosféry kontajmentu a pre možnosť dodatočného chladenia bazénu vyhoreného paliva,
- zmeny vytvárajúce ďalšie možnosti dopĺňania chladiva do šachty reaktora, bazénu vyhoreného paliva,
- zmeny pre možnosť pripojenia externých zdrojov chladiva na vonkajšiu stenu budovy reaktora,
- súvisiace systémy kontroly a riadenia potrebné pre riadenie ťažkých havárií,
- zmeny, ktoré umožnia využiť veľké zásoby chladiva zo žľabov barbotážneho systému.

Realizáciou možnosti spoľahlivého zachytenia roztavenej aktívnej zóny sa predíde komplikovaným situáciám mimo tlakovej nádoby reaktora, ku ktorým by prišlo pri styku roztavenej aktívnej zóny

s betónom, pri priamom ohreve kontajneru, produkcii neskondenzovateľných plynov vedúcich k pretlakovaniu kontajneru a pod. (všetky tieto javy sú totižto spojené s veľkými neurčitostami).

Veľká časť predpísaných projektových zmien bola už realizovaná (napr. inštalácia pasívnych autokatalytických rekombinátorov, opatrenia na zaplavenie šachty reaktora). Možnosť dlhodobého odvodu tepla z kontajneru je v súčasnom projekte pre riadenie ťažkých havárií zabezpečený zvýšením spoľahlivosti a možnosti obnovy projektového sprchového systému.

Projekt pre riadenie ťažkých havárií, tak ako sa v súčasnosti realizuje na JE Bohunice 3,4 a EMO 1,2, je založený na definovanom rozsahu, ktorý počítal s výskytom ťažkej havárie paralelne len na jednom z dvoch blokov. Vo svetle skúseností z výsledkov záťažových testov bude následne projekt prehodnotený s cieľom rozšírenia na zvládanie ťažkej havárie paralelne na viacerých blokoch súčasne. Ďalšie vylepšenia SAMG a príprava dodatočnej podpornej dokumentácie pre rozhodovanie obslužného personálu budú prijaté na základe výsledkov validácie celého projektu po jeho ukončení.

V tomto smere dokument “Peer Review Country Report” obsahoval niekoľko špecifických odporúčaní v tejto oblasti.

Ďalšie opatrenia, ktoré vyplývajú z iniciatívy ÚJD SR

Na základe komplexného hodnotenia záťažových testov, Mimoriadneho posudzovacieho zasadnutia Dohovoru o jadrovej bezpečnosti, ako aj vlastných ich vlastných nálezov ÚJD SR navrhol dodatočné opatrenia.

Prístup národného dozorného orgánu

Existujúca legislatíva vytvára dostatočné možnosti a kompetencie pre národný dozorný orgán, aby dokázal zvládnuť situáciu, ktorá nastala po havárii v JE Fukušima. Konkrétne atómový zákon okrem iného požaduje, aby sa po získaní novej vedomosti o rizikách súvisiacich s jadrovou bezpečnosťou prehodnotila bezpečnosť projektu jadrových zariadení a boli prijaté adekvátne opatrenia. Povinnosť vykonať takéto hodnotenie je na držiteľovi povolenia na prevádzku daného jadrového zariadenia.

Národný dozorný orgán priebežne upravuje súvisiacu legislatívu v súlade s dosiahnutou harmonizáciou skupiny WENRA a v súlade s bezpečnostnými štandardami Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu.

Po havárii na JE Fukušima sa uskutočnilo niekoľko stretnutí medzi prevádzkovateľom (SE, a. s.) a ÚJD SR s cieľom zjednotenia vnímania danej problematiky v kontexte JE prevádzkovaných na Slovensku. ÚJD SR podporil záväzok prevádzkovateľa vykonať komplexné hodnotenie odolnosti elektrární a ich rezerv voči vonkajším prírodným rizikám, ako aj záväzok vykonať dodatočné opatrenia na ďalšie zvýšenie úrovne bezpečnosti elektrární.

ÚJD SR je presvedčený, že proces by nemal byť ukončený vykonaním niekoľkých samostatných zmien, ale požaduje, aby nové skutočnosti a požiadavky na zlepšenie boli komplexne vyhodnotené a odzrkadlili sa v bezpečnostnej správe. Táto požiadavka platí osobitne na potrebu rozšírenia platných bezpečnostných správ v oblasti charakteristiky lokality vo vzťahu k vonkajším a vnútorným rizikám, ako aj vo vzťahu k odolnosti blokov voči takým rizikám. Je požadované, aby bolo vykonané ďalšie

komplexné prehodnotenie extrémnych meteorologických javov a následne aktualizované údaje v bezpečnostnej správe s cieľom zahrnúť nové meteorologické údaje, prebiehajúce vylepšenia blokov a najmodernejšiu dostupnú metodiku.

