

NÁRODNÁ HODNOTIACA SPRÁVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY



**pre účely tematickej partnerskej previerky ochrany pred požiarimi
v zmysle smernice Rady 2014/87/EURATOM**

august 2023

Obsah

Obsah	1
Zoznam obrázkov.....	4
Zoznam tabuliek.....	4
Použité skratky.....	4
Preambula	7
Zhrnutie	8
1 Všeobecné informácie	9
1.1 Identifikácia jadrových zariadení	9
1.1.1 Kvalifikujúce sa jadrové zariadenia	16
1.1.2 Národný výber zariadení pre TPR II a odôvodnenie (stručné zhrnutie)	17
1.1.3 Kľúčové parametre zariadení	17
1.1.4 Prístup k vypracovaniu NAR pre národný výber	17
1.2 Národný regulačný rámec	18
1.2.1 Národné regulačné požiadavky a normy.....	19
1.2.2 Implementácia/uplatňovanie medzinárodných noriem a usmernení.....	20
1.3 Zlepšovanie protipožiarnej bezpečnosti v dôsledku spätnej väzby zo skúseností	21
2 Analýzy protipožiarnej bezpečnosti	23
2.1 Jadrové elektrárne.....	27
2.1.1 Typy a rozsah analýz protipožiarnej bezpečnosti	27
2.1.2 Kľúčové predpoklady a metodiky.....	29
2.1.3 Analýzy požiarneho javov: prehľad modelov, údajov a dôsledkov.....	33
2.1.4 Hlavné výsledky/dominantné udalosti (skúsenosti držiteľa povolenia)	38
2.1.5 Pravidelné hodnotenie a riadenie zmien	39
2.1.6 Prehľad opatrení.....	40
2.1.7 Stav realizácie úprav/zmien	41
2.2 Výskumné reaktory	41
2.3 Zariadenia palivového cyklu	41
2.4 Vyhradené zariadenia na skladovanie vyhoreného paliva	41
2.4.1 Typy a rozsahy analýz protipožiarnej bezpečnosti	41
2.4.2 Kľúčové predpoklady a metodiky.....	43
2.4.3 Analýzy požiarneho javov: prehľad modelov, údajov a dôsledkov.....	45
2.4.4 Hlavné výsledky/dominantné udalosti (skúsenosti držiteľa povolenia)	45
2.4.5 Pravidelné hodnotenie a riadenie zmien	45
2.4.6 Prehľad opatrení.....	45
2.4.7 Stav realizácie úprav/zmien	46
2.5 Zariadenia na skladovanie rádioaktívneho odpadu	46
2.6 Zariadenia v procese vyradovania z prevádzky	46
2.7 Skúsenosti držiteľa povolenia s analýzami protipožiarnej bezpečnosti	46
2.7.1 Prehľad zistených silných a slabých stránok	47
2.7.2 Skúsenosti získané z udalostí, hodnotení, misií súvisiacich s protipožiarou bezpečnosťou	48
2.8 Posúdenie a závery regulačného orgánu týkajúce sa analýz protipožiarnej bezpečnosti.....	49
2.8.1 Prehľad silných a slabých stránok zistených regulačným orgánom	49
2.8.2 Skúsenosti získané z kontroly a hodnotenia v rámci regulačného dohľadu	50
2.8.3 Závery týkajúce sa primeranosti analýz protipožiarnej bezpečnosti držiteľa povolenia ..	51
3 Konceptia ochrany pred požiarom a jej realizácia	52
3.1 Predchádzanie požiarom.....	52
3.1.1 Jadrové elektrárne	52

3.1.1.1	Úvahy o dizajne a prevencia.....	52
3.1.1.2	Prehľad opatrení na riadenie a kontrolu požiarneho zaťaženia a zdrojov vznietenia.....	52
3.1.2	Výskumné reaktory.....	55
3.1.3	Zariadenia palivového cyklu.....	55
3.1.4	Vyhradené zariadenia na skladovanie vyhoreného paliva.....	56
3.1.4.1	Úvahy o dizajne a prevencia.....	56
3.1.4.2	Prehľad opatrení na riadenie a kontrolu požiarneho zaťaženia a zdrojov vznietenia.....	56
3.1.5	Zariadenia na skladovanie rádioaktívneho odpadu.....	56
3.1.6	Zariadenia v procese vyradovania z prevádzky.....	56
3.2	Aktívna ochrana pred požiarimi.....	56
3.2.1	Jadrové elektrárne.....	56
3.2.1.1	Zabezpečenie detekcie požiaru a požiarneho poplachu.....	56
3.2.1.1.1	Prístup k navrhovaniu.....	56
3.2.1.1.2	Typy, hlavné charakteristiky s očakávané výkony.....	57
3.2.1.1.3	Alternatívne a dočasné opatrenia.....	61
3.2.1.2	Prostriedky na potlačenie požiaru.....	62
3.2.1.2.1	Prístup k navrhovaniu.....	62
3.2.1.2.2	Typy, hlavné charakteristiky a očakávané výkony.....	63
3.2.1.2.3	Riadenie škodlivých účinkov a následných rizík.....	76
3.2.1.2.4	Alternatívne/dočasné opatrenia.....	77
3.2.1.3	Administratívne a organizačné otázky ochrany pred požiarimi.....	77
3.2.1.3.1	Prehľad stratégie boja proti požiarom, administratívnych opatrení a zabezpečenia.....	77
3.2.1.3.2	Hasičské schopnosti, zodpovednosti, organizácia a dokumentácia na lokalite a mimo nej.....	85
3.2.1.3.3	Osobitné opatrenia.....	91
3.2.2	Výskumné reaktory.....	91
3.2.3	Zariadenia palivového cyklu.....	91
3.2.4	Vyhradené zariadenia na skladovanie vyhoreného paliva.....	91
3.2.4.1	Zabezpečenie detekcie požiaru a požiarneho poplachu.....	91
3.2.4.1.1	Prístup k navrhovaniu.....	92
3.2.4.1.2	Typy, hlavné charakteristiky a očakávané výkony.....	92
3.2.4.1.3	Alternatívne/dočasné opatrenia.....	92
3.2.4.2	Prostriedky na potlačenie požiaru.....	92
3.2.4.3	Administratívne a organizačné otázky ochrany pred požiarimi.....	94
3.2.4.3.1	Prehľad stratégie boja proti požiarom, administratívnych opatrení a zabezpečenia.....	94
3.2.4.3.2	Hasičské schopnosti, zodpovednosti, organizácia a dokumentácia na lokalite a mimo nej.....	96
3.2.4.3.3	Osobitné opatrenia.....	96
3.2.5	Zariadenia na skladovanie rádioaktívneho odpadu.....	96
3.2.6	Zariadenia v procese vyradovania z prevádzky.....	97
3.3	Pasívna ochrana pred požiarimi.....	97
3.3.1	Jadrové elektrárne.....	97
3.3.1.1	Zabránenie šíreniu požiaru (bariéry).....	97
3.3.1.1.1	Prístup k navrhovaniu.....	97
3.3.1.1.2	Opis návrhu požiarneho úsekov a/alebo buniek a ich kľúčových vlastností.....	97

3.3.1.1.3	Zabezpečenie výkonu počas celej životnosti	100
3.3.1.2	Ventilačné systémy	101
3.3.1.2.1	Návrh ventilačného systému: zabezpečenie segregácie a izolácie ...	101
3.3.1.2.2	Požiadavky na výkon a riadenie v podmienkach požiaru	105
3.3.2	Výskumné reaktory	106
3.3.3	Zariadenia palivového cyklu	106
3.3.4	Vyhradené zariadenia na skladovanie vyhoreného paliva	106
3.3.4.1	Zabránenie šíreniu požiaru (bariéry)	106
3.3.4.2	Ventilačné systémy	108
3.3.5	Zariadenia na skladovanie rádioaktívneho odpadu	108
3.3.6	Zariadenia v procese vyradovania z prevádzky	108
3.4	Skúsenosti držiteľa povolenia s realizáciou koncepcie ochrany pred požiarimi	109
3.4.1	Jadrové elektrárne	109
3.4.1.1	Prehľad silných a slabých stránok	111
3.4.1.2	Skúsenosti získané z udalostí, hodnotení a misií súvisiacich s protipožiarnou bezpečnosťou	113
3.4.1.3	Prehľad opatrení a stav realizácie	114
3.4.2	Výskumné reaktory	117
3.4.3	Zariadenia palivového cyklu	117
3.4.4	Vyhradené zariadenia na skladovanie vyhoreného paliva	117
3.4.4.1	Prehľad silných a slabých stránok	117
3.4.4.2	Skúsenosti získané z udalostí, hodnotení a misií súvisiacich s protipožiarnou bezpečnosťou	118
3.4.4.3	Prehľad opatrení a stav realizácie	118
3.4.5	Zariadenia na skladovanie rádioaktívneho odpadu	118
3.4.6	Zariadenia v procese vyradovania z prevádzky	118
3.5	Posúdenie koncepcie ochrany pred požiarimi regulačným orgánom a závery	118
3.5.1	Prehľad silných a slabých stránok koncepcie ochrany pred požiarimi	118
3.5.2	Poznatky získané z kontroly a hodnotenia realizácie koncepcie ochrany pred požiarimi v rámci regulačného dohľadu	120
3.5.3	Závery o primeranosti koncepcie ochrany pred požiarimi a jej realizácie	120
4	Celkové zhodnotenie a všeobecné závery	121
5	Referencie	126
Príloha 1:	Výber jadrových zariadení pre TPR II a zdôvodnenie výberu	131
Príloha 2:	Fotografie požiarnotechnických zariadení a ich skúšok	135

Zoznam obrázkov

Obrázok 1-1	Umiestnenie jadrových elektrární na Slovensku.....	9
Obrázok 1-2	Celkový pohľad na lokalitu JE V2 Bohunice.....	10
Obrázok 1-3	Celkový pohľad na lokalitu Mochovce.....	10
Obrázok 1-4	Celková schéma VVER 440/V213.....	11
Obrázok P2-1	Skúška SHZ na horizontálnych káblových lávkach v Pavuse, Česko.....	135
Obrázok P2-2	Skúška SHZ na vertikálnych káblových lávkach v Pavuse, Česko.....	135
Obrázok P2-3	Skúška sprinklera vonkajších transformátorov.....	136
Obrázok P2-4	Pohľad na sprinkler na transformátorových staniciach (vľavo).....	136
Obrázok P2-5	Pohľad do strojovne SHZ na penu v DG stanici (vpravo).....	136
Obrázok P2-6	Pohľad do strojovne SHZ na vodnú hmlu.....	136

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1-1	Základné údaje o JE v prevádzke.....	12
Tabuľka 2-1	Skupiny stavebných objektov 3. a 4. bloku JE Mochovce.....	28
Tabuľka 2-2	Vrcholový minimálny kritický rez pre požiar v strojovni pri plnom výkone reaktora.....	39
Tabuľka 3-1	Príklad realizovaných opatrení na JE na základe odporúčaní poisťovacích spoločností.....	115

Použité skratky

AKOBOJE	Automatizovaný Komplex Bezpečnostnej Ochrany Jadrovej Elektrárne
ASME	Americká spoločnosť strojných inžinierov (angl. American Society of Mechanical Engineers)
AZ	aktívna zóna
BL	Bitúmenačná linka
BT	bezpečnostná trieda
BTS	bezpečnostná technická služba
BD	bloková dozorňa
BOZP	bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
BPP	budova pomocných prevádzok
BSC RAO	Bohunické spracovateľské centrum RAO
CČS	centrálne čerpacia stanica
CDF	frekvencia poškodenia aktívnej zóny (angl. Core Damage Frequency)
CFD	výpočtové modelovanie dynamiky tekutín (angl. Computational Fluid Dynamics)
CCHV	cirkulačná chladiaca voda
COH	centrálne olejové hospodárstvo
ČS TVD	čerpacia stanica technickej vody dôležitej
ČSN	Československá štátna norma
DBL	diskontinuálna bitúmenačná linka
DCS	riadiaci systém
DG	dieselový generátor
DGS	dieselová generátorová stanica
ENČ	elektro-napájacie čerpadlo
ENSREG	Skupina európskych regulačných orgánov pre jadrovú bezpečnosť
EPS	elektrická požiarne signalizácia (inak FDPS)
ETAG	Európske technické osvedčenie (angl. European technical approval)
EÚ	Európska únia
FDPS	elektrický požiarne a ochranný systém (inak EPS)

FS KRAO	Finálne spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov
GO	generálna odstavka
HaZZ	Hasičský a záchranný zbor
HČČ	hlavné cirkulačné čerpadlo
HNČ	havarijné napájacie čerpadlo
HMI	rozhranie človek stroj (angl. Human Machine Interface)
HON	hlavná olejová nádrž
HÚ	hasebný úsek
HVB	hlavný výrobný blok
HWGCR	ťažkovodný a plynom chladený reaktor
HZ	hermetická zóna
CHÚC	chránená úniková cesta
IS RAO	Integrálny sklad RAO
IZS	Integrovaný záchranný systém
JAVYS, a.s.	Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a.s.
JE	jadrová elektráreň
JE EBO34	jadrová elektráreň Bohunice
JE MO12	jadrová elektráreň Mochovce (blok 1. a 2.)
JE MO34	jadrová elektráreň Mochovce (blok 3. a 4.)
JZ	jadrové zariadenie
LaP	Limity a podmienky bezpečnej prevádzky
LOCA	havária so stratou chladiva (angl. Loss Of Coolant Accident)
MAAE	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (angl. IAEA – International Atomic Energy Agency)
MNA	metodický návod
MOD V2	modernizácia JE EBO34
MSVP	medzisklad vyhoreného paliva
MV SR	Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky
NA	návod
NAO	nízkoaktívny rádioaktívny odpad
NAR	národná hodnotiaca správa
ND	núdzová dozorná
NEI	Jadrový energetický inštitút (angl. Nuclear Energy Institute)
NFPA	Národná asociácia ochrany pred požiarmi (angl. National Fire Protection Association)
NG	všeobecná notifikácia/hlásenie (angl. Notification General)
NOS	nezávislé hodnotenie jadrovej bezpečnosti, BOZP a PO
NSD	smernica o jadrovej bezpečnosti (angl. Nuclear Safety Directive)
OER	spätná väzba z prevádzky
OOPP	osobné ochranné pracovné prostriedky
OPC	komunikačný protokol (angl. Ole for process Control)
OPP	ochrana pred požiarmi
OSART	tím na preverku bezpečnosti prevádzky (angl. Operational Safety Review Team)
OS/SS	operačné stredisko/strážna služba
PBS	protipožiarna bezpečnosť stavby
PC	počítač
PG	parogenerátor
PHJB	periodické hodnotenie jadrovej bezpečnosti
PO	protipožiarna ochrana
PPK	požiarna klapka
PSA	pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti (angl. Probabilistic Safety Assessment)

PTZ	požiarno-technické zariadenie (EPS, SHZ, ZOTSH)
PVC	polyvinylchlorid
PZ	požiarné zariadenia
RAO	rádioaktívny odpad
RČA	rýchločinná armatúra
RÚ RAO	republikové úložisko RAO
SD	spoločná dozorná
SE, a. s.	Slovenské elektrárne, a. s.
SHN	super-havarijné napájanie
SHZ	stabilné hasiace zariadenie
SKK	system, konštrukcia, komponent
SKR	system kontroly a riadenia
SNaP	system nápravy a prevencie
SO	stavebný objekt
SPSA	seizmické pravdepodobnostné hodnotenie
SR	Slovenská republika
STD	sprievodná technická dokumentácia
STN	slovenská technická norma
TCS	radiaci system turbíny (angl. Turbine Control System)
TG	turbogenerátor
TPR	tematická partnerská previerka (angl. Topical Peer Review)
TSÚ RAO	technológie na spracovanie a úpravu RAO
TVD	technická voda dôležitá
TVN	technická voda nedôležitá
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
US NRC	US Nuclear Regulatory Commission
VBK	vlákno-betónový kontajner
VJP	vyhorené jadrové palivo
VRB	vedúci reaktorového bloku
VVER	vodo-vodný energetický reaktor
VN	vysoké napätie
VVN	veľmi vysoké napätie
VZT	vzduchotechnika
WANO	Svetové združenie jadrových prevádzkovateľov (angl. World Association of Nuclear Operators)
WENRA	Western Nuclear Regulators Association
WENRA	pracovná skupina WENRY pre harmonizáciu reaktorových požiadaviek (angl. Reactor Harmonisation Working Group)
RHWG	Harmonisation Working Group)
ZHÚ	závodný hasičský útvar
ZNVP	zvýšené nebezpečenstvo vzniku požiaru
ZOTSH	zariadenie na odvod tepla a splodín horenia
ZSSR	Zväz sovietskych socialistických republík
ŽP	životné prostredie

Preambula

Slovensko je krajina s viac ako 60-ročnými skúsenosťami s výstavbou a prevádzkou jadrových elektrární (JE). V súčasnosti sú na Slovensku v prevádzke štyri bloky typu VVER 440/V213 – dva v lokalite Bohunice a dva v lokalite Mochovce. V lokalite Mochovce sú vo výstavbe aj dva bloky typu VVER 440/V213, pričom jeden z nich je v etape uvádzania do prevádzky. Iné tri jadrové bloky v lokalite Bohunice sú v procese vyradovania z prevádzky – prvý československý blok A1 chladený plynom a moderovaný ťažkou vodou a dva bloky staršieho typu VVER 440/V230. Okrem toho sa v lokalite Bohunice nachádza medzisklad vyhoreného paliva, zariadenie na spracovanie a úpravu rádioaktívnych odpadov a integrálny sklad rádioaktívnych odpadov. V lokalite Mochovce sa tiež nachádza zariadenie na finálne spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov a republikové úložisko rádioaktívnych odpadov.

Vlastníkom a držiteľom povolenia na prevádzku všetkých jadrových blokov v prevádzke a blokov vo výstavbe je akciová spoločnosť Slovenské elektrárne, a.s. (SE, a.s.). Držiteľom povolenia na vyradovanie jadrových elektrární z prevádzky a na prevádzku zariadení na nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi je štátna spoločnosť JAVYS, a.s. Regulačným orgánom vykonávajúcim štátny dozor nad jadrovou bezpečnosťou jadrových zariadení je Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky (ÚJD SR).