Národný dozorný orgán bude požadovať, vzhľadom na obmedzené časové možnosti pre vykonanie záťažových testov, ďalšie systematické a komplexné posúdenie odolnosti elektrární voči strate elektrického napájania a strate koncového odvodu tepla so zohľadnením opatrení zvyšujúcich úroveň bezpečnosti blokov. Adekvátnosť existujúcich analýz pre vývoj ťažkých havárií bude taktiež prehodnotená. Všetky hodnotenia a preverky budú nasledované prehodnotením dostatočnosti a vhodnosti existujúcich technických, procedurálnych a organizačných prostriedkov na zvládanie takých situácií a podľa potreby budú prijímané nápravné opatrenia. Obzvlášť bude analyzovaná možnosť výskytu viacerých ťažkých havárií paralelne na viacerých blokoch v súčasnosti na danej lokalite (až po výskyt súčasne na všetkých) za podmienok vážne poškodenej infraštruktúry v okolí elektrárne. Výsledky a poučenia z vykonaných záťažových testov by bolo vhodné zosúladiť s prevádzkovateľmi reaktorov podobnej konštrukcie. Ukončenie týchto krokov je predbežne očakávané v horizonte 3 rokov.

Schválenie akčného plánu

Čo sa týka Národného akčného plánu, tento bol predložený dozornému orgánu – ÚJD SR. Za účelom jeho posudzovania bola vytvorená ad-hoc pracovná skupina, ktorá:

- posudzovala dokument z pohľadu kompletnosti a úplnosti v porovnaní s dokumentmi ENSREG a EK,
- vecná náplň jednotlivých opatrení a jeho súlad s predchádzajúcimi rozhodnutiami ÚJD SR,
- termínové plnenie jednotlivých opatrení.

Po niekoľkých rokoch medzi prevádzkovateľom a ÚJD SR bol Národný akčný plán dozorným orgánom dopracovaný a pracovnou skupinou odporúčaný.

V súlade s § 27 atómového zákona ÚJD SR uložil dňa 28. 12. 2012 prevádzkovateľovi prijať opatrenia na implementáciu Národného akčného plánu.

Kontrola implementácie akčného plánu

Väčšina úloh vyplývajúcich z Národného akčného plánu je pokrytých rozhodnutiami ÚJD SR vydaných po ukončení periodického hodnotenia JE v rokoch 2008 a 2011. V zmysle týchto rozhodnutí je prevádzkovateľ povinný v ročných intervaloch podať správu ÚJD SR o priebehu a výsledkoch implementácie. Vzhľadom na špecifický charakter záťažových testov ÚJD SR navrhne v rámci ročného a strednodobého inšpekčného plánu aktivity – inšpekcie, ktorých cieľom bude presvedčiť sa o skutkovom stave implementácie opatrení.

Pri výkone inšpekcie, inšpektori sú oprávnení medzi inými:

- a) vstupovať kedykoľvek bez obmedzenia do objektov držiteľov povolení a do priestorov jadrových zariadení,

- b) vykonávať kontrolu, zúčastňovať sa na skúškach a vykonávať úkony s cieľom zistiť, či sa dodržiavajú požiadavky vyplývajúce zo zákona,
- c) požadovať predloženie dokumentácie, záznamov alebo iných dokladov potrebných na výkon inšpekčnej činnosti,
- d) po oznámení štatutárnemu orgánu držiteľa povolenia alebo ním poverenému zamestnancovi odoberať na rozbor nevyhnutne potrebné množstvo vzoriek materiálov alebo médií, ktoré sa používajú,
- e) používať technické prostriedky na zhotovenie fotodokumentácie, videodokumentácie a audiodokumentácie potrebnej na výkon inšpekčnej činnosti,
- f) nariadiť zachovanie zariadení, pracovísk, stavieb a objektov alebo ich častí v pôvodnom stave až do skončenia zisťovania,
- g) nariadiť vykonanie meraní, kontrol, skúšok a iných úkonov potrebných na výkon inšpekčnej činnosti,
- h) po prerokovaní zistených nedostatkov so štatutárnym orgánom právnickej osoby alebo s osobou oprávnenou štatutárnym orgánom alebo s fyzickou osobou - držiteľom povolenia formou protokolu ukladať opatrenia na odstránenie nedostatkov vrátane záväzných termínov na ich splnenie.

IV. Implementačné opatrenia

Niektoré odporúčania ENSREG, prijaté na základe komplexného hodnotenia výsledkov vykonaných stress testov, nadväzujú na prebiehajúci projekty:

- Implementácia ťažkých havárií (SAM) ako napríklad:
 - analyzovať potrebu filtrovaného ventingu kontajnementu pre podporu SAM;
 - analyzovať odozvu na ťažké havárie aj pre prípad, že postihnuté budú všetky jadrové bloky v lokalite.
- Zabezpečenie odolnosti JE proti veľmi málo pravdepodobným extrémnym externým ohrozeniam (s predpokladanou pravdepodobnosťou výskytu menšou ako 1.10^{-4} /rok):
 - externým záplavám (rozšírenie záplavy vo vnútri elektrárne, kapacita drenážneho systému, atď.);
 - seizmickej udalosti.

Referenčné dokumenty pre Akčný plán sú:

- [1] ENSREG: Compilation of recommendations and suggestions, Peer review of stress tests performed on European nuclear power plants (26/07/2012)
- [2] ENSREG: Peer review report Stress tests performed on European nuclear power plants (v12h-2012 04 25)
- [3] ENSREG: Country peer review of Slovakia, Final report (March 2012)
- [4] Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, 4.10.2012, 571 final
- [5] ÚJD SR: National report on The stress tests for nuclear power plants in Slovakia, 30 December 2011
- [6] SE a.s.: Finálne správy zo stres testov EBO 3,4, EMO 1,2, MO 3,4
- [7] WANO: SOER 2011 - 2, 3, 4
- [8] 2nd Extraordinary Meeting of the Contracting Parties to the Convention on Nuclear Safety – Final Summary Report

Opatrenia, z ktorých niektoré sú už realizované, sú rozčlenené do nasledujúcich skupín:

- Krátkodobé – ukončenie do 31. 12 2013
- Strednodobé – ukončenie do 31. 12. 2015
- Dodatočné opatrenia, ktoré môžu vyplynúť z analýz uložených strednodobými opatreniami, budú realizované po roku 2015 podľa odsúhlasených plánov.

Medzi krátkodobé opatrenia patrí odstránenie závad zistených počas kontroly v areáli oboch JE okamžite po udalosti vo Fukušime, v súlade s dokumentmi WANO SOER 2011 - 2, 3, 4.

ODPORÚČANIA TÉMY 1 (PRÍRODNÉ RIZIKÁ)

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
1.	ENSREG Compilation of recommendations 2.2	<u>Periodické hodnotenie bezpečnosti</u>	Prehodnotenia prírodných rizík ako súčasť periodického hodnotenia bezpečnosti SE, a. s.	splnené	splnené	splnené
2.	ENSREG Compilation of recommendations 2.3 EC Communication-specific to Slovakia 5.11 XCNS	<u>Integrita kontajneru</u>	Analyzovať potrebu filtrovaného ventingu kontajneru a ďalších možných technických opatrení na dlhodobý odvod tepla z kontajneru a zníženie radiačnej záťaže okolia, s prihliadnutím k aktivitám v tejto oblasti u ostatných prevádzkovateľov JE typu VVER-440/V213 a pri rešpektovaní opatrení implementovaných v rámci projektu SAM.	31.12.2015	31.12.2015	31.12.2015
3.	ENSREG Compilation of recommendations 2.4	<u>Zabránenie haváriám z dôvodu prírodných rizík a obmedzenie ich dôsledkov</u>	Odporúčanie zahŕňa všetky integrované úlohy z akčného plánu.	termíny podľa integrovaných úloh	termíny podľa integrovaných úloh	termíny podľa integrovaných úloh

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
4.	ENSREG Compilation of recommendations 3.1.1 XCNS	<u>Frekvencia rizika súvisiaca s počasím</u>	Na základe aktualizovaných nových štúdií o meteorologických podmienkach pre lokality Jaslovské Bohunice a Mochovce vyhodnotiť odolnosť vybraných systémov, budov a komponentov (SKK) pri extrémnych externých udalostiach (záplavy spôsobené privalovými dažďami, vysoké a nízke vonkajšie teploty, priamy vietor a ďalšie relevantné udalosti pre danú lokalitu) a uvažovať udalosti s intenzitou zodpovedajúcou pravdepodobnosti výskytu 1 krát za 10 000 rokov alebo menšou , pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení, resp. ich realizovať.	pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2013	pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky, spoločné objekty EMO pred uvedením 3. bloku do prevádzky
5.	EC Communication Annex	<u>Frekvencia rizika súvisiaca so seismicitou</u>	Analyzovať seizmické rezervy vybraných systémov, budov a komponentov (SKK). Vyhodnotiť odolnosť vybraných (SKK) pri seizmickej udalosti s intenzitou zodpovedajúcou pravdepodobnosti výskytu menšou ako 1 krát za 10 000 rokov.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky, spoločné objekty EMO pred uvedením 3. bloku do prevádzky

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
6.	EC Communication Annex EC Communication-specific to Slovakia 5.11	<u>Sekundárny účinok zemetrasenia</u>	Neodkladne vypracovať priority pre stanovenie poradia akcií realizovaných v rámci seizmického z odolnenia SKK EMO 1,2 na základe ich prínosu k bezpečnosti, medzi akcie s najvyššou prioritou zaradiť seizmické z odolnenie spoločných objektov EMO. Realizovať seizmické z odolnenie relevantných SKK podľa platného rozhodnutia ÚJD 100/2011, s prihliadnutím k stanovenému poradiu.	zrealizované	realizovať seizmické z odolnenie objektov so stanovenou najvyššou prioritou do 31.12.2015	zahrnuté do úvodného projektu
7.	ENSREG Compilation of recommendations 3.1.2	<u>Sekundárne účinky zemetrasení</u>	Vypracovaný scenár pre uvedenie blokov SE a.s. do bezpečného stavu po seizmickej udalosti.	splnené	splnené	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky, spoločné objekty EMO pred uvedením 3. bloku do prevádzky