Tematická partnerská previerka (angl. TPR) je stanovená v smernici Európskej únie č. 2014/87/ Euratom, ktorou sa mení smernica 2009/71/Euratom, ktorou sa zriaďuje rámec Spoločenstva pre jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení Článku 8e ako aj § 4 ods. 1 písm. o) zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Na rokovaní skupiny ENSREG v novembri 2020 bolo rozhodnuté, že predmetom ďalšej (v poradí druhej) tematickej partnerskej previerky (TPR II) bude ochrana pred požiarimi týchto jadrových zariadení: jadrové elektrárne, výskumné reaktory, zariadenia na skladovanie vyhoreného jadrového paliva, zariadenia palivového cyklu a zariadenia na ukladanie rádioaktívneho odpadu, ktoré sú na tej istej lokalite a sú bezprostredne vzťahované k typu jadrového zariadenia uvedeného vyššie. Uvažované majú byť všetky fázy životného cyklu jadrového zariadenia. Rozsah hodnotenia má pokrývať jadrové zariadenia vo výstavbe, prevádzke a vyradovaní a má sa zamerať na tie jadrové zariadenia, ktoré predstavujú významné radiačné riziko v prípade požiaru.

ÚJD SR určil, že v rámci tematickej partnerskej previerky bude hodnoteniu podrobené reprezentatívne jadrové zariadenie – 3. blok JE Mochovce. V prípade zásadných odlišností v porovnaní s ostatnými prevádzkovanými blokmi (JE MO12 a EBO34) sú tieto odlišnosti v národnej hodnotiacej správe uvedené. Ďalej ÚJD SR určil, že v rámci tematickej partnerskej previerky bude hodnoteniu podrobené jadrové zariadenie – medzisklad vyhoreného paliva (MSVP) v lokalite Bohunice, kde sa nachádza vyhorené jadrové palivo so značnou aktivitou. Vznik požiaru na danom jadrovom zariadení sa nedá vylúčiť. Prípadný požiar môže vyvolať únik ionizujúceho žiarenia alebo rádioaktívnych látok mimo ich ochranné bariéry s nezanedbateľným nepriaznivým účinkom na zamestnancov a okolie jadrového zariadenia.

Táto národná hodnotiacia správa opisuje výsledky hodnotenia ochrany pred požiarimi vo vybraných reprezentatívnych jadrových zariadeniach na Slovensku – 3. blok JE Mochovce a medzisklad vyhoreného paliva. Národnú hodnotiacu správu (NAR) vypracoval ÚJD SR za príspevku Ministerstva vnútra Slovenskej republiky, Prezídia Hasičského a záchranného zboru (MV SR, Prezídium HaZZ) na základe podkladov a v úzkej spolupráci so spoločnosťou SE, a.s. a spoločnosťou JAVYS, a.s., ako aj ich technických podporných organizácií.

Zhrnutie

Na Slovensku sú v súčasnosti v prevádzke štyri jadrové bloky typu VVER 440/V213, dva bloky v lokalite Bohunice a dva bloky v lokalite Mochovce. Okrem toho sú v lokalite Mochovce vo výstavbe ďalšie dva bloky VVER 440/V213, pričom jeden z nich je v etape uvádzania do prevádzky. Celkový inštalovaný výkon prevádzkovaných blokov je 1950 MWe. Vlastníkom a držiteľom povolenia na prevádzku všetkých uvedených blokov na Slovensku je spoločnosť Slovenské elektrárne, a.s. Držiteľom povolenia na vyradovanie jadrových elektrární z prevádzky a na prevádzku zariadení na nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi je štátna spoločnosť JAVYS, a.s.

Štátny dozor nad jadrovou bezpečnosťou jadrových zariadení vykonáva Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky (ÚJD SR) v zmysle zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a s ním súvisiaceho súboru vyhlášok. Celý súbor tohto legislatívneho rámca je pravidelne aktualizovaný v súlade s bezpečnostnými štandardmi MAAE a referenčnými úrovňami WENRA. Štátny požiarny dozor vykonáva Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky (MV SR) a krajské riaditeľstvá Hasičského a záchranného zboru (HaZZ) podľa zákona č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarom a s ním súvisiaceho súboru vyhlášok.

Všetky jadrové zariadenia majú spracované bezpečnostné správy, ktoré sú aktualizované v zmysle požiadaviek dozoru a sú preverené ÚJD SR. V súlade s národnou legislatívou sa v súčasnosti aktualizácia bezpečnostnej správy na jadrových zariadeniach na Slovensku realizuje priebežne. Existujúce pravdepodobnostné hodnotenia bezpečnosti (PSA 1. a 2. úrovne) spracované v zmysle bezpečnostného návodu ÚJD SR, referenčných úrovni WENRA (položka O) a štandardov MAAE No. SSG-3 a No. SSG-4 potvrdzujú, že JE vyhovujú medzinárodne uznávaným bezpečnostným cieľom. Štúdie PSA sú plno-rozsahové a pravidelne aktualizované. Posledná aktualizácia PSA pre JE MO34 bola v roku 2020, pre JE EBO34 v roku 2015 a pre JE MO12 v roku 2017 (ďalšia aktualizácia má byť dokončená v roku 2023). PSA pre MSVP bolo spracované v roku 2005. Na základe výsledkov zo záťažových testov EÚ boli vykonané hardvérové zmeny na jadrových zariadeniach na Slovensku a aktualizované niektoré špecifické časti bezpečnostnej dokumentácie, ktoré súvisia s hodnotením zriedkavých extrémnych vonkajších rizík a zavedením opatrení na riadenie ťažkých havárií.

V zmysle požiadaviek národnej legislatívy (atómový zákon) podliehajú všetky jadrové zariadenia na Slovensku periodickému hodnoteniu jadrovej bezpečnosti, ktoré sa vykonáva v pravidelných 10 ročných intervaloch. Posledné periodické hodnotenie pre JE EBO34 bolo vykonané v roku 2016 a pre JE MO12 v roku 2017. Na základe výsledkov previerky týchto hodnotení ÚJD SR schvaľuje programy ďalšieho zvyšovania bezpečnosti, ktoré majú za cieľ dosiahnuť ešte tesnejšiu zhodu s aktuálnymi bezpečnostnými štandardmi a dobrou praxou. Schválené programy zahŕňajú aj implementáciu komplexných opatrení na zmiernenie následkov ťažkých havárií.

Všetky prevádzkované bloky na Slovensku boli predmetom nezávislých previerok mnohých medzinárodných misií. Od roku 1991 to bolo spolu viac ako 20 misií MAAE (previerka lokality, projektu, bezpečnosti prevádzky (OSART), pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti (IPSART)) a niekoľko misií WANO. Medzinárodnej previerke je pravidelne podrobovaný aj dozorný rámec. Posledná integrovaná previerka dozorného rámca, misia IRRS, bola vykonaná MAAE v roku 2022 a misia ARTEMIS v roku 2023.

Jadrové zariadenia v SR majú implementovanú viac-úrovňovú ochranu pred požiarom podľa príslušných národných všeobecno-záväzných právnych predpisov, medzinárodných štandardov a noriem. Ochrana pred požiarom je podrobovaná pravidelnému periodickému hodnoteniu bezpečnosti. Dosiahnutá úroveň ochrany pred požiarom zodpovedá národným požiadavkám a je v súlade s medzinárodnými štandardmi a normami. Významne prispieva k celkovej bezpečnosti jadrových zariadení na Slovensku.

1 Všeobecné informácie

Na Slovensku sú v súčasnosti v prevádzke štyri jadrové bloky typu VVER 440/V213, dva bloky v lokalite Bohunice a dva bloky v lokalite Mochovce. Okrem toho sú v Mochovciach vo výstavbe ďalšie dva bloky VVER 440/V213 značne vylepšeného projektu, pričom 3. blok je v etape uvádzania do prevádzky. Celkový inštalovaný výkon prevádzkovaných blokov je 1950 MWe. Vlastníkom a držiteľom povolenia na prevádzku všetkých uvedených blokov na Slovensku je spoločnosť – Slovenské elektrárne, a.s. (SE, a.s.). Držiteľom povolenia na vyradovanie jadrových elektrární z prevádzky a na prevádzku zariadení na nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi je štátna spoločnosť JAVYS, a.s.

1.1 Identifikácia jadrových zariadení

Slovensko je vnútrozemská krajina nachádzajúca sa v miernom klimatickom pásme v strednej Európe. Na Slovensku sa nachádzajú dve lokality s jadrovými zariadeniami: Jaslovské Bohunice s dvoma prevádzkovanými blokmi JE EBO34 a Mochovce s dvomi prevádzkovanými blokmi JE MO12 a ďalšími dvomi blokmi vo výstavbe – JE MO34, ktoré spolu tvoria JE Mochovce (pozri umiestnenie lokalít na mape a pohľad na jednotlivé lokality na Obrázku 1-1, 1-2 a 1-3).

Držiteľom povolenia pre všetky tieto bloky je akciová spoločnosť Slovenské elektrárne, a. s., so sídlom na adrese: Mlynské nivy 47, 821 09 Bratislava.



Obrázok 1-1 Umiestnenie jadrových elektrární na Slovensku

Pozn. V lokalite JE Mochovce je 3. blok v etape uvádzania do prevádzky.

Areál Bohuníc sa nachádza na západnom Slovensku; najbližšími mestami sú Trnava, Hlohovec a Piešťany. Chladiaca voda sa privádza z rieky Váh. Na rieke Váh je vybudovaná vodná nádrž Sĺňava s celkovým objemom vody 12,3 miliónov m³. Voda z nádrže Sĺňava sa dodáva pre JE EBO34 cez čerpaciu stanicu Drahovce, odkiaľ voda preteká gravitačne do čerpacej stanice Pečeňady. Z čerpacej stanice je voda výtlačnými čerpadlami dodávaná do objektov chemickej úpravy vody JE EBO34.



Obrázok 1-2 Celkový pohľad na lokalitu JE V2 Bohunice

JE Mochovce sa nachádza približne 90 km východne od Bratislavy. Najbližšími mestami sú Tlmače, Levice a Zlaté Moravce. Chladiaca voda pre JE Mochovce je dodávaná z rieky Hron. Na rieke Hron je vybudovaná vodná nádrž s celkovým objemom 2,6 milióna m³. Z nádrže je vodou zásobovaná JE Mochovce. Voda sa čerpá z čerpacej stanice potrubím do zásobníkov vody a odtiaľ preteká gravitačne do objektov chemickej úpravy vody JE Mochovce.

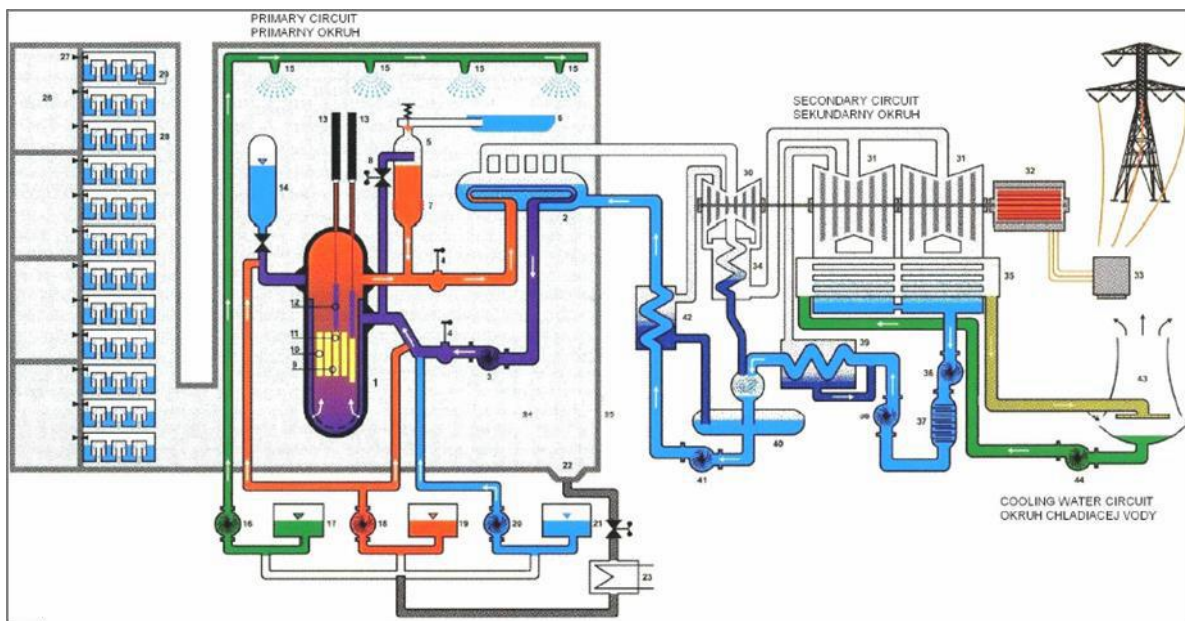


Obrázok 1-3 Celkový pohľad na lokalitu Mochovce

Lokality sú pripojené k rozvodnej sieti redundantnými vedeniami. V oboch prípadoch sú dve nezávislé vedenia zo 400 kV distribučnej siete a dve nezávislé vedenia do záložných transformátorov 110 kV rozvodní. Podobne, v oboch prípadoch existuje možnosť pripojenia JE k diverzifikovaným zdrojom napájania z vodných elektrární (odlišná pre každú lokalitu).

Základné údaje o prevádzkovaných JE sú zhrnuté v Tabuľke 1-1. Všetky jadrové bloky na Slovensku sú vybavené tlakovodnými reaktormi VVER 440/V213 vyrobenými spoločnosťou Škoda v bývalom Československu, s tepelným výkonom reaktora 1471 MWt. Systém chladenia reaktora sa nachádza vo

veľkom kontajnmente s potlačovaním tlaku. K reaktoru je pripojených šesť slučiek, z ktorých každá je vybavená izolačnými armatúrami a horizontálnymi parogenerátormi s veľkým objemom chladiva na sekundárnej strane parogenerátorov. Aktívna zóna reaktora pozostáva z 349 šesťhranných palivových kaziet; v každej kazete sa nachádza 126 palivových prútkov. 37 ARK má pod neutrónovými absorpčnými časťami palivové časti, takže účinnosť havarijného odstavenia reaktora sa zvyšuje vysunutím časti paliva z aktívnej zóny zároveň so zasúvaním riadiacich tyčí. Každý blok využíva dve parné turbíny. Elektrická energia sa vyrába v synchronných generátoroch na spoločnom hriadeli s turbínou a budiacim generátorom. Výkon z každého reaktorového bloku je vyvedený do siete cez dve paralelné vedenia, vždy z hlavného generátora cez príslušný blokový transformátor s príslušenstvom. Obe vetvy sú pripojené vo výstupnej rozvodni k jednému 400 kV vedeniu.



Obrázok 1-4 Celková schéma VVER 440/V213

1 – Reaktor, 2 – Parogenerátor, 3 – Hlavné cirkulačné čerpadlo, 4 – Hlavná uzatváracia armatúra, 5 – Kompenzátor objemu, 6 – Barbotážna nádrž, 7 – Kompenzátor objemu, 8 – Vstrek do kompenzátora objemu, 9 – Aktívna zóna, 10 – Palivová kazeta, 11 – Automatická regulačná kazeta (ARK), palivová časť, 12 – Automatická regulačná kazeta (ARK), absorpčná časť, 13 – Pohony ARK, 14 – Hydroakumulátory, 15 – Sprchový systém, 16 – Sprchové čerpadlo, 17 – Zásobná nádrž sprchového systému, 18 – Nízkotlakové sprchové čerpadlo, 19 – Zásobná nádrž nízkotlakového havarijného systému, 20 – VT havarijné čerpadlo, 21 – Zásobná nádrž vysokotlakového havarijného systému, 22 – Sanie z hermetickej zóny, 23 – Chladič sprchového systému, 25 – Kontajnement, 26 – Záchytná komora barbotážnej veže, 27 – Spätná klapka, 28 – Barbotážna veža, 29 – Žľaby barbotážnej veže, 30 – VT diel parnej turbíny, 31 – NT diel parnej turbíny, 32 – Elektrický generátor, 33 – Blokový transformátor, 34 – Separátor a prehrievač pary, 35 – Kondenzátor, 36 – Kondenzátne čerpadlo, 38 – Kondenzátne čerpadlo I^o, 37 – Bloková úprava kondenzátu, 38 – Kondenzátne čerpadlo I^o, 39 – NT regenerácia, 40 – Napájacia nádrž, 41 – Hlavné elektronapájacie čerpadlo, 42 – VT regenerácia, 43 – Chladiaca veža CCHV, 44 – Čerpadlá CCHV.

Bloky VVER 440 boli koncipované ako dvojbloky so zrkadlovým priestorovým usporiadaním. Väčšina systémov a zariadení patrí jednému bloku; časť zariadení a systémov je spoločná pre oba bloky. Medzi spoločné časti systémov a konštrukcií patrí zavážací stroj, preprava vyhoreného paliva, manipulácia s rádioaktívnym odpadom, príjem a skladovanie čerstvého paliva, komín, prístup do kontrolovaného pásma, systém úpravy demineralizovanej vody, systém technickej vody a systém chladiacej vody. Každý blok je vybavený svojím bazénom skladovania vyhoreného paliva, ktorý je umiestnený v blízkosti tlakovej nádoby reaktora. Vyhorené palivo je chladené v bazéne skladovania vyhoreného paliva (v kompaktnej skladovacej mreži v bazéne naplnenom vodou s obsahom bóru) približne 4 až 7 rokov.

Tabuľka 1-1 Základné údaje o JE v prevádzke

Jadrová elektrárň	JE EBO34	JE MO12	JE MO34 (3.blok)
Areál	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 jadrovej elektrárne	v prevádzke	v prevádzke	v prevádzke
Dátum prvej kritickosti	1984-85	1998-99	2022
Posledné periodické hodnotenie bezpečnosti	2016	2017	-

Bloky typu VVER 440/V213 boli z hľadiska ochrany pred požiarmi pôvodne navrhované v súlade s projektovými sovietskymi pravidlami, avšak adaptované na podmienky bývalého Československa a postupne prispôsobované v rámci programov zvyšovania úrovne jadrovej bezpečnosti medzinárodným štandardom a aktuálne platnej národnej legislatíve.