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
8.	<p>ENSREG Compilation of recommendations 3.1.3</p> <p>Peer review country Report of the SR 4.3</p> <p>EC Communication Annex</p> <p>EC Communication-specific to Slovakia 5.11</p>	<p><u>Ochrana proti vniknutiu vody do budov. Preukázanie ochrany proti záplavám pre identifikované miestnosti a</u></p>	<p>Na základe aktualizovaných nových štúdií o meteorologických podmienkach pre lokality Jaslovské Bohunice a Mochovce vyhodnotiť odolnosť vybraných systémov, budov a komponentov (SKK) pri extrémnych externých udalostiach (záplavy spôsobené privalovými dažďami, vysoké a nízke vonkajšie teploty, priamy vietor a ďalšie relevantné udalosti pre danú lokalitu) a uvažovať udalosti s intenzitou zodpovedajúcou pravdepodobnosti výskytu 1 krát za 10 000 rokov alebo menšou , pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení, resp. ich realizovať.</p>	<p>pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2013</p>	<p>pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2013</p>	<p>pred uvedením príslušného bloku do prevádzky, spoločné objekty EMO pred uvedením 3. bloku do prevádzky</p>
9.	<p>ENSREG Compilation of recommendations 3.1.4</p>	<p><u>Oznamy o včasnom varovaní</u></p>	<p>Zaviesť systém varovania a výstrah v prípade zhoršujúceho sa počasia a zaviesť postupy odozvy prevádzkového personálu JE.</p>	<p>31.12.2013</p>	<p>31.12.2013</p>	<p>pred uvedením príslušného bloku do prevádzky</p>

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
10.	ENSREG Compilation of recommendations 3.1.5 EC Communication Annex	<u>Monitorovanie seizmicity</u>	Umiestnenie seizmických staníc bolo navrhnuté a vybudované na základe detailného seizmického a geologického prieskumu vypracovaného Geofyzikálnym ústavom Slovenskej akadémie vied a posudzovaného misiami MAEE v rokoch 1998 a 2004. Výsledky monitorovania sú spracovávané v štvrt'ročných správach. V prípadoch výskytu silnejších seizmických javov sú výsledky analýzy týchto javov vypracované do dvoch dní od ich registrácie.	ukončené	ukončené	ukončené
11.	ENSREG Compilation of recommendations 3.1.6	<u>Kvalifikované pochôdzky</u>	Vypracovať smernice pre kvalifikované pochôdzky týkajúce sa prírodných rizik a aktualizovať po vypracovaní medzinárodného návodu.	31.12.2015	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
12.	ENSREG Compilation of recommendations 3.1.7	<u>Posúdenia rezerv pre záplavy</u>	Analyzovať maximálne možné hladiny vody v lokalite na základe 10000 ročných hodnôt. Určiť miesta zhromažďovania vody. Neodkladne realizovať dočasné riešenia a navrhnuť finálne riešenie.	31.12.2013	31.12.2013	zahrnuté do úvodného projektu

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
13.	Peer review country report of the SR 2.3.3	<u>Rezervy pri externých rizikách</u>	Na základe aktualizovaných nových štúdií o meteorologických podmienkach pre lokality Jaslovské Bohunice a Mochovce vyhodnotiť odolnosť vybraných systémov, budov a komponentov (SKK) pri extrémnych externých udalostiach (záplavy spôsobené privalovými dažďami, vysoké a nízke vonkajšie teploty, priamy vietor a ďalšie relevantné udalosti pre danú lokalitu) a uvažovať udalosti s intenzitou zodpovedajúcou pravdepodobnosti výskytu 1 krát za 10 000 rokov alebo menšou , pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení, resp. ich realizovať.	pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2013	pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky, spoločné objekty EMO pred uvedením 3. bloku do prevádzky
14.	ENSREG Compilation of recommendations 3.1.8i	<u>Ochrana pred extrémnymi poveternostnými podmienkami</u>	Aktualizovať meteorologickú štúdiu pre lokalitu Mochovce aj Bohunice.	ukončené	ukončené	zahrnuté do úvodného projektu
15.	Peer review country report of the SR 2.2.3 EC Communication-specific to Slovakia 5.11 XCNS	<u>Monitorovanie dozorom (záplavy)</u>	Činnosť je predmetom posudzovania dozorným orgánom a inšpekcie	ročne	ročne	ročne

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
16.	Peer review country report of the SR 2.3.3 EC Communication-specific to Slovakia 5.11 XCNS	<u>Monitorovanie dozorum (extrémne poveternostné podmienky)</u>	Činnosť je predmetom posudzovania dozorným orgánom a inšpekcie	ročne	ročne	ročne
17.	Peer review country report of the SR 2.1.3	<u>Monitorovanie dozorum (seismické zodolnenie)</u>	Činnosť je predmetom posudzovania dozorným orgánom a inšpekcie	ročne	ročne	ročne

ODPORÚČANIA TÉMY 2 (STRATA BEZPEČNOSTNÝCH SYSTÉMOV)

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
18.	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.1	<u>Alternatívne chladenia a odvod tepla</u>	Diverzifikovať havarijný zdroj napájacej vody do PG zabezpečením mobilných vysokotlakých zdrojov.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
			Posúdiť fyzickú dostupnosť technológie potrebnej pre gravitačné plnenie PG z nádrží napájacej vody v prípade SBO.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
			Dokončiť potrebné modifikácie existujúcich zariadení pre pripojenie diverzných mobilných zdrojov napájacej vody a elektrickej energie odolných voči externým udalostiam.	31.12.2015	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
			Analyzovať a v prípade potreby zabezpečiť prostriedky na doplňovanie chladiacej vody z interných a externých vodných zdrojov v prípade nedostupnosti chladiacej vody, vrátane vypracovania príslušných postupov.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
19.	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.2	<u>Elektrické napájanie (striedavé el. napájanie)</u>	Inštalovať 400 kV vypínač v miestnej rozvodni na odpojenie blokov od siete a tak umožniť prevádzku v režime vlastnej spotreby v prípade poškodených prenosových trás.	splnené	predložiť harmonogram dodatočnej inštalácie 400 kV vypínača do 31.12.2014	v úvodnom projekte

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
			Aktualizovať prevádzkovú dokumentáciu pre DG – po štarte DG a nepripojení DG na sekciu 6 kV ZN II. Kategórie.	ukončené	splnené	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
			Diverzifikovať havarijné zdroje elektrickej energie zabezpečením mobilných DG.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
20.	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.3	<u>Elektrické napájanie (jednosmerné el. napájanie)</u>	Diverzifikovať havarijné zdroje elektrickej energie zabezpečením mobilných DG pre dobíjanie akumulátorových batérií.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
21.	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.4	<u>Prevádzkové a prípravné činnosti</u>	Vypracovať prevádzkové predpisy a zaviesť tréningové programy pre obsluhu diverzných mobilných prostriedkov.	31.12.2015	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
22.	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.5	<u>Prístrojové vybavenie a monitoring</u>	Stanoviť zoznam dôležitých parametrov potrebných na monitorovanie bezpečnostných funkcií.	ukončené	ukončené	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
			Analyzovať dostupnosť dôležitých parametrov a v prípade potreby zabezpečiť mobilné meracie jednotky, ktoré sú schopné využiť stabilné snímače aj bez štandardného napájania.	31.12.2015	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
23.	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.6	<u>Zlepšenia odstavovania</u>	Diverzifikovať havarijné zdroje elektrickej energie zabezpečením mobilných DG.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
			Dokončiť potrebné modifikácie existujúcich zariadení pre umožnenie pripojenia diverzných zdrojov napájacej vody a elektrickej energie zaručujúce fyzický prístup a odolnosť v podmienkach vyvolaných externou udalosťou.	31.12.2015	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
24.	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.7	<u>Tesnenia hlavných cirkulačných čerpadiel</u>	Preveriť, či jestvujúce postupy dostatočne riešia situáciu po roztesnení upchávok HCČ.	ukončené	ukončené	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
			Získať údaje dokumentujúce správanie sa upchávok HCČ pri dlhodobom výpadku chladenia (viac ako 24 hodín) a pripraviť plán prípadných potrebných opatrení.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
25.	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.8	<u>Odvetranie</u>	Dokončiť potrebné modifikácie existujúcich zariadení pre pripojenie diverzných mobilných zdrojov napájacej vody a elektrickej energie.	31.12.2015	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
			Analyzovať podmienky prostredia miestností, v ktorých sa nachádzajú zariadenia potrebné pre riadenie udalostí s dlhodobou stratou striedavého napájania (SBO), udalostí s dlhodobou stratou odvodu tepla (UHS) a ťažkých havárií. Pripraviť plán potrebných opatrení.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
26.	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.9	<u>Bloková a núdzová dozorňa</u>	Diverzifikovať havarijné zdroje elektrickej energie zabezpečením mobilných DG.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
			V prebiehajúcom projekte úpravy Havarijného centra EMO zohľadniť projekt SAM, vyžadujúci diaľkové ovládanie vybraných zariadení inštalovaných v rámci projektu na všetkých blokoch EMO.	nie je relevantné	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
27.	EC Communication Annex	<u>Bezpečnosť proti externým vplyvom</u>	Analyzovať seizmické rezervy vybraných systémov, budov a komponentov (SKK). Vyhodnotiť odolnosť vybraných (SKK) pri seizmickej udalosti s intenzitou zodpovedajúcou pravdepodobnosti výskytu menšou ako 1 krát za 10 000 rokov.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky, spoločné objekty EMO pred uvedením 3. bloku do prevádzky