Stavebné objekty JE sú delené na požiarne úseky alebo požiarne bunky, pričom požiaro-deliace konštrukcie sú zvyčajne zhotovené zo železobetónu. Na hraniciach požiarnych úsekov sú zabudované požiarne uzávery, či už sa jedná o požiarne dvere, poklopy alebo požiarne klapky na vzduchotechnických systémoch s požadovanou požiarou odolnosťou. Požiarou odolnosť požiaro-deliacích konštrukcií v jadrovej časti JE bola v úvodnom projekte definovaná dodávateľom technológie VVER440/V213 na 90 minút. V súčasnosti majú všetky stavebné objekty v JE prehodnotenú požiarou odolnosť požiarnych konštrukcií v súlade s vyhláškou MV SR č. 94/2004 Z. z. a následne radmi noriem STN 73 0802, STN 73 0804, STN 92 0201-1, STN 92 0201-2, STN 92 0201-3, STN 92 0201-4 na základe určeného stupňa požiarnej bezpečnosti stavby pre daný požiaru úsek.

Všetky priestory JE sú detegované systémom adresnej automatickej elektrickej požiarnej signalizácie.

Jadrové elektrárne sú vybavené vodou na hasenie, ktorá je distribuovaná v rámci areálu zokruhovanou sieťou s osadenými vonkajšími hydrantmi a v budovách vnútornými hadicovými zariadeniami. Technológia a priestory s vyšším požiarou rizikom sú vybavené stabilnými hasiacimi zariadeniami rôznych typov.

Obe lokality JE sú vybavené závodným hasičským útvarom (ZHÚ), s počtom hasičov na smene a silami/prostriedkami určenými analýzou nebezpečenstva vzniku požiarov. Príslušníci ZHÚ, ako aj hasičská technika je umiestnená priamo na lokalitách. V prípade JE Mochovce je ZHÚ určený pre všetky štyri bloky. Jednotky ZHÚ v JE Bohunice a JE Mochovce sú samostatnými jednotkami a z dôvodu vzdialenosti niekoľko desiatok kilometrov nie sú vzájomne zdieľané. V prípade potreby väčšieho zásahu je zabezpečená podpora z vonkajších zdrojov, najmä štátnych hasičských jednotiek HaZZ.

Jadrové elektrárne majú spracovaný systém dokumentácie súvisiacej s ochranou pred požiarom (OPP) na každej úrovni, ktorá podlieha pravidelnej kontrole a aktualizácii.

Jadrová elektrárň V1 – vo vyradovaní

Jadrová elektrárň V1 (JE V1) v Bohuniciach, 2 bloky VVER 440/V230, boli uvedené do prevádzky v rokoch 1978/1980 a odstavené po bežnej prevádzke v rokoch 2006/2008. V roku 2011 bolo ukončené vyvezenie paliva z JE. Prvá etapa vyradovania prebehla v rokoch 2011-2014. V súčasnosti je jadrová elektrárň V1 v záverečnej – 2. etape vyradovania. Ukončenie činností vyradovania je plánované v roku 2027, kedy bude územie po záverečnej previerke uvoľnené spod administratívnej kontroly. Držiteľom

povolenia je JAVYS, a.s. Veľká časť zariadení JE už bola demontovaná a spracováva sa, pričom dominantnými činnosťami spracovania materiálu je fragmentácia a dekontaminácia. V tejto fáze vyradovania prevažuje produkcia kovových materiálov a materiálov z demolačných činností.

Ochrana pred požiarom v JE V1 je udržiavaná na úrovni prevádzkovej JE prostredníctvom zmlúv s profesionálnym ZHÚ Slovenských elektrární (JE EBO34), ktorý sa nachádza na rovnakej lokalite ako JE V1.

V JE V1 nie sú k dispozícii ani sa nevyužívajú žiadne významné množstvá horľavých kvapalín a plynov, ktoré by mohli spôsobiť požiar a následný únik rádioaktívnych látok do životného prostredia. Je tu výrazne nižšie nebezpečenstvo vzniku požiaru v porovnaní s prevádzkovanými JE a zanedbateľné radiačné riziko v dôsledku požiaru (rádioaktívne materiály sú v pevnej nehorľavej forme).

Jadrová elektráreň A1 – vo vyradovaní

Ťažkovodný a plynom chladený reaktor (HWGCR) JE A1 s výkonom 150 MWe, ktorý sa nachádza v lokalite Bohunice, bol uvedený do prevádzky v roku 1972, po prevádzkovej havárii odstavený v roku 1977 a v roku 1999 vyradený z prevádzky. Vyradovanie JE A1 prebieha od roku 1999 a je rozdelené do piatich samostatne povolených etáp s plánovaným ukončením v roku 2033. Vyradovanie pozostávajúce najmä z dekontaminačných a demontážnych činností sa vykonáva postupne, od nízko kontaminovaných zariadení a priestorov až po zariadenia a priestory s najvyššou kontamináciou. Proces vyradovania je ovplyvnený potrebou riešiť nakladanie s atypickými rádioaktívnymi odpadmi s obsahom kalov a organických zlúčenín.

JAVYS, a.s. ako držiteľ povolenia v súčasnosti vykonáva činnosti súvisiace s vyradovaním pôvodných, nefunkčných a nepoužívaných technologických systémov externých zariadení a technologických zariadení hlavných výrobných blokov reaktorovej haly. Pripravuje sa vyradovanie vysoko kontaminovaných komponentov, ako je primárny okruh a reaktor, pre ktoré sa počíta s využitím diaľkovo riadených zariadení.

Z hľadiska ochrany pred požiarom sú budovy JE A1 postavené z nehorľavých konštrukčných celkov s triedou reakcie na oheň A1. Sú zavedené postupy ochrany pre a funkčné systémy automatickej detekcie požiaru.

Ochrana pred požiarom je v JE A1 zabezpečená na úrovni prevádzkovej JE plnením povinností v zmysle všeobecne záväzných právnych predpisov v oblasti ochrany pred požiarom prostredníctvom zmlúv s profesionálnymi ZHÚ Slovenských elektrární (JE EBO34), ktorý sa nachádza na rovnakej lokalite ako JE A1 a osobami s odbornou spôsobilosťou v zamestnaneckom vzťahu.

JE A1 sa vyznačuje výrazne nižším rizikom požiaru v porovnaní s prevádzkovanými JE. Radiačné riziko v dôsledku požiaru je zanedbateľné. Vypočítané hodnoty ročnej efektívnej dávky na hranici ochranného pásma pre referenčnú haváriu sú o ~3 rády nižšie ako stanovené akceptačné kritériá (1 mSv/rok).

Medzisklad vyhoreného paliva

Jadrové zariadenie Medzisklad vyhoreného paliva (MSVP) je umiestnené v lokalite Bohunice. MSVP je prevádzkovaný štátnou spoločnosťou JAVYS, a.s. MSVP (mokrú časť) bol uvedený do prevádzky v roku 1987. V rámci jeho prevádzky boli vykonané nasledovné rekonštrukcie:

- zvýšenie seizmickej odolnosti a zvýšenie skladovej kapacity (1997-1999),
- zmena geometrie usporiadania skladovaných kaziet (2007).

Komunikačne je MSVP prepojený železničnou vlečkou a vozovkou s vnútornými komunikáciami areálu JAVYS, a.s. Tieto sú napojené na vonkajšie komunikácie. Vlastné územie MSVP je oplotené a tvorí samostatný sektor v rámci bezpečnostného systému AKOBOJE. Plánovaná životnosť MSVP podľa bezpečnostnej správy je 50 rokov.

Stavebná časť MSVP má 4 základné podlažia, 2 medzi-podlažia a jednu plošinu. Pôdorys objektu: je 47×70 m. Stavebná konštrukcia je kombinovaná z monolitického železobetónu a oceľovej konštrukcie. Z monolitického železobetónu sú základy, suterénne priestory pod úrovňou terénu a skladovacie bazény s príslušenstvom. Z ocele sú dve vzájomne na seba nadväzujúce haly a prístavba skeletu. Strešná konštrukcia – väznice. Obvodový plášť je zo spínaných pórobetónových panelov a ľahkých panelov.

MSVP slúži na dlhodobé skladovanie vyhoreného jadrového paliva (VJP) z produkcie JE v SR. Tento medzisklad využíva princíp mokrého skladovania so štyrmi bazénmi, pričom tri sú pracovné a jeden rezervný. Palivo je uložené v skladovacích zásobníkoch s obsahom bóru, vďaka ktorému je zabezpečená podkritickosť paliva. Maximálne množstvo vyvíjaného tepla je 1990 kW. Voda v bazéne slúži na odvod zostatkového tepla a zároveň ako tienenie pred ionizujúcim žiarením. Objem vody v bazénoch je dostatočný na zaistenie bezpečnosti skladovaného VJP na niekoľko dní aj v prípade úplnej straty elektrického napájania, chladenia i dodávky vody.

Chladiaci systém MSVP pozostáva z redundantných, oddelených a nezávislých systémov vrátane dodávky elektriny. Elektrické napájanie MSVP je zrealizované dvomi nezávislými prívodmi. Pri výpadku elektrického napájania na jednom prívode prebieha automatický záskok rezervy na druhý prívod. V prípade výpadku elektrického napájania na oboch prívodoch prebieha automatický záskok rezervy na vlastný dieselový agregát (DG), ktorý zabezpečuje dostatok elektrickej energie pre dlhodobú prevádzku MSVP. V prípade výpadku vlastného DG je napájanie zabezpečené z hlavného DG umiestneného v areáli JAVYS. Maximálny chladiaci výkon MSVP je 2533 kW (pri práci 3 zo 4 čerpadiel).

Horľavé látky v MSVP sú PVC káblové izolácie, PVC v rozvádzačoch, PVC v podlahových krytinách a olej v čerpadlách. Iniciátorom požiaru môžu byť elektrické zariadenia umiestnené v požiarnych úsekoch.

Protipožiarny zásah hasičskej jednotky na MSVP je zabezpečený prostredníctvom zmlúv s profesionálnymi ZHÚ Slovenských elektrární (JE EBO34) ktorý sa nachádza na rovnakej lokalite ako MSVP.

Požiarne odolná suchá časť MSVP je vo výstavbe (vyhorené jadrové palivo z mokrej časti skladu sa presunie do jeho suchej časti). Vyhorené jadrové palivo v suchom sklade bude skladované v špeciálnych zásobníkoch chladených prirodzenou cirkuláciou vzduchu. Takýto spôsob chladenia paliva je nezávislý od elektrickej energie.

Technológie na spracovanie a úpravu RAO

Jadrové zariadenie Technológie na spracovanie a úpravu RAO (TSÚ RAO) je umiestnené v lokalite Bohunice. TSÚ RAO bolo uvedené do prevádzky v roku 2000 a je prevádzkované štátnou spoločnosťou JAVYS, a.s. Predpokladaná doba prevádzky podľa bezpečnostnej správy je 50 rokov. Do TSÚ RAO patria technologické celky, ktoré sú určené na úpravu a spracovanie RAO pochádzajúcich z prevádzky JE, vyradovania JZ, inštitucionálne RAO a RAO, ktorých pôvodca nie je známy.

Do jadrového zariadenia TSÚ RAO patria technologické celky:

- Bohunické spracovateľské centrum RAO (BSC RAO) spracováva rôzne druhy RAO – spáliteľné pevné a kvapalné odpady, lisovateľné pevné odpady, nespáliteľné a nelisovateľné odpady, koncentráty, ionexové živice aj iné kontaminované kvapaliny a kaly. Pre spracovanie týchto RAO používa nasledovné technológie/spracovateľské zariadenia: cementačnú linku na cementáciu upravených RAO, spaľovňu na spaľovanie RAO, lisovňu na vysokotlakové lisovanie RAO, triediaci box a fragmentačné pracovisko na triedenie a fragmentáciu RAO.
- Bitúmenačná linka (BL) a diskontinuálna bitúmenačná linka (DBL) na fixáciu RAO do bitúmenu, ktorý zaisťuje nízke vylúhovanie rádioaktívnych látok vodou a značnú objemovú redukciu odpadov.

Do TSÚ RAO patria aj ďalšie technologické zariadenia: čistiaca stanica aktívnych vôd, fragmentačná linka, veľkokapacitná dekontaminačná linka, linka na pred-úpravu fixovaných RAO, výrobná VBK, aj v súčasnej dobe budované zariadenie na pretavovanie kovových RAO a nová spaľovňa RAO. Súčasťou sú sklady pevných RAO a priestory JE A1, kde sú umiestnené certifikované sklady.

Nekvalifikované – TSÚ RAO nie je jadrovým zariadením v zmysle NSD.

Finálne spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov

Jadrové zariadenie Finálne spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov (FS KRAO) je umiestnené v lokalite Mochovce. FS KRAO bolo do prevádzky uvedené v roku 2007 a je prevádzkované štátnou spoločnosťou JAVYS, a.s. Predpokladaná doba prevádzky podľa bezpečnostnej správy je 50 rokov.

Jednotlivé linky technologického zariadenia sú určené predovšetkým na spracovanie a úpravu kvapalných RAO do formy vhodnej na uloženie na Republikovom úložisku RAO (RÚ RAO) v Mochovciach. Základnou technológiou zariadenia je spracovanie rádioaktívnych koncentrátov, vysytených sorbentov a kalov do bitúmenovej matrice a ich uloženie do sudov. Následne sú sudy umiestnené do vlákno-betónových kontajnerov (VBK). Technológiou cementácie – aktívnou zálievkou sú sudy vo VBK zaliate cementovou zálievkou. Manipulačné zariadenia FS KRAO v Mochovciach umožňujú okrem spracovania kvapalných RAO aj manipulácie s pevnými RAO z produkcie JE Mochovce a JE Bohunice, ktoré sú zafixované v pevnom obale (sude). Sudy s pevným RAO sú transportované do FS KRAO, kde sa vložia do VBK kontajnera a ďalej sú spracované technológiou cementácie až po uloženie v RÚ RAO v Mochovciach.

Nekvalifikované – FS KRAO nie je jadrovým zariadením v zmysle NSD.

Integrálny sklad rádioaktívneho odpadu

Jadrové zariadenie Integrálny sklad RAO (IS RAO) je umiestnené v lokalite Bohunice. IS RAO bol do prevádzky uvedený v decembri 2017 a je prevádzkovaný štátnou spoločnosťou JAVYS, a.s. Predpokladaná doba prevádzky podľa bezpečnostnej správy je 70 rokov. Jadrové zariadenie IS RAO je určené na skladovanie RAO z vyradovania JE V1 a JE A1:

- pevných alebo spevnených RAO pred ich ďalším spracovaním na zariadeniach v areáli JAVYS, a.s.,
- upravených RAO rôznymi technológiami do spevnenej (pevnej) formy, ktoré pochádzajú z vyradovania JE V1 a JE A1 v lokalite do tej doby, kedy budú môcť byť prevezené na miesto trvalého uloženia,
- pevných RAO na obdobie, počas ktorého poklesne ich aktivita pod limitnú úroveň a následne budú uvoľnené do životného prostredia.

Zo skladu sú vylúčené RAO s obsahom výbušných látok, horľavé kvapaliny I. triedy nebezpečnosti a materiály produkujúce zvyškové teplo. Tým sa výrazne znižuje vplyv požiaru na rádiologické riziko pre zamestnancov, verejnosť a životné prostredie.

IS RAO v prípade požiaru nepredstavuje potenciálne významné rádiologické riziko presahujúce hranice jadrového zariadenia.

Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov

Jadrové zariadenie Republikové úložisko RAO (RÚ RAO) Mochovce predstavuje viac-bariérové úložisko povrchového typu určené na konečné uloženie pevných a spevnených nízko a veľmi nízkoaktívnych rádioaktívnych odpadov vznikajúcich pri prevádzke a vyradovaní jadrových zariadení, vo výskumných ústavoch, v laboratóriách a nemocniciach v Slovenskej republike. RÚ RAO bolo uvedené do prevádzky v roku 2000. RÚ RAO je prevádzkované štátnou spoločnosťou JAVYS, a.s.

Ochranné bariéry proti úniku rádioaktivity do životného prostredia predstavujú všetky štruktúry umelé i prírodné, ktoré sa využívajú na oddelenie ukladaných RAO od životného prostredia a na zabránenie prieniku rádionuklidov do ŽP. V úložisku pre ukládanie nízkoaktívnych rádioaktívnych odpadov tvoria jednotlivé bariéry: matrica, v ktorej je odpad zafixovaný, stena vlákno-betónových kontajnerov (VBK), železobetónová konštrukcia úložiska, výplň medzi-priestoru úložného boxu, viacvrstvové konečné prekrytie a ílová vaňa. Poslednou bariérou je málo priepustná geologická formácia. Pre prípad mimoriadne nepriaznivých podmienok s preniknutím vody do vnútra úložných boxov, je úložisko vybavené drenážnym systémom, určeným na zber a kontrolu vôd. Drenážny systém je jednou z inžinierskych bariér, ktorá zabráňuje negatívnym vplyvom úložiska na životné prostredie.

Úložisko pre nízkoaktívne rádioaktívne odpady (NAO) pozostáva zo sústavy úložných boxov zoradených do radov a dvojradov. Do úložiska je transportovaný upravený, nízkoaktívny rádioaktívny odpad (NAO), zaliaty cementovou zmesou vo vlákno-betónových kontajneroch z bohunického spracovateľského centra a taktiež zo spracovateľského zariadenia FS KRAO v Mochovciach. Označené kontajnery sa po vstupnej kontrole preložia z transportného vozidla do úložného boxu na vopred určené miesto. Žiaden tekutý, plyný ani výbušný odpad nemôže byť, a ani nie je na úložisko prijatý.

RÚ RAO je odolné voči nebezpečenstvu požiaru.

1.1.1 Kvalifikujúce sa jadrové zariadenia

Zoznam jadrových zariadení v SR, ktoré podliehajú smernici Európskej únie č. 2014/87/Euratom, ktorou sa mení smernica 2009/71/Euratom, ktorou sa zriaďuje rámec Spoločenstva pre jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení, zahŕňa nasledujúce jadrové zariadenia:

- Jadrová elektrárň EBO34, lokalita Bohunice,
- Jadrová elektrárň MO12, lokalita Mochovce,
- Jadrová elektrárň MO34, lokalita Mochovce,
- Medzisklad vyhoreného jadrového paliva (MSVP), lokalita Bohunice,
- Jadrová elektrárň V1 (vo vyradovaní), lokalita Bohunice,
- Jadrová elektrárň A1 (vo vyradovaní), lokalita Bohunice,
- Integrovaný sklad rádioaktívneho odpadu (IS RAO), lokalita Bohunice, a
- Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov (RÚ RAO), lokalita Mochovce.

1.1.2 Národný výber zariadení pre TPR II a odôvodnenie (stručné zhrnutie)

Výber jadrových zariadení pre účely tematickej partnerskej previerky ochrany pre požiarmi (TPR II) bol vykonaný podľa kritérií uvedených v smernici Európskej únie č. 2014/87/Euratom, ktorou sa mení smernica 2009/71/Euratom, ktorou sa zriaďuje rámec Spoločenstva pre jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení, referenčných podmienkach ENSREG pre TPR II [133] a technickej špecifikácii WENRA na spracovanie národnej hodnotiacej správy [134]. Výber jadrových zariadení pre účely TPR II je zhrnutý v nasledujúcom texte. Podrobnejšia informácia o vykonanom výbere vrátane zdôvodnenia výberu je uvedená v prílohe 1.

ÚJD SR určil, že tematickej partnerskej previerke bude podrobené jadrové zariadenie – 3. blok JE Mochovce. Dokončované jadrové zariadenie 3. blok JE Mochovce predstavuje reprezentatívne JZ a výsledky z jeho tematickej partnerskej previerky sú aplikovateľné na všetky JE prevádzkované v SR. Po uvedení do prevádzky sa na jadrovom zariadení 3. blok JE Mochovce bude skladovať vyhorené palivo v bazéne vyhoreného jadrového paliva vedľa reaktora. Vznik požiaru na daných jadrových zariadeniach sa nedá vylúčiť. Prípadný požiar môže vyvolať únik ionizujúceho žiarenia alebo rádioaktívnych látok mimo ich ochranné bariéry s nezanedbateľným nepriaznivým účinkom na zamestnancov jadrového zariadenia a okolie jadrového zariadenia.

ÚJD SR ďalej určil, že tematickej partnerskej previerke bude podrobené jadrové zariadenie – medzisklad vyhoreného paliva. V medzisklade sa nachádza vyhorené jadrové palivo. Vznik požiaru na danom jadrovom zariadení sa nedá vylúčiť. Prípadný požiar môže vyvolať únik ionizujúceho žiarenia alebo rádioaktívnych látok mimo ich ochranné bariéry s nezanedbateľným nepriaznivým účinkom na zamestnancov jadrového zariadenia a okolie jadrového zariadenia. Povoľenie na vyradovanie má štátna spoločnosť JAVYS, a.s.

Na vyradovaných JE V1 a JE A1 sa nenachádza žiadne vyhorené jadrové palivo, ani významné množstvá kvapalných alebo plyných rádioaktívnych látok. Riziko vzniku požiaru je malé a možný únik rádioaktívnych látok do okolia vyradovaných jadrových elektrární je veľmi malý. JE V1 a JE A1 sú vylúčené z TPR II. Výsledky z tematickej partnerskej previerky medziskladu vyhoreného paliva sú primerane aplikovateľné na JE V1 i JE A1.

Integrálny sklad rádioaktívneho odpadu (IS RAO) je určený na skladovanie pevných RAO z vyradovania JZ na Slovensku. Zo skladovania sú vylúčené RAO s obsahom výbušných látok, horľaviny I. triedy nebezpečnosti a materiály produkujúce zvyškové teplo. Tým sa výrazne znižuje riziko požiaru a rádiologické riziko pre personál, verejnosť a životné prostredie. IS RAO je vylúčené z TPR II.

Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov (RÚ RAO) je považované za požiarne bezpečné a je vylúčené z TPR II.

1.1.3 Kľúčové parametre zariadení

Kľúčové parametre jadrových zariadení, kvalifikovaných pre účely TPR II, sú uvedené v predchádzajúcej kapitole 1.1 tejto správy.

1.1.4 Prístup k vypracovaniu NAR pre národný výber

Výber jadrových zariadení pre účely TPR II, samohodnotenie ochrany pred požiarmi na reprezentatívnych jadrových zariadeniach a spracovanie národnej hodnotiacej správy (NAR) prebiehalo podľa metodiky a kritérií uvedených v referenčných podmienkach ENSREG pre TPR II [133] a v

technickej špecifikácii WENRA na spracovanie národnej hodnotiacej správy [134]. Hlavné kroky procesu sú stručne opísané v nasledujúcom texte.

ÚJD SR spracoval a vydal vnútorný riadiaci akt – príkaz predsedu. V príkaze predsedu sú uvedené základné údaje o TPR II, cieľ, účel a očakávané výstupy vzájomnej partnerskej previerky, rozsah a obsah previerky, harmonogram previerky, vytvorenie pracovnej skupiny, požiadavky na NAR, odhadnuté zdroje ÚJD SR potrebné na vykonanie previerky, atď. Priradené sú role a zodpovednosti za spracovanie národnej hodnotiacej správy.

Vykonaný bol výber a spracované zdôvodnenie výberu jadrových zariadení v SR pre účely tematickej partnerskej previerky. Prebiehala komunikácia s držiteľmi povolenia a riadiacim výborom TPR II.

ÚJD SR vydal rozhodnutia č. 235/2022 a č. 236/2022, v ktorých je uložená povinnosť držiteľom povolenia vykonať samohodnotenie ochrany pred požiarom na jadrovom zariadení JE MO34, 3. blok a na jadrovom zariadení medzisklad vyhoreného jadrového paliva podľa predpísanej metodiky a dodať podklady na ÚJD SR pre spracovanie NAR.

Spoločnosť SE, a.s. a spoločnosť JAVYS, a.s. vykonali samohodnotenie ochrany pred požiarom a spracovali podklady do NAR podľa predpísanej metodiky v rámci ich systému manažérstva kvality.

Spracovanie NAR na ÚJD SR z podkladov dodaných držiteľmi povolenia. Počas spracovania NAR prebiehala komunikácia medzi ÚJD SR a držiteľmi povolenia. Následne bola správa doplnená o hodnotenie stavu ochrany pred požiarom na jadrových zariadeniach v SR vykonané ÚJD SR a MV SR, Prezidiom HaZZ. Správa bola pripomienkovaná, skontrolovaný bol obsah, rozsah a technická správnosť uvádzaných informácií. Ďalej bola NAR schválená na ÚJD SR, preložená do anglického jazyka, zverejnená a odoslaná skupine ENSREG v stanovenom termíne.

Národná hodnotiacia správa opisuje výsledky hodnotenia ochrany pred požiarom pre jadrové zariadenie 3. blok JE MO34 a jadrové zariadenie medzisklad vyhoreného paliva pre účely TPR II. Jadrové zariadenie 3. blok JE Mochovce predstavuje reprezentatívne jadrové zariadenie, preto je v NAR opísaná požiarová ochrana tohto bloku. V prípade zásadných odlišností v ochrane pred požiarom v porovnaní s ostatnými prevádzkovanými blokmi (JE MO12 a JE EBO34) je v NAR na tieto odlišnosti poukázané. Národná hodnotiacia správa je spracovaná podľa požiadaviek skupiny ENSREG a WENRA. Pri spracovaní NAR bol použitý odstupňovaný prístup, t. j. v národnej hodnotiacej správe je pozornosť zameraná na tie jadrové zariadenia, ktoré majú potenciálne významné rádiologické riziko v prípade požiaru.

Výsledky z TPR II pre 3. blok JE MO34 a medzisklad vyhoreného paliva budú posúdené z hľadiska relevantnosti a praktickosti ich uplatnenia na ostatných JZ v SR a následne uplatnené.

1.2 Národný regulačný rámec

Štátny dozor nad jadrovou bezpečnosťou jadrových zariadení vykonáva Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky (ÚJD SR) v zmysle zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov [1] a s ním súvisiaceho súboru vyhlášok. Celý súbor tohto legislatívneho rámca je pravidelne aktualizovaný v súlade s bezpečnostnými štandardmi MAAE a referenčnými úrovňami WENRA. ÚJD SR síce nie je orgánom štátnej správy oprávneným vykonávať štátny požiarový dozor, avšak ustanovenie § 31 ods. 1 atómového zákona oprávňuje ÚJD SR a umožňuje mu v rámci vykonávania kontrol a zisťovania skutkového stavu zaistenia jadrovej bezpečnosti realizovať aj postupy a kontroly hodnotenia skutkového

stavu zabezpečenia požiarnej bezpečnosti (aj ako napr. súčasť kontroly a plnenia medzinárodných záväzkov).

Štátny požiarly dozor vykonáva Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky (MV SR) a krajské riaditeľstvá Hasičského a záchranného zboru (HaZZ) podľa zákona č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarmi v znení neskorších predpisov [6] a s ním súvisiaceho súboru vyhlášok [7] až [16]. MV SR ako ústredný orgán štátnej správy zároveň riadi výkon štátnej správy na úseku ochrany pred požiarmi a vydáva všeobecne záväzné právne predpisy na zabezpečenie ochrany pred požiarmi. Organizačným útvarom MV SR je Prezídium Hasičského a záchranného zboru SR (MV SR, Prezídium HaZZ).

Štátny dozor nad radiačnou ochranou vykonáva Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky podľa zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov a zákona č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov a s nimi súvisiaceho súboru vyhlášok.

1.2.1 Národné regulačné požiadavky a normy

Základné požiadavky ÚJD SR na ochranu pred požiarmi vychádzajú z § 3 ods. 5 Atómového zákona [1], nadväzujúcej vyhlášky č. 430/2011 Z. z. o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť [2], bezpečnostného návodu [32] a súčasne zákona o ochrane pred požiarmi [6]. Vo väzbe na zákon o ochrane pred požiarmi sa uplatňujú vyhlášky MV SR s technickým obsahom [7] až [16], ktoré stanovujú požiadavky na špecifickú oblasť súvisiacu s protipožiarnou bezpečnosťou stavieb a ich vybavením požiarotechnickými zariadeniami (PTZ). (Do vyhlášky ÚJD SR o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť [2] a bezpečnostného návodu [32] sú transponované referenčné úrovne WENRA, položka SV (vnútorné ohrozenia), ktoré sa týkajú ochrany pred požiarmi [24].)

Vyhlášky s technickým obsahom pojednávajú o:

- technických požiadavkách na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb [7],
- zabezpečení stavieb vodou na hasenie požiarov [9],
- vlastnostiach stabilného hasiaceho zariadenia a polo-stabilného hasiaceho zariadenia a o podmienkach ich prevádzkovania a zabezpečenia ich pravidelnej kontroly [10],
- vlastnostiach elektrickej požiarnej signalizácie, podmienkach jej prevádzkovania a zabezpečenia jej pravidelnej kontroly [11],
- vlastnostiach a o podmienkach prevádzkovania, označovania a zabezpečenia pravidelnej kontroly hasiacich prístrojov [12],
- vlastnostiach, konkrétnych podmienkach prevádzkovania a zabezpečenia pravidelnej kontroly požiarneho uzáveru [12],
- zásadách protipožiarnnej bezpečnosti pri manipulácii a skladovaní horľavých kvapalín, ťažkých vykurovacích olejov a rastlinných a živočíšnych tukov a olejov [14],
- zásadách protipožiarnnej bezpečnosti pri činnostiach s horľavými plynmi a horenie podporujúcimi plynmi [15],
- požiarnej prevencii [16].

Požiarne zariadenia sa prevádzkujú a pravidelne kontrolujú v zmysle vyššie uvedenej legislatívy vzťahujúcej sa k príslušnému požiarnému zariadeniu.

Všeobecné požiadavky a zásady na ochranu pred požiarmi JZ sa nelíšia od všeobecných požiadaviek a zásad uplatňovaných pre iné priemyselné, skladové, administratívne a výrobné stavebné objekty. Sú ustanovené v § 4 a § 5 zákona o ochrane pred požiarmi [6] a v zákone o stavebných výrobkoch [18].

Vo väzbe na hasičské jednotky sa uplatňuje vyhláška MV SR o hasičských jednotkách [19]. Na lokalitách Mochovce a Bohunice sú zriadené závodné hasičské útvary (ZHÚ).

Jedným z hlavným princípov uplatneným v projekte 3. bloku JE Mochovce bolo implementovanie požiadaviek všeobecno-záväzných právnych predpisov, najmä požiadaviek vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z [7] a príslušných súvisiacich technických noriem.

Na existujúce stavebné objekty a technológiu JZ sú súčasne kladené požiadavky na jadrovú bezpečnosť, radiačnú bezpečnosť a technickú bezpečnosť, a z týchto dôvodov sa požiadavky na požiaru bezpečnosť aplikovali odchyľne od platnej legislatívy. V rámci riešenia úvodného projektu bol v daných prípadoch navrhnutý postup na riešenie odchýlok (tzv. inžinierske riešenie), ktorý bol predložený vecne príslušnému ústrednému orgánu štátnej správy na schválenie a následne schválený MV SR, Prezídiom HaZZ). Vykonávací projekt obsahuje technické riešenia ochrany pred požiarmi s priradením najvyššej priority požiadavkám na jadrovú bezpečnosť a radiačnú ochranu v prípade výskytu takýchto kumulovaných požiadaviek. Všetky identifikované legislatívne rozpory medzi požiadavkami na jadrovú bezpečnosť/ radiačnú ochranu a ochranu pred požiarmi boli komunikované s Prezídiom HaZZ a následne boli predložené na schválenie.

Spracovanie analýz a hodnotenie protipožiarnej bezpečnosti sa vykonáva podľa všeobecne záväzných právnych predpisov (súbor zákonov a vyhlášok) a bezpečnostných návodov ÚJD SR. (Legislatívne je požadovaná analýza nebezpečenstva vzniku požiaru, pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika a deterministická analýza požiarneho rizika.) Periodicita spracovania analýz, ich aktualizácia a hodnotenie bezpečnosti je stanovené legislatívou alebo sa vykonáva v rámci zmeny aktuálneho stavu s vplyvom na protipožiaru bezpečnosť. Metodika spracovania analýz vychádza najmä z referenčných úrovní WENRA, položka SV (vnútorné ohrozenia), štandardov MAAE (napr. No. SSG-3, No. SSG-64), pokynov MV SR, Prezídia HaZZ. Použité sú tiež návody US NRC, štandardy ASME a iné.

Požiarne projekty v čase projektovania JE EBO34 a JE MO12 boli vypracované podľa legislatívy platnej v čase ich projektovania. Na JE EBO34 boli pre modifikovaný stavebný objekt hlavného výrobného bloku (MOD V2 – 2001-2008) vypracované čiastkové projekty ochrany pred požiarmi (OPP) podľa vtedy platnej vyhlášky [8] a noriem [38] a [39]. Neskôr vykonávané zmeny sa realizovali v zmysle aktuálne platného znenia vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z. [7]. V súčasnosti na JE MO12 prebieha aktualizácia projektovej dokumentácie OPP podľa skutočného stavu pre vybrané stavebné objekty.

1.2.2 Implementácia/uplatňovanie medzinárodných noriem a usmernení

Koncepcia projektu blokov JE MO34 a celkové riešenie projektu bolo vypracované v bývalom Sovietskom zväze podľa bezpečnostných kritérií, technických predpisov a noriem v tej dobe platných v Sovietskom zväze, ako aj normy platné v bývalej Československej federatívnej republike.

Z hľadiska medzinárodných noriem bol projekt pôvodne spracovaný v súlade s odporúčaniami bezpečnostného návodu MAAE o ochrane pred požiarmi [25] a neskôr WENRA [24]. Odporúčania MAAE boli v rámci revízie projektu JE MO34 rozšírené o ďalšie odporúčania vyplývajúce z bezpečnostných návodov MAAE o ochrane proti vnútorným požiarom a explóziám [26], ochrane pred požiarmi pri prevádzke JE [27] a ostatne [29] a [30].

V schválenom projekte pre stavebné povolenie pre JE MO34 z roku 2008 je v jednotlivých častiach projektu navrhnuté uplatnenie medzinárodných štandardov. Jedná sa napríklad o rady noriem pre návrh stabilného hasiaceho zariadenia [40], [41], [42] a [43], zariadení na odvod tepla a splodín horenia [52] a elektrickej požiarnej signalizácie [53].

Na základe odporúčaní vyplývajúcich z auditov poisťovacích spoločností sa uplatnili v JE EBO34, JE MO12 i JE MO34 štandardy poisťovacích spoločností [31], ktorými sa vylepšila ochrana pred požiarom vybraných stavebných objektov.

1.3 Zlepšovanie protipožiarnej bezpečnosti v dôsledku spätnej väzby zo skúseností

Oblasť protipožiarnej bezpečnosti stavieb JZ v SR prešla postupným procesom implementovania bezpečnostných vylepšení. Zdrojom vylepšení boli odporúčania medzinárodných organizácií, spätná väzba z domácich i zahraničných skúseností z implementácie koncepcie ochrany pred požiarom a prevádzky, ale aj prispôbovanie sa vyvíjajúcim sa štandardom.

K zásadnému vylepšeniu protipožiarnej bezpečnosti stavby došlo na JE MO12 implementáciou bezpečnostných opatrení podľa dokumentu IAEA-EBP-WWER-03 ešte pred uvedením JE MO12 do prevádzky.

V prípade projektu JE MO34 sa jedná o výrazný posun v bezpečnosti súvisiaci s implementáciou aktuálnych legislatívnych požiadaviek v porovnaní s už prevádzkovanými blokmi v Mochovciach a Bohuniciach. Projekt JE MO34 bol spracovaný v súlade s legislatívnymi požiadavkami [6], [7] až [19], požiadavkami dozorných orgánov [1], [2], [32], bezpečnostnými štandardmi MAAE [25], [26], [27], referenčnými úrovňami WENRA [24] ako aj v súlade s národnými a medzinárodnými normami pre návrh a certifikáciu požiarneho zariadení (napr. STN ISO 6183, STN EN 15004, STN EN 54, NFPA 16, BFPA 750, VdS 2108, VdS 2109). Okrem toho sa uplatnili skúsenosti prevádzkovateľa JE MO12 a JE EBO34, ako aj odporúčania poisťovní. Všetky tieto aspekty boli spracované v bezpečnostnom koncepte [60] a následne sa premietli do úvodného projektu JE MO34 [60].