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
27. bis	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.10	<u>Bazén vyhoretého paliva</u>	Analyzovať projekt SAM z hľadiska riadenia ťažkej havárie na niektorých (všetkých) jadrových blokoch v lokalite súčasne (palivo umiestnené v aktívnej zóne reaktora a v bazéne skladovania); ak je potrebné, modifikovať projekt SAM tak, aby realizácia dodatočných opatrení bola možná. Pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení pre rozšírenie projektu SAM s cieľom zlepšiť schopnosť riadenia ťažkej havárie pri jej súčasnom výskyte na všetkých blokoch v lokalite.	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014
28.	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.11	<u>Oddelenie a nezávislosť</u>	Diverzifikovať havarijný zdroj napájacej vody do PG zabezpečením mobilných vysokotlakých zdrojov.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
			Diverzifikovať havarijné zdroje elektrickej energie zabezpečením mobilných DG.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
			Dokončiť potrebné modifikácie existujúcich zariadení pre umožnenie pripojenia diverzných zdrojov napájacej vody a elektrickej energie zaručujúce fyzický prístup a odolnosť v podmienkach vyvolaných externou udalosťou.	31.12.2015	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
29.	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.12	<u>Priechodnosť potrubných trás a prístup ku kritickým zariadeniam</u>	Vypracovať prevádzkové predpisy a zaviesť tréningové programy pre obsluhu.	31.12.2015	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
			Diverzifikovať havarijné zdroje elektrickej energie zabezpečením mobilných DG.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
			Dokončiť potrebné modifikácie existujúcich zariadení pre umožnenie pripojenia diverzných zdrojov napájacej vody a elektrickej energie zaručujúce fyzický prístup a odolnosť v podmienkach vyvolaných externou udalosťou.	31.12.2015	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
			Diverzifikovať havarijný zdroj napájacej vody do PG zabezpečením mobilných vysokotlakých zdrojov.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
30.	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.13	<u>Mobilné zariadenia</u>	Diverzifikovať havarijný zdroj napájacej vody do PG zabezpečením mobilných vysokotlakých zdrojov.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
			Diverzifikovať havarijné zdroje elektrickej energie zabezpečením mobilných DG.	31.12.2013	31.12.2013	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
			Dokončiť potrebné modifikácie existujúcich zariadení pre umožnenie pripojenia diverzných zdrojov napájacej vody a elektrickej energie zaručujúce fyzický prístup a odolnosť v podmienkach vyvolaných externou udalosťou.	31.12.2015	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
			Vypracovať prevádzkové predpisy a zaviesť tréningové programy pre obsluhu diverzitných mobilných prostriedkov.	31.12.2015	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
31.	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.14	<u>Zodolnené systémy</u>	Dokončiť potrebné modifikácie existujúcich zariadení pre umožnenie pripojenia diverzných zdrojov napájacej vody a elektrickej energie zaručujúce fyzický prístup a odolnosť v podmienkach vyvolaných externou udalosťou.	31.12.2015	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
32.	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.15	<u>Viacnásobné havárie</u>	Analyzovať projekt SAM z hľadiska riadenia ťažkej havárie na niektorých (všetkých) jadrových blokoch v lokalite súčasne (palivo umiestnené v aktívnej zóne reaktora a v bazéne skladovania); ak je potrebné, modifikovať projekt SAM tak, aby realizácia dodatočných opatrení bola možná. Pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení pre rozšírenie projektu SAM s cieľom zlepšiť schopnosť riadenia ťažkej havárie pri jej súčasnom výskyte na všetkých blokoch v lokalite.	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014
33.	ENSREG Compilation of recommendations 3.2.16	<u>Programy kontrol a tréning personálu</u>	Vypracovať prevádzkové predpisy a zaviesť tréningové programy pre obsluhu diverzitných mobilných prostriedkov.	31.12.2015	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
34.	Equipment inspection and training programmes 3.2.17	<u>Dalšie štúdie týkajúce sa neurčitostí</u>	Analyzovať projekt SAM z hľadiska riadenia ťažkej havárie na niektorých (všetkých) jadrových blokoch v lokalite súčasne (palivo umiestnené v aktívnej zóne reaktora a v bazéne skladovania); ak je potrebné, modifikovať projekt SAM tak, aby realizácia dodatočných opatrení bola možná. Pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení pre rozšírenie projektu SAM s cieľom zlepšiť schopnosť riadenia ťažkej havárie pri jej súčasnom výskyte na všetkých blokoch v lokalite.	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
35.	EC Communication Annex	<u>Čas, ktorý má operátor k dispozícii pre obnovenie bezpečnostných funkcií v prípade SBO a/alebo straty konečného odvodu tepla by mal byť dlhší ako 1 hodina. (bez ľudského zásahu)</u>	<p>Riadenie reaktivity AZ : Ak sa blok počas SBO nebude vychladzovať pod 238°C, nepríde k poškodeniu paliva z dôvodu straty podkritičnosti.</p> <p>Odvod tepla z PO Po SBO v dôsledku prerušenia dodávky napájajúcej vody a výpadku HCČ je odvod zvyškového tepla z AZ v režime prirodzenej cirkulácie na úkor postupného úbytku chladiva sekundárneho okruhu. Vyčerpanie nominálnych zásob chladiva v PG nastane v priebehu cca 5 hodín</p> <p>Integrita kontajmentu Po dvoch dňoch sa očakáva v strede steny kontajmentu teplota 60°C. Pri tejto teplote nie je ohrozená integrita kontajmentu.</p> <p>Zásoba chladiva v PO Časová rezerva: do 24h je zabezpečená dostatočná zásoba chladiva PO na chladenie paliva.</p>	ukončené	ukončené	súčasť projektu
36.	EC Communication Annex	<u>EOPs by mali pokrývať všetky stavy elektrárne(od plného výkonu až po odstavený reaktor)</u>	Symptómovo orientované predpisy pre projektové a nadprojektové havarijné podmienky boli na EBO34, EMO 1,2 plne implementované v r. 1999 (pre udalosti iniciované počas výkonovej prevádzky) resp. v r. 2006 (pre udalosti iniciované pri odstavnomreaktore resp. v BSVP).	ukončené	ukončené	súčasť projektu