Medzi najzásadnejšie vylepšenia protipožiarnej bezpečnosti stavby JE patrí napr.:

- zníženie požiarneho rizika výberom vhodných stavebných materiálov,
- plameň nešíriace káblové rozvody,
- použitie SHZ,
- inštalácia EPS s automatickými hlásičmi požiaru s adresáciou vo všetkých objektoch,
- použitie ZOTSH v strojomni turbogenerátora (TG),
- chránené únikové cesty s umelým vetraním.

Aj počas samotnej výstavby JE MO34 boli kontinuálne zhodnotené aj podnety z prevádzkovaných JE (doma a v zahraničí), tzv. spätnej väzby z prevádzky (angl. OER) a pri ich kladnom vyhodnotení boli aplikované do projektu.

Požiarne odolnosť požiaro-deliacích konštrukcií je zdokladovaná v zmysle národnej legislatívy, národných a medzinárodných noriem. Preukázaná požiarne odolnosť požiarneho konštrukcií osvedčených v zmysle [7] je vedená v databázovej forme pre všetky stavebné objekty [113].

Dosiahnutá úroveň protipožiarnej bezpečnosti výrazným spôsobom znížila celkové požiarne riziko, riziko ohrozenia systémov, konštrukcií a komponentov dôležitých z hľadiska bezpečnosti a tým prispela k celkovej vysokej úrovni jadrovej bezpečnosti.

Na JE MO34 v dôsledku dlhotrvajúcej výstavby dochádzalo k zmenám legislatívy, ktorej implementácia nebola síce retrospektívne vyžadovaná, ale v konečnom dôsledku dochádzalo ku konfliktu medzi platnou legislatívou a povinnosťami zhotoviteľov požiarneho konštrukcií vyplývajúcich z projektu a napríklad certifikátmi vzťahujúcimi sa k termínu nákupu materiálov a zariadení. Ďalej možno spomenúť, že časť

národnej legislatívy zameranej na priemyselné odvetvia, neobsahuje špecifiká vyskytujúce sa na jadrových zariadeniach. V prípade vzniku takého konfliktu alebo chýbajúceho pravidla v rámci legislatívy sa uprednostnili požiadavky na jadrovú bezpečnosť a odchýlne riešenia protipožiarnej bezpečnosti sa odsúhlasili i s príslušnými dozornými orgánmi.

V prípade MSVP prišlo k výraznému zvýšeniu protipožiarnej bezpečnosti pri odstraňovaní nedostatkov zistených po vypracovaní deterministickej analýzy napr.:

- zvýšenie požiarnej odolnosti zvislých a vodorovných nosných oceľových konštrukcií stropu,
- preverenie a zvýšenie požiarnej odolnosti nosného oceľového systému zabezpečujúceho stabilitu a stavby a konštrukcie strechy,
- preverenie a zdokladovanie požiarnej odolnosti obvodového plášťa stavby,
- oddelenie voľne vedených rozvodov, ktoré neslúžia účelu chránenej únikovej cesty (CHÚC) od CHÚC konštrukčnými prvkami druhu D1 s požiarňou odolnosťou minimálne 30 minút zo strany odvrátenej od CUC EI-S-30 s osobitným obmedzením prieniku dymu,
- doplnenie požiarňych uzáverov na požiarne oddelenie jednotlivých požiarňych úsekov s požadovanou požiarňou odolnosťou,
- zabezpečenie vetrania CHÚC v súlade s požiadavkami riešenia PBS,
- doplnenie núdzového osvetlenia do CHÚC,
- vybudovanie výstupu minimálne z jednej CHÚC na strechu stavby,
- zabezpečenie ochrany vzduchotechniky (VZT) v súlade s riešením PBS – vytvorenie samostatného požiarneho úseku pre strojovne VZT, osadenie požiarňych klapiek na VZT potrubí pri prechode potrubia cez požiarne deliacu konštrukciu alebo požiarne zaizolovanie VZT, utesnenie medzier v mieste prestupu vzduchotechnických potrubí s definovanou požiarňou odolnosťou,
- utesnenie a označenie prestupov rozvodov a inštalácii cez požiarne deliace konštrukcie a iné.

Dôležitú úlohu vo vývoji a zlepšovaní ochrany pred požiarňmi plní overovanie koncepčného riešenia protipožiarnej bezpečnosti a funkčnosti najdôležitejších požiarňo-technických zariadení na JE a MSVP plno-rozsahovými požiarňymi testami v akreditovaných laboratóriách. Uvedené aktivity sú zabezpečované a financované držiteľmi povolení.

2 Analýzy protipožiarnej bezpečnosti

Ciele protipožiarnej bezpečnosti

Koncepcia ochrany pred požiarom vychádza z požiadaviek vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [2], zákona o ochrane pred požiarom [6], medzinárodných odporúčaní MAAE [29] a referenčných úrovní WENRA [24]. To zahŕňa požiadavky jadrovej bezpečnosti a radiačnej ochrany (pre jednotlivé prevádzkové podmienky JE), ako aj požiadavky na ochranu pred požiarom (OPP).

Projekt ochrany pred požiarom (riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby) obsahuje riešenia, pri ktorých je dokázané, že požiar, ku ktorému dôjde na ktoromkoľvek mieste v JE (napriek prijatým preventívnym opatreniam), sa nestane príčinou nesúladu so všeobecnými bezpečnostnými podmienkami, nebudú ohrozené základné bezpečnostné funkcie JE a zároveň budú splnené požiadavky na protipožiaru bezpečnosť stanovené vo všeobecne záväzných právnych predpisoch a príslušných technických normách.

Základné bezpečnostné funkcie JE sú:

- zaistenie bezpečného odstavenia reaktora a jeho udržanie v bezpečnom stave odstavenia,
- zabezpečenie odvádzania zostatkového tepla z aktívnej zóny reaktora po odstavení,
- zabezpečenie obmedzenia uvoľňovania rádioaktívnych látok tak, aby akékoľvek uvoľnenia neprekročili stanovené limity.

Zabezpečenie ochrany pred požiarom vychádza z dôsledného uplatňovania princípu „ochrany do hĺbky“, ktorá vo vzťahu k vyššie uvedeným požiadavkám vytvára tieto tri úrovne tzv. bariéry:

1. bariéra – Prevencia – opatrenia, ktoré majú v čo najvyššej miere zabrániť vzniku požiaru,
2. bariéra – Detekcia a represia – systémy identifikácie, ohlásenia a hasenia požiaru – majú zabezpečiť, aby požiar, ktorý vznikne aj napriek preventívnym opatreniam (1. bariéra), bol identifikovaný a ohlásený bezprostredne po svojom vzniku, a aby boli k dispozícii prostriedky k jeho rýchlemu uhaseniu resp. k potlačeniu,
3. bariéra – Zabránenie šíreniu požiaru – využitie požiarne deliacich konštrukcií, ktoré zabraňujú v šíreniu neuháseného požiaru (napriek 1. a 2. bariére) mimo požiarneho úseku tak, aby nebolo ohrozené plnenie základných bezpečnostných funkcií JE uvedených vyššie.

V projekte ochrany pred požiarom je v JE zabezpečená rovnováha medzi týmito tromi úrovňami ochrany do hĺbky. Pri tom sa vychádza z nasledujúcich postulátov:

- je postulované, že požiar môže vzniknúť v JE na ľubovoľnom mieste. Okrem stálych požiarových zaťažení sa bude brať do úvahy prítomnosť prechodných tzv. tranzitných požiarových zaťažení na ktoromkoľvek mieste v JE. Uvažuje sa vzplanutie a následne vznietenie vyskytujúcich sa požiarových zaťažení,
- pri uplatnení kritéria jedinej poruchy sa samotný požiar považuje za jedinú poruchu,
- nie sú postulované dva alebo viacero požiarov v rovnakom čase na 1., 2., 3., resp. 4. bloku JE Mochovce,
- nie je postulovaný výskyt požiaru a inej udalosti (napr. LOCA) v rovnakom čase, okrem prípadu, kedy je z analýzy zrejmé, že požiar môže spôsobiť haváriu alebo naopak, keď na základe preskúmania ostatných rizík vznikne takéto riziko,
- vo všeobecnosti je v prípade požiaru povolený výpadok maximálne jedného systému (zálohovanie 3×100 %), pokiaľ neexistujú žiadne iné požiadavky úvodného projektu na dané bezpečnostné opatrenie (napr. 2×100 %).

V koncepcii zabezpečenia ochrany pred požiarmi sa postupovalo podľa týchto zásad:

- predchádzanie vzniku požiarov – minimalizovanie požiarneho zaťaženia, stanovenie vhodných protipožiarnych zásad, technických podmienok a kritérií pre projektovanie, realizáciu a prevádzkovanie, použitím technologického zariadenia so zabezpečením jeho protipožiarnej bezpečnosti,
- identifikácia zariadení a komponentov bezpečnostných systémov zabezpečujúcich projektom definované bezpečnostné funkcie JE: ich umiestnenie a lokalizácia trás ich rozvodov,
- identifikácia zariadení a komponentov systémov súvisiacich s jadrovou bezpečnosťou: ich umiestnenie a lokalizácia trás ich rozvodov,
- pre jednotlivé stavebné objekty bolo spracované riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby [60] podľa legislatívnych požiadaviek SR. Všetky plánované zmeny boli zhodnotené ako zmena stavby pred dokončením v súlade s požiadavkami [6], [7], [16] a predložené na schválenie a schválené vecne príslušným ústredným orgánom štátnej správy (MV SR, Prezídium HaZZ),
- rozdelenie do požiarnych úsekov:
 - v súlade s odporučeniami MAAE [26], resp. legislatívnymi požiadavkami/odporúčaniami ÚJD SR [2] a [32], požiarne oddelenie priestorov, v ktorých sú lokalizované redundantné zariadenia a komponenty bezpečnostných systémov a systémov súvisiacich s jadrovou bezpečnosťou,
 - v súlade s legislatívnymi požiadavkami MV SR [6], [7], [10] a požiadavkami súvisiacich technických noriem [35],
 - zabezpečenie včasnej a bezpečnej evakuácie osôb z každého požiarneho úseku,
 - zabezpečenie rýchleho a účinného zásahu hasičských jednotiek,
 - oddelenie prevádzok s vysokým požiarным rizikom, poprípade prevádzok s vyššou pravdepodobnosťou vzniku a rozšírenia požiaru od ostatných prevádzok,
 - obmedzenie počtu prestupov v požiarne deliacich konštrukciách,
 - možnosť odvodu splodín horenia vo vnútri objektu,
 - obmedzenie rozsahu škôd a prípadných následných škôd po požiari,
- v prípadoch, kedy nie je možné, aby redundantné zariadenie a komponenty bezpečnostných systémov alebo systémov súvisiacich s bezpečnosťou boli umiestnené v samostatných požiarnych úsekoch (budova reaktora, bloková dozorná, núdzová dozorná, káblový priestor pod blokovou dozornou, resp. núdzovou dozornou a pod.), boli navrhnuté také systémy ochrany pred požiarmi, aby v týchto požiarnych úsekoch bolo obmedzené šírenie požiaru, a aby bolo vylúčené neprijateľné pôsobenie požiaru alebo samotných systémov ochrany pred požiarmi na redundantné bezpečnostné systémy [2] a [32],
- využívanie tzv. požiarnych buniek v súlade s [32] a [26],
- prednostne boli navrhnuté pasívne systémy ochrany pred požiarmi, t. j. systémy ktorých funkčnosť nie je závislá na dodávke energií [32],
- v stavebnej a v technologickej časti projektu bolo (pokiaľ to bolo možné) vylúčené alebo minimálne obmedzené použitie horľavých materiálov a požiarne nebezpečných látok; v prípadoch, kedy nebolo možné realizovať túto zásadu, boli zvolené také horľavé (prípadne požiarne nebezpečné látky), ktoré majú priaznivejšie požiarne-technické charakteristiky a ich množstvo bolo obmedzené na nevyhnutné minimum [26],
- pre každý požiarny úsek bolo stanovené požiarne riziko, podľa ktorého boli stanovené požiadavky na druh a požiarnu odolnosť jednotlivých typov konštrukcií a stupeň protipožiarnej bezpečnosti stavby pre daný požiarny úsek [59],
- boli navrhnuté zariadenia pre rýchlu, spoľahlivú a automatickú detekciu požiaru [74],
- boli navrhnuté požiarne-technické zariadenia – stabilné hasiace zariadenia (plynové, penové a vodné) [75], [76], [77], [78], [79], [80] a [81],
- v rámci riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby pre jednotlivé stavebné objekty boli stanovené druhy, počty a rozmiestnenie hasiacich prístrojov, ako prvotných prostriedkov pre hasenie požiarov

[7] a [36],

- v rámci projektu sú riešené minimálne početné stavy hasičov a materiálno-technické vybavenie ZHÚ [82],
- boli navrhnuté zariadenia a opatrenia vylučujúce alebo obmedzujúce druhotné účinky požiarov alebo systémov hasenia a ochladzovania na personál obsluhy aj na bezpečnostné a ostatné systémy JE; boli navrhnuté zariadenia a opatrenia obmedzujúce náhodné alebo nežiaduce spustenie systémov hasenia a ochladzovania,
- zariadenia a komponenty systémov ochrany pred požiarom určené pre obmedzenie dôsledkov porúch komponentov a konštrukcií bezpečnostných systémov zaradených do bezpečnostných tried boli v súlade s vyhláškou č. 430/2011 Z. z. [2] zaradené medzi vybrané zariadenia,
- požiaro-technické zariadenia a stavebné konštrukcie, ktoré sú stavebnými výrobkami v súlade so zákonom č. 133/2013 Z. z. (resp. zákonom č. 90/1998 Z. z.) [18], sú dokladované osvedčeniami požiarnej konštrukcie podľa vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z. [7], ktoré sú súčasťou sprievodnej technickej dokumentácie (STD),
- bola spracovaná pravdepodobnostná analýza bezpečnosti (PSA) pre vnútorné riziká, ktorej súčasťou je aj zhodnotenie vnútorných požiarov [64].

Z hľadiska návrhu jednotlivých technologických systémov, ale aj stavebných konštrukcií sa vyžaduje maximálna eliminácia horľavých materiálov. Táto obecná požiadavka sa aplikovala v:

- stavebnej časti – použitím stavebných materiálov triedy reakcie na oheň A1 a A2,
- technologickej časti – minimalizáciou možností úniku horľavých kvapalín z technologických systémov prostredníctvom zvýšenia ich seizmickej odolnosti, minimalizáciou rozliatia horľavých kvapalín ich vybavením zachytnými a havarijnými nádržami, použitím horľavých kvapalín s vyššou teplotou vzplanutia,
- organizačnými opatreniami opísanými v časti 3.2.1.3, na základe ktorých sú vykonávané preventívne kontroly a opatrenia zamerané na elimináciu prípadných zdrojov požiaru.

Z vyššie uvedených predpokladov sa v rámci jednotlivých bariér uplatnili bariéry:

1. bariéra – Prevencia

Ochrana pred požiarom (OPP) je riadená v zmysle smernice [98], z ktorej plynú povinnosti a zodpovednosti smerujúce predovšetkým k prevencii vzniku požiaru a na miestach so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru. Zároveň sú prijaté opatrenia na riadené vnášanie horľavých kvapalín a plynov a ich skladovanie a zavedený monitoring technológie a jej prípadné netesnosti. Činnosti so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiarov sa vykonáva na PO-príkaz a prípadné odstavenie požiaro-technického zariadenia (PTZ) je nahradené vhodným dočasným opatrením (určuje technik požiarnej ochrany). Personál je pravidelne školený a odborná príprava sa vykonáva raz za 12 mesiacov. Oblasť OPP je podrobovaná pravidelným kontrolám. Tieto činnosti a opatrenia účinne eliminujú podmienky pre vznik požiaru.

2. bariéra – Detekcia a Hasenie

V každom stavebnom objekte je v zmysle požiadaviek úvodného projektu inštalovaná detekcia požiaru – elektrická požiarňa signalizácia (FDPS), ktorá je naprojektovaná a zhotovená v zmysle platnej legislatívy a súvisiacich štandardov, čím sú splnené základné požiadavky na spoľahlivosť a redundanciu požadovaných častí systému (napr. napájanie). Systém je seizmicky odolný a z hľadiska diverzity detektory zahrňujú viaceré metódy detekcie na rôznych fyzikálnych princípoch. Rozvody systému FDPS sú riešené v zmysle zásad separácie pre kabeláž všeobecne uplatnenej v rámci projektu.

Vďaka včasnej detekcii požiaru sa zabezpečí rýchla reakcia nadväzujúcich systémov (hasenie, vzduchotechnika a pod.), ktoré sú automaticky aktivované od EPS a nasleduje výjazd jednotky ZHÚ (preverenie miesta signalizácie EPS „POŽIAR“ zásahom ZHÚ aj keď po vykonaní prieskumu miesta signalizácie zasahujúca jednotka ZHÚ zistí, že sa jedná o falošný poplach).

Systém detekcie požiaru je certifikovaný systém, spadá pod pôsobnosť národnej legislatívy, na základe ktorej sú vyžadované jeho pravidelné kontroly.

Hasenie priestorov a zariadení je opísané v časti 3.2.1.2. Systémy hasenia sú navrhnuté a zhotovené v súlade s planou legislatívou a súvisiacimi medzinárodnými a národnými normami pre projektovanie. Časť systémov stabilných hasiacich zariadení (SHZ) je seizmicky odolná. Redundancia je aplikovaná čiastočne na počet čerpadiel, zdroje vody na hasenie a jej dopĺňovanie. V prípade seizmicky odolných systémov bola dodávka vody na hasenie diverzifikovaná z rôznych zdrojov. Nezávislosť, fyzická a funkčná oddelenosť je zabezpečená samostatnými strojovňami SHZ, elektrické káble sú ťahané v súlade s princípmi separácie kabeláže.

V prípade zlyhania prvej bariéry systém FDPS minimalizuje čas detekcie požiaru a následne automaticky aktivuje SHZ, čím sa významne skracuje doba reakcie na požiar na minimum. Týmto spôsobom aktívne systémy zabezpečujú efektívne a rýchle potlačenie a šírenie požiaru.

Požiarne zariadenia sú certifikované systémy, spadajú pod pôsobnosť národnej legislatívy, na základe ktorej sú vyžadované ich pravidelné kontroly.