ODPORÚČANIA TÉMY 3 (RIADENIE ŤAŽKÝCH HAVÁRIÍ)

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
37.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.1	<u>Referenčné úrovne</u> <u>WENRA</u>	Zpracovanie referenčných hodnôt WENRA týkajúcich sa riadenia ťažkých havárií (SAM) do národného legislatívneho rámca je úloha pre dozor, nie je aplikovateľná pre držiteľa povolenia na prevádzku.	zrealizované	zrealizované	zrealizované
			Implementovať projekt SAM.	31.12.2013	31.12.2015	zahrnuté v úvodnom projekte
38.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.2 XCNS	<u>Technické opatrenia SAM</u>	Implementovať projekt SAM.	31.12.2013	31.12.2015	zahrnuté v projekte

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
39.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.3	<u>Hodnotenie opatrení SAM po ťažkých externých udalostiach</u>	Analyzovať projekt SAM z hľadiska riadenia ťažkej havárie na niektorých (všetkých) jadrových blokoch v lokalite súčasne (palivo umiestnené v aktívnej zóne reaktora a v bazéne skladovania); ak je potrebné, modifikovať projekt SAM tak, aby realizácia dodatočných opatrení bola možná. Pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení pre rozšírenie projektu SAM s cieľom zlepšiť schopnosť riadenia ťažkej havárie pri jej súčasnom výskyte na všetkých blokoch v lokalite.	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014
40.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.4	<u>Aktualizácia návodov riadenia ťažkých havárií (SAMG)</u>	Analyzovať projekt SAM s ohľadom na možné poškodenie infraštruktúry, vrátane narušenia komunikácie na úrovni elektrárne, závodu a štátu, dlhodobé havárie (trvajúce niekoľko dní) a havárie s dopadom na niekoľko blokov a susedné priemyselné zariadenia.	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2015	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
41.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.5	<u>Overenie SAMG</u>	Analyzovať projekt SAM z hľadiska riadenia ťažkej havárie na niektorých (všetkých) jadrových blokoch v lokalite súčasne (palivo umiestnené v aktívnej zóne reaktora a v bazéne skladovania); ak je potrebné, modifikovať projekt SAM tak, aby realizácia dodatočných opatrení bola možná. Pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení pre rozšírenie projektu SAM s cieľom zlepšiť schopnosť riadenia ťažkej havárie pri jej súčasnom výskyte na všetkých blokoch v lokalite.	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014
42.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.6	<u>Cvičenia SAM</u>	Pripraviť podmienky pre spoluprácu s vybranými externými organizáciami pri riadení havarijnej odozvy počas extrémnych udalostí a ťažkých havárií.	31.12.2014	31.12.2014	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky, spoločné objekty EMO pred uvedením 3.bloku do prevádzky
			Posúdenie vnútroštátnych núdzových opatrení prijatých na základe výsledkov cvičenia "HAVRAN"	31.12.2014	31.12.2014	31.12.2014
43.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.7	<u>Školenie SAM</u>	Na základe rozšíreného projektu SAM analogicky upraviť výcvik personal s uvažovaním výskytu ťažkej havárie na viacerých (všetkých) blokoch v lokalite.	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
44.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.8 EC Communication Annex	<u>Rozšírenie SAMG na všetky stavy elektrárne</u>	Analyzovať projekt SAM z hľadiska riadenia ťažkej havárie na niektorých (všetkých) jadrových blokoch v lokalite súčasne (palivo umiestnené v aktívnej zóne reaktora a v bazéne skladovania); ak je potrebné, modifikovať projekt SAM tak, aby realizácia dodatočných opatrení bola možná. Pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení pre rozšírenie projektu SAM s cieľom zlepšiť schopnosť riadenia ťažkej havárie pri jej súčasnom výskyte na všetkých blokoch v lokalite.	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014
45.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.9	<u>Zlepšená komunikácia</u>	V prebiehajúcom projekte úpravy Havarijného centra EMO zohľadniť projekt SAM, vyžadujúci diaľkové ovládanie vybraných zariadení inštalovaných v rámci projektu na všetkých blokoch EMO.	ukončené	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
46.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.10 EC Communication Annex	<u>Prítomnosť vodíka na neočakávaných miestach</u>	Implementovať projekt SAM.	31.12.2013	31.12.2015	zahrnuté v projekte
			Analyzovať projekt SAM z hľadiska možnosti migrácie vodíka do iných priestorov.	31.12.2015	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
47.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.11	<u>Veľké objemy kontaminovanej vody</u>	Koncepčne, na úrovni štúdie, pripraviť riešenia pre spracovanie veľkých objemov kontaminovanej vody po havárii.	31.12.2015	31.12.2015	31.12.2015

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
48.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.12	<u>Radiačná ochrana</u>	Implementovať projekt SAM.	31.12.2013	31.12.2015	zahrnuté do úvodného projektu
			Analyzovať projekt SAM z hľadiska riadenia ťažkej havárie na niektorých (všetkých) jadrových blokoch v lokalite súčasne (palivo umiestnené v aktívnej zóne reaktora a v bazéne skladovania); ak je potrebné, modifikovať projekt SAM tak, aby realizácia dodatočných opatrení bola možná. Pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení pre rozšírenie projektu SAM s cieľom zlepšiť schopnosť riadenia ťažkej havárie pri jej súčasnom výskyte na všetkých blokoch v lokalite.	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014
49.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.13 EC Communication Annex	<u>Havarijné stredisko na lokalite</u>	V prebiehajúcom projekte úpravy Havarijného centra EMO zohľadniť projekt SAM, vyžadujúci diaľkové ovládanie vybraných zariadení inštalovaných v rámci projektu na všetkých blokoch EMO.	ukončené	31.12.2015	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
50.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.14	<u>Podpora miestnych prevádzkovateľov</u>	Pripraviť podmienky pre spoluprácu s vybranými externými organizáciami pri riadení havarijnej odozvy počas extrémnych udalostí a ťažkých havárií.	31.12.2014	31.12.2014	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky, spoločné objekty EMO pred uvedením 3.bloku do prevádzky

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
51.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.15	<u>Úroveň 2</u> <u>Pravdepodobnostné</u> <u>hodnotenie bezpečnosti</u>	Prvá PSA úrovne 2 bola pre EBO34 vypracovaná v roku 2001 a bola tiež aktualizovaná v roku 2010. PSA štúdie pre bloky EMO 1,2 majú podobný rozsah, hoci boli zrealizované s určitým oneskorením vzhľadom k neskoršiemu nábehu elektrárne.	ukončené	ukončené	pred uvedením príslušného bloku do prevádzky
52.	ENSREG Compilation of recommendations 3.3.16	<u>Štúdie ťažkých havárií.</u>	Analyzovať projekt SAM z hľadiska riadenia ťažkej havárie na niektorých (všetkých) jadrových blokoch v lokalite súčasne (palivo umiestnené v aktívnej zóne reaktora a v bazéne skladovania); ak je potrebné, modifikovať projekt SAM tak, aby realizácia dodatočných opatrení bola možná. Pripraviť plán realizácie dodatočných opatrení pre rozšírenie projektu SAM s cieľom zlepšiť schopnosť riadenia ťažkej havárie pri jej súčasnom výskyte na všetkých blokoch v lokalite.	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014
53.	Peer review country Report of the SR 4.3 EC Communication –specific to Slovakia 5.11	<u>Modifikácie SAM</u> <u>vykonávané podľa</u> <u>navrhovaného</u> <u>harmonogramu</u>	Činnosť je predmetom posudzovania dozorným orgánom a inšpekcie	ročne	ročne	ročne

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
54.	Peer review country Report of the SR 4.3	<u>Overiť tesnosť všetkých priechodiek (napr. poklop nad TNR, poklop nad PG) cez kontajment za podmienok ťažkej havárie (predovšetkým odolnosť tesnení).</u>	Analýzovať projekt SAM z hľadiska odolnosti tesnení a priechodiek hermetickej zóny v podmienkach ťažkej havárie.	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014	analýza a plán realizácie dodatočných opatrení do 31.12.2014
55.	Regulatory initiative	<u>Koncepcia hasenia veľkoplošného požiaru - väčšieho ako je uvažovaný v projekte</u>	Vypracovať dokumentáciu zdolávania požiarov – operatívny plán hasenia veľkoplošného požiaru.	31.12.2015	31.12.2015	31.12.2015
			Analýzovať vybavenosť ZHÚ pre zdolávanie veľkoplošného požiaru a navrhnúť dovybavenie potrebnou technikou.	31.12.2015	31.12.2015	31.12.2015
			Zaradiť do plánu vzdelávacích aktivít zamestnancov ZHÚ EBO34 a EMO periodické školenie z problematiky hasenia veľkoplošných požiarov a likvidáciu následkov.	31.12.2015	31.12.2015	31.12.2015
			Zabezpečiť periodický praktický výcvik zamestnancov ZHÚ EBO34 a EMO v certifikovanom školiacom stredisku, zameraný na hasenie veľkoplošných požiarov.	31.12.2015	31.12.2015	31.12.2015
56.	Regulatory initiative	<u>Fyzická ochrana</u>	Dať do súladu vykonávanie dodatočných opatrení SAM a nových zvýšených požiadaviek na fyzickú ochranu v prípade úmyselných útokov.	31/12/2014	31/12/2014	31/12/2014

ID	Zdroj	Odporúčanie	Plnenie odporúčania	EBO34	EMO 1,2	MO 3,4
57.	Regulatory initiative	<u>Núdzové opatrenia</u>	Posúdenie vnútroštátnych núdzových opatrení prijatých na základe výsledkov cvičenia "HAVRAN".	31/12/2014	31/12/2014	31/12/2014