V súlade so stratégiou potlačania požiarov na JE (ochrana do hĺbky) likvidáciu každého požiaru realizuje ZHÚ v rámci štandardizovaného výkonu zásahovej činnosti ZHÚ podľa riadenej dokumentácie zdolávania požiarov a to nasadením preddefinovanej skladby síl a prostriedkov ZHÚ na najzložitejší variant požiaru v príslušnom stavebnom objekte.

3. bariéra – Zabránenie šíreniu požiaru

Všetky stavebné objekty sú na základe analýzy rozdelené do požiarnych úsekov alebo požiarnych buniek. Požiarno-deliace konštrukcie pozostávajú z materiálov triedy reakcie na oheň A1 a A2 sú navrhnuté na základe analýzy protipožiarnej bezpečnosti na požadovanú požiaru odolnosť, čím si zachovávajú svoju stabilitu, nosnosť a zamedzia šíreniu požiaru medzi jednotlivými požiarными úsekmi. Otvory v požiarno-deliacích konštrukciách sú vybavené certifikovanými požiarными uzávermi. Redundantné systémy a zariadenia dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti sú fyzicky oddelené požiarno-deliacimi konštrukciami.

Zlyhanie prvej a druhej bariéry nespôsobí šírenie požiaru medzi požiarными úsekmi vďaka certifikovaným požiarno-deliacim konštrukciám.

V súlade so stratégiou potlačania požiarov na JE ďalšiu bariéru ochrany susedných požiarных úsekov predstavuje jednotka ZHÚ vykonávajúca zásahovú činnosť v príslušnom stavebnom objekte podľa riadenej dokumentácie likvidácie požiarov, časť „Odporúčania pre veliteľa zásahu“.

Zabezpečenie ochrany pred požiarimi v MSVP vychádza z dôsledného uplatňovania prístupu „ochrany do hĺbky“, ktorá vo vzťahu vyššie uvedeným požiadavkám vytvára tieto tri úrovne tzv. bariéry:

- 1. bariéra – Prevencia - opatrenia, ktoré majú v čo najvyššej miere zabrániť vzniku požiaru,
- 2. bariéra – Detekcia a represia – systémy identifikácie, ohlásenia a hasenia požiaru – majú zabezpečiť, aby požiar, ktorý vznikne aj napriek preventívnym opatreniam (1. bariéra), bol

identifikovaný a ohlásený bezprostredne po svojom vzniku, a aby boli k dispozícii prostriedky k jeho rýchlemu uhaseniu resp. k potlačeniu,

- 3. bariéra – Zabránenie šíreniu požiaru – Využitie požiarneho deliacich konštrukcií, ktoré zabraňujú šíreniu neuhášeného požiaru (napriek bariéram 1 a 2) mimo požiarneho úseku tak, aby nebolo ohrozené plnenie základných bezpečnostných funkcií – únik rádioaktivity.

2.1 Jadrové elektrárne

2.1.1 Typy a rozsah analýz protipožiarnej bezpečnosti

V podmienkach SR z platnej legislatívy a súvisiacich predpisov – príloha č. 3, časť B, II. písm. I ods. 1 vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [2], vyhlášok MV SR č. 94/2004 Z. z. [7], č. 121/2002 Z. z. [16] a č. 611/2006 Z. z. [19], § 20 ods. 1 a ods. 5 vyhlášky ÚJD SR č. 58/2016 Z. z. [5] a bezpečnostného návodu ÚJD SR [32] vyplýva pre JE povinnosť vypracovať typy analýz: analýza nebezpečenstva vzniku požiaru, pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika a deterministická analýza požiarneho rizika.

A. Deterministická analýza požiarneho rizika

Analýza bola vypracovaná ešte v etape projektovania a následne aktualizovaná pre všetky stavebné objekty JE tak, aby z analýzy vyplynuli požiadavky na súvisiace disciplíny (stavebná časť, elektro časť, požiadavky na PTZ a pod.). V stavebných objektoch, v ktorých sú umiestnené zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti, sa v analýze uplatňujú princípy opísané nižšie pre zabezpečenie jadrovej bezpečnosti.

Deterministická analýza požiarneho rizika pokrýva:

- jediný postulovaný požiar na ľubovoľnom mieste, kde sa trvalo alebo prechodne nachádzajú horľaviny a jeho následné rozšírenie, ak je to nevyhnutné,
- všetky prevádzkové stavy a režimy prevádzky vrátane odstavenej JE (počas odstavenej JE niektoré bezpečnostné systémy a požiarne zariadenia/opatrenia môžu byť dočasne nefunkčné/neúčinné napr. v dôsledku ich údržby, kontroly alebo vykonávaných prevádzkových činností),
- vhodné kombinácie požiaru a iných udalostí vrátane vonkajších ohrození (napr. interakcie zemetrasenia a následný požiar).

B. Pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika

Pravdepodobnostná analýza bezpečnosti 1. úrovne pokrýva všetky prevádzkové režimy 3. bloku JE, reaktorové zariadenie i bazén skladovania vyhoreného jadrového paliva. Obsahuje informácie o systémoch a prvkoch, ktorých porucha pri reakcii na iniciačnú udalosť môže viesť k poškodeniu paliva v aktívnej zóne i bazéne skladovania vyhoreného jadrového paliva. PSA analyzuje požiarne scenáre na vybraných objektoch, ktoré môžu byť významnými prispievateľmi k takémuto riziku. Analýza uvažuje s kombináciou požiaru so seizmickou udalosťou, kedy sa predpokladá vznik malých lokálnych požiarov.

C. Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru

Analýza posudzuje nebezpečenstvo vzniku požiarov vo vybraných objektoch, podmienky účinného zásahu a evakuácie osôb, vybavenie JE požiarnymi zariadeniami (PZ) a výdatnosť zdrojov vody na hasenie. Zároveň stanovuje najväčšiu plochu požiaru, preverený čas dojazdu posilových hasičských jednotiek, potrebné množstvo a druh hasiacich látok (hasiva) na zdoľanie požiaru a ochladzovanie, minimálny početný stav ZHÚ potrebný na účinné zdoľanie požiaru a jeho materiálo-technické vybavenie a najkratší čas na vykonanie účinného zásahu. Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru môže

byť spracovaná len osobou s odbornou spôsobilosťou.

Objekty súvisiace s jadrovou bezpečnosťou

Vyššie uvedené analýzy sa týkajú rôzneho rozsahu stavených objektov. Objekty JE Mochovce sa z hľadiska ochrany pred požiarmi delia na objekty s priamou alebo nepriamou súvislosťou s jadrovou bezpečnosťou. Prioritu majú objekty, ktoré priamo súvisia s jadrovou bezpečnosťou.

Z hľadiska zvýšených požiadaviek na jadrovú bezpečnosť a prevádzkovú spoľahlivosť, a teda aj s tým súvisiace požiadavky na ochranu pred požiarmi, sú stavebné objekty JE MO34 rozdelené do nasledovných skupín:

- Skupina A – vybrané stavebné objekty, kde platia zvýšené požiadavky na jadrovú bezpečnosť. Jedná sa teda o stavebné objekty, kde sú umiestnené zariadenia dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti,
- Skupina B – sú to všetky stavebné výrobné objekty, ktoré sú významné najmä z hľadiska prevádzky alebo obsahujú určité požiarné riziká a nepatria medzi stavebné objekty uvedené v skupine A,
- Skupina C – sú to všetky stavebné nevýrobné objekty okrem stavebných objektov uvedených v skupine A i B.

Zoznam objektov JE a ich zatriedenie je v Tabuľke 2-1. Objekty skupiny A musia spĺňať požiadavky definované pre objekty skupiny B a požiadavky definované vo vyhláske ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [2].

Tabuľka 2-1 Skupiny stavebných objektov 3. a 4. bloku JE Mochovce

Názov objektu	Skupina
Ryhy a kanály silových káblov II. časť	A
Siloprúdové káblové vedenie II. časť	B
Pitný vodovod	B
Požiarny a úžitkový vodovod	B
Potrubné kanály II. časť	A
Spoločná DG stanica	A
DG stanica II. HVB	A
Vysokotlaková kompresorová stanica II. HVB	A
Olejového hospodárstvo DG stanice II. HVB	B
Strojovňa II. HVB	A
Základy transformátorov s olejovými nádržami II. HVB	B
Vonkajšia rozvodňa 110 kV a 400 kV – II. HVB	B
Stáčanie nafty a oleja – II. HVB	B
Naftové hospodárstvo II. HVB	A
Ventilátorová chladiaca veža II/1, II/2, II/3	A
Ťahová chladiaca veža 31, 32	B
Potrubie chladiacej vody v okruhu veží II. HVB	B
Kanály chladiacej vody v okruhu veží II. HVB	B
Centrálna čerpacia stanica technickej vody nedôležitej a nesystémovej požiarnej vody II. HVB	A
Čerpacia stanica technickej vody dôležitej spotrebnej a systémovej požiarnej vody II. HVB	A
Kalové potrubie z chladiacich veží II. HVB	B
Pobočná vrátnica	C
Trenažér	B
Budova reaktora II. HVB	A
Budova pomocných prevádzok II. HVB	A

Názov objektu	Skupina
Spojovací most medzi II. HVB a SO 801/1-02	A
Ventilačný komín II. HVB	A
Vzduchovod k ventilačnému komínu II. HVB	A
Priestory elektrických zariadení priečnej etažérky – 3. bloku II. HVB	A
Super-havarijné napájanie – 3. bloku	A
Rezervný zdroj vody – II. HVB	A
Mezidepónia kalov – prístrešok	C

2.1.2 Kľúčové predpoklady a metodiky

A. Deterministická analýza požiarneho rizika

Deterministická analýza požiarneho rizika [59] bola spracovaná v etape prípravy projektu JE MO34. Analýza vyplýva z vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [2], vyhlášok MV SR č. 94/2004 Z. z. [7] a č. 121/2002 Z. z. [16], bezpečnostného návodu ÚJD SR [32], medzinárodných odporúčaní [26]. Základné princípy pre vypracovanie deterministickej analýzy požiarneho rizika vychádzajú z požiadaviek na jadrovú bezpečnosť ustanovených vo vyhláške ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [2]:

- predchádzať vzniku požiarom,
- identifikovať, signalizovať a uhasiť požiar,
- lokalizovať požiare, ktoré neboli uhasené.

Okrem toho:

- pri projektovaní musia byť navrhované nehorľavé materiály, materiály nešíriace oheň a konštrukcie s požiarou odolnosťou,
- v jadrovom zariadení musia byť k dispozícii požiaro-technické zariadenia, ktoré musia byť navrhnuté tak, aby pri ich poruche alebo nesprávnom zapracovaní nebola ovplyvnená funkčná schopnosť zariadení dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti,
- požiaro-technické zariadenia musia byť kvalifikované,
- v projekte sa musí vykonať analýza rizika výbuchu alebo požiaru na určenie požadovanej požiarnej odolnosti požiaro-deliacich konštrukcií,
- projekt sa musí navrhnuť tak, aby vznik požiaru na ľubovoľnom mieste nezabránil bezpečnému odstaveniu jadrového reaktora, jeho udržanie v bezpečnom stave a nespôsobenie úniku rádioaktívnych látok alebo ožiarenia osôb nad stanovené limity.

Zároveň sa uplatnil princíp ochrany do hĺbky uvedený v kapitole 2.1.1.

Pri spracovaní analýzy sa postupovalo podľa zákon č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarimi [6] a vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z. [7], vyhlášky MV SR č. 611/2006 Z. z. o hasičských jednotkách [19] a rady relevantných noriem STN 92 0201-4, resp. STN 73 0802 a STN 73 0804. Analýza je súčasťou dokumentácie ochrany pred požiarimi.

Pri príprave na spracovanie deterministickej analýzy sa postupovalo podľa nasledovných zásad:

- identifikácia zariadení a komponentov bezpečnostných systémov zabezpečujúcich projektom definované bezpečnostné funkcie JE,
 - zariadení a komponentov bezpečnostných systémov, vrátane redundancie a patriacich do divízií bezpečnostných systémov,
 - zariadenia a komponenty systémov súvisiacich s jadrovou bezpečnosťou.
- rozdelenie do požiarnych úsekov; jednotlivé priestory (miestnosti) v budovách boli rozdelené na

požiarne úseky – cieľom rozdelenia na požiarne úseky je:

- protipožiarne oddelenie oblastí, v ktorých sa nachádzajú redundantné časti bezpečnostných systémov (v primeranom rozsahu sa toto pravidlo uplatňuje aj na systémy súvisiace s jadrovou bezpečnosťou) [32], [26],
 - požiarne oddelenie priestorov, ktoré sú taxatívne vymenovaných v právnych predpisoch a technických normách [7],
 - chránené únikové cesty,
 - šachty a strojovne evakuačných a požiarnych výťahov,
 - výťahové, inštalčné a lanové šachty, lanové priestory, káblové kanály,
 - strojovne vzduchotechniky, s výnimkou tých, ktoré slúžia len pre jeden požiarne úsek,
 - riadiace a výpočtové strediská s rozlohou viac ako 100 m²,
 - elektrické rozvodne s rozlohou viac ako 100 m², transformátorové komory,
 - zariadenia a priestory, ktoré musia tvoriť samostatné požiarne úseky podľa vyhlášky MV SR č. 96/2004 z. z. [14] a materiálne príslušných noriem (napr. horľavé kvapaliny podľa STN 92 0800),
- ďalej sa uplatnili nasledovné podmienky:
 - vytvorenie technických podmienok pre včasnú a bezpečnú evakuáciu osôb z každého požiarneho úseku a vykonanie účinného a rýchleho zásahu hasičskej jednotky,
 - oddelenie činností s vysokým rizikom požiaru, alebo prevádzok s vyššou pravdepodobnosťou vzniku a šírenia požiaru, od ostatných prevádzok,
 - obmedzenie počtu prestupov cez požiarne-deliace konštrukcie,
 - odvedenie splodín horenia mimo objekt,
 - obmedzenie rozsahu poškodenia, prípadne zníženie hospodárskych strát spôsobených požiarom,
 - v prípadoch, keď nie je možné, aby deliace konštrukcie bezpečnostných systémov boli umiestnené v samostatných požiarne úsekoch (hermetický priestor, bloková a núdzová dozorňa, káblový priestor pod riadiacou miestnosťou jednotky atď.), musia byť protipožiarne opatrenia navrhnuté tak, aby sa obmedzilo šírenie požiaru v týchto požiarne úsekoch, aby sa vylúčilo neprijateľné pôsobenie požiaru alebo systémov ochrany pred požiarom na viac ako jednu divíziu bezpečnostných systémov alebo aby sa plnili bezpečnostné funkcie zariadení umiestnených v iných požiarne úsekoch, kde nebudú významne ovplyvnené pri zabezpečovaní systémov súvisiacich s bezpečnosťou [26],
 - uprednostnia sa systémy pasívnej požiarnej ochrany, t. j. systémy, ktorých funkcia (činnosť, pôsobenie) nie je závislá od dodávky energie [26],
 - v projekte stavebnej a technologickej časti je použitie horľavých materiálov a požiarne nebezpečných látok obmedzené; horľavé látky a látky nebezpečné pre oheň sa budú používať len v nevyhnutnom množstve a vyberú sa tie, ktoré budú mať najpriaznivejšie požiarne-technické vlastnosti (zároveň sa zachovávajú požiadavky na zaistenie jadrovej bezpečnosti a radiačnej ochrany) [26],
 - pre každý požiarne úsek sú stanovené požiadavky na klasifikáciu jednotlivých typov konštrukcií v zmysle vyhlášky [7],
 - navrhnutý systém pre rýchlu a spoľahlivú detekciu požiaru [7],
 - hasenie požiaru sa vykonáva prenosnými alebo pojazdnými hasiacimi prístrojmi a stabilnými hasiacimi zariadeniami (voda, plyn a pena) [12], [9] a [10],
 - pre prvý zásah proti požiaru sú potrebné typy, počty a umiestnenia hasiacich prístrojov určené podľa podmienok jednotlivých požiarne úsekov [12] a [36],
 - zariadenia a opatrenia sú navrhnuté tak, aby sa zabránilo sekundárnym účinkom požiarov a/alebo hasiacich systémov na personál a bezpečnostné systémy alebo aby sa tieto účinky obmedzili; navrhujú sa zariadenia a opatrenia na obmedzenie náhodného alebo nežiaduceho spustenia hasiacich systémov [26],
 - zariadenia a súčasti protipožiarne systémov určených na obmedzenie následkov porúch

komponentov a konštrukcií bezpečnostných systémov zaradených do bezpečnostných tried sú zaradené medzi vybrané zariadenia a ich projektovanie, výroba, montáž a prevádzka podliehajú osobitnému systému zabezpečenia kvality [3],

- posudzujú sa dôsledky požiaru na bezpečné odstavenie jadrového reaktora, jeho údržbu v bezpečnom stave a dodržiavanie stanovených limitov pre únik rádioaktívnych látok alebo ožiarenie osôb.

B. Pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika

Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti prevádzky (PSA) 1. úrovne pre 3. blok JE Mochovce [65] a [66] je vypracované na základe legislatívnych požiadaviek (Atómový zákon [1] a § 20 vyhlášky č. 58/2016 Z. z. [5]). Všetky PSA boli vypracované renomovanou spoločnosťou podieľajúca sa na domácich a medzinárodných projektoch, zameraných na hodnotenie a zvyšovanie bezpečnosti JE v Európskej únii (EÚ). Správy prechádzali nezávislým externým i interným posúdením. Spoločnosť, ktorá spracováva PSA, má zavedený integrovaný manažérsky systém. Cieľom požiarnej PSA 1. úrovne bolo vyhodnotiť vplyv požiarov a bezpečnosť a určiť potenciálny príspevok vnútorných požiarov k celkovej frekvencii poškodenia aktívnej zóny (paliva). Analýza využíva výsledky deterministických analýz požiarneho rizika.

Metodika spracovania požiarnej PSA, je založená na prístupe k hodnoteniu a metodike opísanej v bezpečnostných štandardoch MAAE No. SSG-3 [28], No. SSG-64 [29], No. SSG-77 [30], návodoch/ dokumentoch US NRC a v štandarde ASME.

Všetky stavebné objekty JE sú konštruované tak, aby pri akomkoľvek požiari boli splnené tieto podmienky:

- zabezpečenie jadrovej bezpečnosti a radiačná ochrana,
- bezpečná evakuácia osôb z horiaceho alebo ohňovzdorne ohrozeného predmetu alebo jeho časti na otvorené priestranstvo alebo do iných priestorov, ktoré nie sú ohrozené požiarom,
- zabránenie prenosu ohňa na iný objekt,
- zabránenie šíreniu požiaru medzi jednotlivými požiarňami úsekmi vo vnútri budovy,
- zabezpečenie účinného zásahu jednotkou ZHÚ, vo vymedzených prípadoch aj ostatných externých hasičských jednotiek zapojených do výkonu hasiacich a záchranných prác.

Východiskové zásady a predpoklady:

- je postulované, že požiar môže vzniknúť v JE na ľubovoľnom mieste,
- v rovnakom čase môže vzniknúť v areáli JE MO12 i JE MO34 (JE Mochovce) iba jeden požiar,
- nie je postulovaný výskyt požiaru a inej udalosti (napr. LOCA) v rovnakom čase, okrem prípadu, kedy je z analýzy zrejmé, že požiar môže spôsobiť haváriu, alebo naopak, keď na základe preskúmania ostatných interných rizík vznikne takéto riziko,
- okrem stálych požiarňových zaťažení sa berie do úvahy prítomnosť dočasných požiarňových zaťažení na ktoromkoľvek mieste v elektrárni. Uvažuje sa vzplanutie a následne vznietenie vyskytujúcich sa požiarňových zaťažení.

C. Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru

Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru pre JE Bohunice a JE Mochovce [71] a [72] bola spracovaná podľa vyhlášky MV SR č. 611/2006 Z. z. [19] a pri jej spracúvaní sa vychádzalo z riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby. V rámci analýzy bolo posúdené:

- nebezpečenstvo vzniku požiarov vo vybraných objektoch alebo priestoroch JE, ktoré tvoria súbor objektov alebo priestorov navzájom prepojených technologickým zariadením,

- podmienky vykonania účinného zásahu a evakuácie osôb a majetku v objektoch alebo priestoroch JE,
- vybavenie požiarnych úsekov, objektov alebo priestorov JE aktuálnymi požiarno-technickými zariadeniami,
- výdatnosť zdrojov vody na hasenie požiaru a ochladzovanie v objektoch alebo priestoroch JE, resp. v celom zásahovom obvode ZHÚ je určená pre:
 - najväčšiu plochu predpokladaného požiaru,
 - preverený čas dojazdu prvých posilových hasičských jednotiek,
 - potrebné množstvo a druh hasiacej látky na zdoľávanie požiaru a na ochladzovanie,
 - minimálny početný stav hasičskej jednotky ZHÚ potrebný na účinné zdoľanie predpokladaného požiaru podľa najväčšej plochy predpokladaného požiaru výpočtom, ako aj požiadavky na jej materiálno-technické vybavenie, t. j. hasičskú techniku, vecné prostriedky a ostatné materiálno-technické vybavenie (uvedené v § 6, ods. 4 až ods. 6 vyhlášky o hasičských jednotkách [19]),
 - najkratší čas na vykonanie účinného zásahu pri predpokladanom požiari podľa najväčšej plochy predpokladaného požiaru výpočtom.

Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru obsahuje:

- opis nebezpečenstva vzniku, detekcie a hasenia požiaru vo vybraných objektoch JE s významným požiarnym zaťažením,
- opis najzložitejšieho variantu požiaru, ktorý vznikne v JE, na ktorý sú stanovené počty hasičskej techniky, hasiacich látok a počet hasičov potrebný na vykonanie účinného zásahu pri zdoľávaní tohto referenčného požiaru,
- závery a odporúčania pre manažment JE,
- situačný plán JE so znázorneným protipožiarnym zásahom pri požiari turbínového oleja; funkčná skladba a minimálny počet jednotlivých typov hasičskej techniky, vecných prostriedkov a ostatných materiálno-technických vybavení ZHÚ; pohotovostná zásoba jednotlivých druhov hasiacich látok a sorbentov, potrebných pre zabezpečenie plnenia úloh ZHÚ.

Cieľom analýzy je naplnenie legislatívne požadovaného obsahu, rozsahu a postupu vyhlášky MV SR č. 611/2006 Z. z. [19], aj keď pre dosiahnutie tohto cieľa museli byť verifikované riešenia PBS viacerých stavebných objektov JE Mochovce, pričom výsledky tejto analýzy môžu byť použité aj na preukázanie splnenia projektových cieľov a požiadaviek OPP a tiež odporúčaní MAAE, t. j. na preukázanie, že prípadný požiar:

- bude lokalizovaný vo vopred definovanom požiarnom úseku,
- nevyvolá poruchy so spoločnou príčinou vo viac ako jednom bezpečnostnom systéme,
- nezabráni splneniu úloh súvisiacich s jadrovou bezpečnosťou a s bezpečnosťou obsluhy JE,
- nezabráni bezpečnému odstaveniu JE, bezpečnému udržaniu v odstavenom stave a odvodu zostatkového tepelného výkonu počas požadovanej doby,
- nespôsobí neželaný únik rádioaktívnych látok alebo splodín horenia (nespôsobil únik rádioaktívnych látok alebo ožiarenie osôb nad ustanovené limity – príloha č. 3, časť B vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [2]).

Ciele analýzy sú považované za splnené, ak sa naplnia požiadavky riešenia OPP hodnoteného objektu, t. j. ak sa zistí, že potenciálny požiar, ktorý vznikne kdekoľvek v posudzovanom objekte bude:

- ohraničený vo vopred zadefinovanom priestore (požiarnom úseku),
- nespôsobí ohrozenie (poškodenie) nosných stavebných konštrukcií objektu,
- nespôsobí ohrozenie susediacich stavebných objektov,
- nezabráni bezpečnému úniku (evakuácii) osôb z objektu, ani vedeniu protipožiarného zásahu hasičskými jednotkami.

Metodika analýzy je špecifikovaná v „Pokyne prezidenta Hasičského a záchranného zboru o obsahu a o postupe pri spracúvaní dokumentácie o zdoľávaní požiarov“, vydaného v „Zbierke pokynov“ Prezídia HaZZ [23]. Metóda zahŕňa:

- určenie času voľného rozvoja/šírenia požiaru,
- určenie času dojazdu hasičskej jednotky k požiaru,
- určenie predpokladanej doby lokalizácie požiaru,
- určenie plochy požiaru (kruhovú, uhlovú, priamo-uhlovú formu šírenia),
- určenie plochy hasenia požiaru,
- určenie parametrov požiaru a nasadenia potrebných síl a prostriedkov,
- určenie potrebnej dodávky hasiacich látok na hasenie a ochranu,
- určenie potrebného počtu prúdov,
- určenie potrebného počtu zasahujúcich hasičov,
- určenie potrebného počtu hasičských automobilov, vrátane počtu cisterien na dopravu vody.

2.1.3 Analýzy požiarneho javu: prehľad modelov, údajov a dôsledkov

A. Deterministická analýza požiarneho rizika

V rámci deterministickej analýzy alebo riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby (PBS) je primárnou úlohou určenie požiarneho rizika v posudzovaných priestoroch. Požiarne riziko je pravdepodobná intenzita prípadného požiaru v posudzovanom stavebnom objekte alebo jeho časti (požiarom úseku). Je určená pravdepodobným časom trvania požiaru, pravdepodobnými teplotami plynov v horiacom priestore prípadne ekvivalentným časom trvania požiaru a odpovedajúcimi normovými teplotami plynov v horiacom priestore. Závisí na množstve a druhu horľavých látok v posudzovanom požiarom úseku a na rýchlosti ich horenia.

- Pravdepodobná doba trvania požiaru – je doba plne rozvinutého požiaru (bez zásahu požiarneho jednotiek alebo SHZ), počas ktorej sa predpokladá, že zhorí 80% horľavých látok tvoriacich požiarne zaťaženie.
- Pravdepodobná teplota plynov – je teplota plynov v horiacom priestore v dobe plne rozvinutého požiaru (bez zásahu požiarneho jednotiek alebo SHZ).
- Ekvivalentná doba trvania požiaru – je pomyselná doba trvania požiaru, počas ktorej by požiar v posudzovanom požiarom úseku prebiehal podľa normovej teplotnej krivky a vyvolal by v reprezentatívnej konštrukcii (napr. železo-betónová doska) rovnaké (ekvivalentné) účinky ako skutočne rozvinutý požiar.

Postup analýzy je nasledovný:

- stanovenie požiarneho zaťaženia:
 - náhodné požiarne zaťaženie (zahŕňa hmotnosť a výhrevnosť všetkých horľavých látok, ktoré sa počas bežnej prevádzky dodávajú do požiarneho úseku alebo sú v požiarom úseku)
 - na základe tabuľkových hodnôt,
 - presným stanovením a prepočítaním na hmotnosť dreva,
 - stále požiarne zaťaženie (zahŕňa hmotnosť a výhrevnosť horľavých látok v konštrukciách požiarneho úseku) – napr. dvere, okná, podlahy
 - na základe tabuľkových hodnôt [35],
 - presným stanovením a prepočítaním na hmotnosť dreva [35],
- Pozn. V podmienkach jadrovej elektrárne je vo väčšine prípadov do stáleho požiarneho zaťaženia započítaná povrchová úprava podlahy. Ostatné stavebné materiály sú triedy reakcie na oheň A1 alebo A2.*

- stanovenie súčiniteľa plôch
 - tento súčiniteľ sa stanoví podľa rovnice a vyjadruje pomer medzi plochou konštrukcií požiarného úseku a podlahovou plochou požiarného úseku,
- stanovenie parametra odvetrania
 - pre požiarny úsek alebo pre jeho časť určuje v závislosti od veľkosti plochy, polohy a výšky otvorov v obvodových konštrukciách alebo v strešných konštrukciách a v závislosti od veľkosti povrchovej plochy konštrukcií požiarného úseku alebo jeho časti. Stanovuje sa výpočtom,
- z týchto troch hodnôt vyjadrujúcich množstvo horľavých látok, vplyv konštrukcií na teplotu v požiarnom úseku a prívod vzduchu v prípade požiaru v požiarnom úseku sa následne stanoví požiarné riziko,
- na základe určeného požiarného rizika sa v zmysle vyhlášky [7] a technickej normy [35] stanovujú požiadavky na požiarno-deliace a nosné konštrukcie (požiarna odolnosť),
- v zmysle legislatívnych požiadaviek [7] alebo na základe výpočtov v zmysle súvisiacich noriem [35], alebo medzinárodných predpisov a odporúčaní sa stanovujú požiadavky na požiarno-technické zariadenia (PTZ).

Hlavným výsledkom deterministickej analýzy [59] je riešenie protipožiarnnej bezpečnosti stavby všetkých stavebných objektov spracovanej v súlade s požiadavkami vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z. [7], ktoré zahŕňa:

- delenie na požiarné úseky,
- klasifikáciu stavebných výrobkov a požiarnych konštrukcií,
- určenie požiarného zaťaženia (požiarného rizika),
- určenie požiadaviek na stavebné konštrukcie,
 - posúdenie požiarnnej odolnosti existujúcich konštrukcií,
 - požiadavky na výrobky a ich triedu reakcie na oheň,
 - požiadavky na požiarnu odolnosť jednotlivých požiarno-deliacich konštrukcií,
 - spôsoby zvýšenia požiarnnej odolnosti oceľových konštrukcií,
- požiadavky na únikové cesty,
- požiadavky na odstupové vzdialenosti,
- požiadavky na technologické zariadenia,
 - vzduchotechnické systémy,
 - požiarné klapky,
 - zariadenia a rozvody s horľavými kvapalinami a plynmi,
 - káblové rozvody, požiadavky na ich uloženie (separácia a pod.),
- požiadavky na zariadenia na protipožiarnny zásah a požiarno-technické zariadenia
 - zariadenia na zásah (komunikácie, nástupné plochy, zásahové cesty),
 - elektrickú požiarnu signalizáciu,
 - systémy stabilného hasiaceho zariadenia,
 - zariadenia na odvod tepla a splodín horenia,
 - hasiace prístroje,
 - dodávku, rozvod a spotrebu vody na hasenie,
- požiadavky na značenie,
- požiadavky na ochranu pred požiarmi (OPP) vzhľadom na seizmické ohrozenie.

Takto definované požiadavky plynúce z riešenia OPP sa premietli do vykonávacieho projektu všetkých disciplín a do všetkých stavebných objektov. Výsledkom je, že každý stavebný objekt má spracovanú samostatnú projektovú dokumentáciu opisujúcu vyššie uvedené časti. Je rozdelená na textovú časť, vrátane výpočtov a grafickú časť s graficky vyznačenými hranicami požiarnych úsekov, odstupových vzdialeností, požiarnych zariadení a iných značiek vyžadovaných vyhláškou MV SR č. 94/2004 Z. z. [7].

Zhotovené požiarne konštrukcie na stavbe a súlad dosiahnutej požiarnej odolnosti s výsledkami deterministickej analýzy resp. PBS bol predmetom kontrol vykonaných vecne príslušným ústredným orgánom štátnej správy (MV SR, Prezídium HaZZ). Všetky požiarne konštrukcie sú evidované v tzv. požiarnej databáze [113], kde sa nachádzajú doklady o dosiahnutej požiarnej odolnosti.

V súčasnosti deterministická analýza [59] a [60] reprezentuje aktuálny stav ochrany pred požiarmi na JE MO34, 3. blok.

Pre JE MO12 i JE EBO34 bola spracovaná aj doplňujúca deterministická analýza požiarneho rizika [68], resp. [69]. Metodika spracovania doplňujúcej analýzy požiarneho rizika, ktorého súčasťou je aj vyhodnotenie možného vplyvu vzniku požiaru na jadrovú bezpečnosť, je založená na prístupe k hodnoteniu a metodike opísanej v referenčných úrovniach WENRA [24], v dokumentoch MAAE, US NRC a Jadrového energetického inštitútu (NEI). Charakteristiky požiaru v požiarom úseku a šírenie požiaru bolo počítané s použitím amerického výpočtového programu COMPBRN IIIe.

B. Pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika

Hlavné kroky PSA sú:

- identifikácia zdrojov požiarov, systémov a prvkov, ktoré môžu byť vplyvom požiaru nepohotové,
- určenie frekvencie výskytu požiaru v požiarom úseku,
- modifikácia PSA modelu s uvažovaním významných požiarom udalostí a kvantifikácia príspevku požiarov k frekvencii poškodenia aktívnej zóny/paliva.

Cieľom analýzy požiarov v PSA bolo zabezpečiť vykonanie týchto krokov: identifikácia požiarom úsekov jadrového bloku, výber zariadení pre analýzu, výber káblov a určenie káblových trás, kvalitatívne triedenie, analýza odozvy bloku na požiar, výber a analýza havarijných reťazcov, výpočet frekvencie vznietenia požiarov, kvantitatívne triedenie, analýza porúch ovládacích obvodov, analýza spoľahlivosti ľudského činiteľa v podmienkach požiaru, kvantifikácia požiarom rizika, analýza neurčitosti a citlivosti výsledkov, určenie potenciálneho príspevku vnútorných požiarov k celkovej frekvencii poškodenia aktívnej zóny/paliva. PSA model vnútorných udalostí obsahuje informácie o systémoch a prvkoch, ktorých porucha pri reakcii na iniciačnú udalosť môže viesť k poškodeniu aktívnej zóny/paliva.

Jedná sa o systémy, ktoré zabezpečujú tieto bezpečnostné funkcie:

- kontrolu reaktivity,
- odvod zvyškového tepla,
- udržanie celistvosti primárneho okruhu, zásobu chladiva a celistvosti kontajneru,

Iniciačné udalosti vyvolané požiarom sú zaradené do týchto kategórií:

- udalosti vedúce ku kontrolovanému odstaveniu reaktora,
- odstavenie reaktora operátorom,
- prechodové javy vedúce k automatickému odstaveniu,
- únik chladiva z primárneho okruhu.

PSA analyzuje požiarne scenáre, ktoré môžu byť významnými prispievateľmi k riziku, pričom je zohľadnená existencia bezpečnostne dôležitých prvkov a káblov v postihnutom požiarom úseku, ktoré sú uvažované v požiarom scenároch, požiarne zaťaženie požiarom úsekov a efektívnosť bariér medzi požiarom úsekmi.

V prvom kroku pre požiarom úsek sa predpokladá, že všetky zariadenia a káble, ktoré sú vystavené účinkom požiaru, budú poškodené, t. j. je prijatý predpoklad, že detekčné a hasiace systémy sú neúčinné,

protipožiarné nástreky alebo obaly sa neuvažujú.

Požiarneho úseku nemôže byť vylúčený z analýzy, ak spĺňa aspoň jednu z týchto podmienok:

- po výskyte požiaru v požiarnej úseku vzniká požiadavka na bezpečnostné funkcie, pretože blok sa nemôže udržať na plnom výkone, zohľadňujú sa aj limity a podmienky,
- v požiarnej úseku sú prvky alebo káble potrebné pri likvidácii havárií.

V prípade veľmi významných zmien v projekte s vplyvom na protipožiarne bezpečnosť sú tieto zmeny posudzované prostredníctvom samostatných analýz. Ako príklad možno uviesť analýzu pravdepodobnosti nábehu seizmicky odolného a seizmicky neodolného stabilného hasiaceho zariadenia [112].

Kombinácie udalostí

Súčasny výskyt dvoch alebo viacerých iniciačných udalostí sa v PSA vnútorných udalostí neuvažuje v dôsledku nízkej frekvencie ich výskytu ($< 1,0 \times 10^{-7}$ /rok). Viacnásobné iniciačné udalosti sa ale v seizmickej PSA (SPSA) berú do úvahy, pretože zemetrasenie, ako iniciátor porúch so spoločnou príčinou, môže viesť k súčasným výskytom iniciačných udalostí, uvažovaných v PSA vnútorných udalostí.

V súvislosti so seizmickou udalosťou sa predpokladá možnosť vzniku malých lokálnych požiarov. Pre uvedenú situáciu má držiteľ povolenia JE MO34 vypracované organizačné a pracovné postupy na ich likvidáciu a elimináciu ich následkov v príslušnej dokumentácii likvidácie požiarov, ako sú operatívne karty a operatívne plány a prípadne vo vnútornom havarijnom pláne [102].

Základnými opatreniami na elimináciu vzniku a zamedzenie šíreniu požiaru po seizmickej udalosti sú:

- požiarne deliace stavebné konštrukcie ohraničujúcimi požiarne úseky obsahujúce zariadenia alebo komponenty bezpečnostných systémov,
- seizmicky kvalifikované požiarne klapky VZT systémov v seizmicky odolných stavebných objektoch alebo protipožiarne izoláciu VZT potrubí,
- stabilné hasiace zariadenia aktivované seizmicky odolnou elektrickou požiarou signalizáciou pre identifikáciu požiaru,
- seizmicky odolné stabilné hasiace v chránených priestoroch so vzťahom k jadrovej bezpečnosti,
- zariadenia obsahujúce horľavé kvapaliny (najmä olejové systémy) sú seizmicky kvalifikované s cieľom zachovania ich integrity po seizmickej udalosti,
- spoločne zariadenia umiestnené v požiarnej úseku (alebo požiarnej bunke), ktoré majú zostať v prevádzke aj po seizmickej udalosti so zariadeniami, na ktoré nie sú kladené požiadavky na funkčnosť po seizmickej udalosti sú seizmicky odolné tak, aby sa nemohli stať zdrojom požiaru po seizmickej udalosti.

Detailná analýza bola vykonaná pre strojoňu. Ostatné objekty boli vylúčené z ďalšej analýzy pre nízke riziko vzniku a šírenia sa požiaru.

Strojoňa má priestory, ktoré sú dostatočne oddelené od ostatných priestorov, ktoré bránia rozšíreniu sa požiaru na celý objekt. Pre požiarne úseky oddelené veľkými priestormi bez horľavín je konzervatívne predpokladané nešírenie sa požiaru do ďalšieho požiarneho úseku (plochy, kde sa môže sformovať bezvýznamná vrstva horúceho plynu). Za požiarne bariéru je považovaný 20 stopový (asi 6,5 m) prázdny priestor. Frekvencia vzniku požiaru bola zobrať pre celý objekt. Prepočítaná je na plochy výskytu požiaru, ktoré priamo vedú k strate všetkých HNC a ENC alebo všetkých dochladzovacích čerpadiel. Uvažujú sa tri hlavné príspevky k frekvencii vzniku požiaru: požiar od prechodných (druhotných), resp.

vnesených horľavín, káblov a čerpadiel. Analýza dokázala, že fyzické oddelenie a rozmiestnenie požiaru v strojovni nemôže viesť k strate vonkajšej siete. Základom frekvencie vzniku požiaru v strojovni sú frekvencie vzniku požiaru v strojovni pri plnom výkone.

V JE Mochovce je stále v pohotovosti dobre vyškolený, trénovaný a plne akcieschopný ZHÚ, ktorý má k dispozícii riadenú dokumentáciu likvidácie požiarov a je schopný zasahovať v každom objekte elektrárne vo veľmi krátkom čase (t. j. do piatich minút od ohlásenia požiaru na ohlasovňu požiarov alebo operačnému pracovisku ZHÚ). Po zvážení tepelných záťaží, existujúcich požiarnych bariér a nepretržitej prítomnosti ZHÚ, ktorý je schopný uhasiť väčšinu požiarov pred ich rozšírením, sa neuvažuje v ďalšej analýze možnosť šírenia požiarov do susedných požiarnych úsekov.

Triedenie podľa frekvencie

Frekvencia výskytu požiaru sa vypočítala pre každý požiarne úsek na základe dokumentu NUREG/CR-6144. Kvantitatívna triediaca analýza bola vykonaná pre všetky priestory nevytriedené v rámci kvalitatívnej triediacej analýzy (podľa vplyvu). Na základe frekvencie vzniku požiaru boli vyradené z ďalšej analýzy tie miestnosti, u ktorých bola táto frekvencia menšia ako 1×10^{-7} /rok.

Frekvencia poškodenia AZ/paliva

Následne bol použitý PSA model. Pre každý požiarne úsek s frekvenciou výskytu požiaru väčšou ako 1×10^{-7} /rok sa počítala frekvencia poškodenia AZ modelom PSA so zohľadnením vplyvu požiaru na zariadenia a káble umiestnené v požiarom postihnutom požiarne úseku. Za účelom zachovania konzervatívneho prístupu triedenia boli použité tieto predpoklady:

- požiar vyradí všetky prvky (vrátane káblov) bezpečnostných a pomocných zabezpečovacích systémov, nachádzajúcich sa v postihnutom požiarne úseku,
- nepredpokladá sa ručné ani automatické hasenie požiaru.

Na určenie vplyvu požiaru na prevádzkyschopnosť zariadení je prijatých niekoľko ďalších predpokladov:

- zemné spojenie sa predpokladá u vypínačov a káblov. Ak rozvádzač nemôže byť chránený pred skratom kábla pomocou nepoškodeného stýkača, potom sa predpokladá jeho strata,
- horúce spojenie je uvažované v ovládacích obvodoch a jednofázových ovládacích kábloch,
- horúce spojenie v trojfázových silových kábloch nie je uvažované,
- pasívne prvky, ako sú potrubia, tepelné výmenníky, spätné armatúry atď. nemôžu byť poškodené požiarom,
- tvorba falošného signálu požiarom sa predpokladá iba u elektrických armatúr, ktoré môžu vyvolať havárie so stratou chladiva. Falošné signály nie sú uvažované u iných armatúr, napr. ak je elektrická armatúra bezpečnostného systému normálne otvorená (zatvorená), jej falošné zatvorenie (otvorenie) vplyvom požiaru nie je uvažované,
- nepredpokladá sa oprava požiarom poškodeného zariadenia,
- neuvažuje sa vstup personálu do požiarom postihnutého požiarneho úseku kvôli ručnému prestaveniu armatúr alebo ďalších zariadení,
- ručné otvorenie, resp. zatvorenie armatúry alebo ručný štart čerpadla (ktorého káble sú zničené požiarom) sa uvažuje vtedy, keď sa armatúra alebo čerpadlo nenachádza v postihnutom požiarne úseku a dá sa tam dostať cez nepostihnuté požiarne úseky. Tento predpoklad je použitý pre prvky sekundárneho okruhu.

Výpočet bol vykonaný programom Risk Spectrum PSA tak, že nepohotovosť prvkov nachádzajúcich sa v postihnutom požiarne úseku sa rovná jednej. Možnosť obnovenia sa neuvažuje. Požiarne úsek bol z ďalšej analýzy vylúčený, keď je jeho príspevok k frekvencii poškodenia AZ menší ako 1×10^{-8} /rok.

C. Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru

Za najzložitejší variant požiaru JE bol vybraný požiar turbínového oleja v olejovom systéme HON TG 22 v objekte strojovne TG. Dôvodom výberu je veľký rozsah požiaru, pomerne dlhý čas dojazdu hasičskej jednotky a jej bojového rozvinutia a zložitosť manuálneho zásahu. Zásah pri požari turbínového oleja ostatných TG je rovnako zložitý.

Výpočet síl a prostriedkov pre zdolanie požiaru je spracovaný podľa Zbierky pokynov Prezídia HaZZ [23], ktorým sa určuje obsah a postup pri spracúvaní dokumentácie o zdolávaní požiarov. V opisnej a verifikačnej časti sú aj nasledujúce hodnotenia:

- veľkosti právnickej osoby a jej významu pre národné hospodárstvo,
- umiestnenia právnickej osoby vzhľadom na dislokáciu hasičských jednotiek,
- množstiev a požiaro-technických charakteristík horľavých látok,
- charakteru technologických zariadení a procesov,
- výskytu iniciačných zdrojov a možností poškodenia technologických zariadení,
- charakteru stavieb, druhu stavebných konštrukcií a veľkosti požiarnych úsekov,
- možností šírenia požiaru vo vnútri objektov a mimo objektov,
- možností a časov evakuácie osôb, prípadne materiálu,
- vybavenie objektov požiarными zariadeniami,
- potrebného množstva hasiacich látok, síl a prostriedkov na zdolanie požiaru,
- možnosti zásahu a vybavenia jednotiek, s ktorými sa ráta pri zdolávaní požiaru.

Z výsledkov analýzy nebezpečenstva vzniku požiaru sú stanovené minimálne počty:

- predpoklady rozvoja požiaru vzhľadom na prítomnosť horľavých látok a možnosti jeho šírenia na susedné požiarne úseky alebo objekty,
- najväčšia plocha predpokladaného požiaru v požiarom úseku,
- najkratší predpokladaný čas voľného šírenia sa požiaru,
- druh a množstvo hasiacich látok potrebných na zdolanie požiaru,
- minimálny počet zamestnancov hasičskej jednotky určených na vykonanie účinného zásahu,
- minimálne vybavenie základnou a špeciálnou hasičskou technikou a vecnými prostriedkami OPP zabezpečujúcimi dodávku požadovaného druhu a množstva hasiacich látok na zdolanie požiaru,
- výdatnosť zdrojov vody použiteľných na hasenie požiaru a na ochladzovanie,
- predpokladaný počet evakuovaných osôb a podmienky ich evakuácie,
- potrebné osobné ochranné pracovné prostriedky na zabezpečenie najvyššej možnej ochrany zasahujúcich zamestnancov ZHÚ,
- možnosti poskytnutia pomoci externými hasičskými jednotkami a ostatnými zložkami integrovaného záchranného systému.

Výsledky analýzy sú platné pre požiar turbínového oleja všetkých 8 TG strojovne. Súčasný výskyt požiaru na viacerých TG sa nepredpokladá.

Z analýzy zároveň vyplynuli organizačno-technické podmienky, ktorými sa zabezpečí zdolanie najzložitejšieho variantu požiaru na lokalite.

2.1.4 Hlavné výsledky/dominantné udalosti (skúsenosti držiteľ'a povolenia)

Deterministická analýza stanovila základné požiadavky pre všetky oblasti a disciplíny celého projektu. V rámci jej spracovania hrali kľúčovú úlohu požiadavky na jadrovú bezpečnosť a v prípade vzniku

konfliktu požiadaviek medzi jadrovou a požiarou bezpečnosťou, prioritnými boli požiadavky na jadrovú bezpečnosť. Všetky zmeny vznikajúce v rámci iných disciplín sa prenášali do projektu z riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby (PBS) a opačne, požiadavky vyplývajúce z PBS sa aplikovali pri projektovaní iných disciplín (stavba, elektro, merania regulácia a pod.). Výsledkom deterministickej analýzy je samotné PBS odrážajúce aktuálny stav.

Porovnanie požiarneho zaťaženia v požiarnych úsekoch spočítaného rôznymi metódami neukazuje žiadne zásadné rozdiely v napočítaných výsledkoch. Výsledky požiarneho zaťaženia uvedené v dopĺňujúcej deterministickej analýze a v deterministickej analýze sa vzájomne podporujú.

Pravdepodobnostná analýza (PSA) vnútorných požiarov ukazuje, že medzi vnútornými nebezpečenstvami má požiar v strojovni TG najvýznamnejší príspevok k frekvencii poškodenia aktívnej zóny (CDF). Vypočítaná stredná hodnota CDF je $3,06 \times 10^{-6}$ /rok. Frekvencia poškodenia aktívnej zóny od vnútorných požiarov je $2,81 \times 10^{-8}$ /rok, čo predstavuje len malý príspevok na úrovni 0,92 %. Z toho najväčší príspevok majú vnútorné požiare pri plnom výkone reaktora. Najvýznamnejší reťazec udalostí, ktorý prispieva k PSA vnútorných požiarov je uvedený v Tabuľke 2-2.

Tabuľka 2-2 Vrcholový minimálny kritický rez pre požiar v strojovni pri plnom výkone reaktora

Frekvencia	%	Opis parametru	Komentár
1,49E-08	0,49	Požiar v strojovni	Po neuhasení požiaru v strojovni operátor neobnoví dodávku napájacej vody do PG, nespustí primárne doplňovanie a odpúšťanie a personál neobnoví dodávku napájacej vody do PG pomocou mobilného zdroja.
		Požiar v strojovni nie je uhasený (pravdepodobnosť poruchy 1,00E-01)	
		Operátor nezačne primárne doplňovanie a odpúšťanie po neuhasenom požiaru v strojovni (závislá chyba) (pravdepodobnosť výskytu 5,89E-02)	
		Operátor neobnoví napájanie PG po strate strojovne po neuhasenom požiaru (pravdepodobnosť výskytu 3,60E-02)	
		Personál neobnoví napájanie PG pomocou mobilného zdroja po požiaru v strojovni. (pravdepodobnosť výskytu 3,00E-03)	

Z výsledkov pravdepodobnostnej analýzy nevyplývajú žiadne opatrenia.

Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru overila požiarne riziká, spôsoby šírenia požiaru, požiarne charakteristiky stavieb a stanovila požiadavky na množstvo hasiacich látok, sily a prostriedky. Analýzy na najzložitejšom variante požiaru zhodnotila akcieschopnosť ZHÚ. Navrhnuté opatrenia nemajú charakter nápravného opatrenia na odstránenie nedostatku, ale skôr vylepšenie alebo zdokonalenie existujúceho stavu.

2.1.5 Pravidelné hodnotenie a riadenie zmien

Na jednotlivé typy analýz sa vzťahujú požiadavky príslušnej legislatívy, ktorá zároveň definuje požiadavky na jej aktualizáciu.

V rámci projektu schvaľovanej dokumentácie je deterministickou analýzou riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby v zmysle vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z. [7], ktorej aktualizácia sa vyžaduje pri riešení samotnej projektovej zmeny. To znamená, že súčasťou projektovej dokumentácie zväčša

majoritnej zmeny (závisí od rozsahu a jednotlivých dopadov na stavbu alebo technologickú časť) sa spracováva aj časť riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby (PBS). Analýza, resp. riešenie PBS pre JE MO34 bolo vydané v roku 2008 a niekoľkokrát aktualizované formou dodatkov a schvaľované na MV SR, Prezídium HaZZ.

Podmienky revidovania PSA sú ustanovené v prílohe č. 4 vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [2] a špecifikované v bezpečnostných návodoch ÚJD SR [33] a [34]. Počas životnosti JZ sa PSA pravidelne prehodnocuje v rámci periodického hodnotenia bezpečnosti a vždy, ak došlo k závažnej zmene v projekte JZ, došlo k závažnej zmene v prevádzkových predpisoch alebo bolo zistené nové významné riziko. Pri prehodnocovaní je potrebné zohľadniť nové údaje, zmeny v metodike, v projekte a prevádzkových predpisoch, zmeny ovplyvňujúce spoľahlivosť ľudského činiteľa alebo iné nové informácie, ktoré majú vplyv na výsledky PSA. Ostatná aktualizácia PSA pre JE MO34 bola vykonaná v roku 2020 [65] a [66].

Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru musí byť v zmysle vyhlášky MV SR č. 611/2006 Z. z. [19] aktualizovaná podľa reálnej situácie a následne schválená na Krajskom riaditeľstve HaZZ. Takýmto spôsobom bola analýza z roku 2013 pri uvádzaní 3. bloku JE MO34 do prevádzky aktualizovaná v roku 2022 [71].

2.1.6 Prehľad opatrení

A. Deterministická analýza požiarneho rizika

Deterministická analýza, ako súčasť riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby (PBS), je integrálnou súčasťou každej veľkej projektovej zmeny. Definované požiadavky v PBS sú premietané do iných častí projektu (stavba, elektro časť, meranie a regulácia a pod.) a takto sú schvaľované na MV SR, Prezídium HaZZ a stávajú sa záväznými požiadavkami, ktorých plnenie je predmetom inšpekcií.

B. Pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika

Z pravdepodobnostnej analýzy nevyplývajú žiadne opatrenia.

C. Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru

Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru určila:

- najväčšiu plochu predpokladaného požiaru,
- preverila čas dojazdu zásahovej jednotky ZHÚ k posudzovanému požiaru a času dojazdu posilových hasičských jednotiek,
- potrebné množstvo a druhu hasiacej látky na zdolávanie požiaru a stav skutočných zásob,
- minimálny početný stav hasičskej jednotky ZHÚ potrebného na účinné zdolanie predpokladaného najzložitejšieho požiaru, ako aj požiadavky na jej materiálo-technické.

Okrem toho z analýzy vyplynuli nasledovné odporúčania/opatrenia:

- navýšiť počet tlakových fliaš k autonómnym dýchacím prístrojom podľa normatívu prostriedkov protiplynovej služby; obstarat' dostatočný počet stabilných a prenosných meradiel, detektorov a ďalších technických prostriedkov pre identifikáciu druhu a veľkosti ionizačného žiarenia a kontaminácie osôb, zariadení, pracovného resp. životného prostredia v podmienkach JE Mochovce, vrátane zabezpečovania dostatočného počtu špecifických OOPP pre zasahujúcich zamestnancov ZHÚ, príslušníkov HaZZ, zamestnancov a členov externých hasičských jednotiek a ostatných záchranných zložiek integrovaného záchranného systému (IZS),
- dopracovať aj pre ďalšie vybrané priestory JE Mochovce a tiež miesta so zvýšeným nebezpečenstvom

vzniku požiaru dokumentáciu zdolávania požiarov (DZP) – v zmysle ustanovení § 34 a § 35 vyhlášky č. 611/2006 Z. z. [19] (operatívne karty a operatívne plány),

- upraviť, resp. aktualizovať existujúcu DZP hlavne v časti týkajúcej sa činnosti zásahovej jednotky ZHÚ tak, aby zodpovedala reálnym požiadavkám na túto činnosť a bola v súlade s legislatívne požadovanou dokumentáciou v zmysle vyhlášky MV SR č. 611/2006 Z. z. [19].

2.1.7 Stav realizácie úprav/zmien

A. Deterministická analýza požiarneho rizika

V rámci vývoja projektu JE MO34 bolo od roku 2008 zrealizovaných cca 40 projektových zmien s vplyvom na pôvodné riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby (PBS). Výsledky riešenia PBS sú vstupmi pre iné disciplíny. Všetky zmeny sú zapracované do realizačného projektu, sú zrealizované a boli predmetom inšpekcie zo strany MV SR, Prezídia HaZZ.

B. Pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika

Z výsledkov pravdepodobnostnej analýzy nevyplývali žiadne opatrenia.

C. Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru

Odporúčania/opatrenia vyplývajúce z analýzy nebezpečenstva vzniku požiaru sú zhrnuté v kapitole 2.1.6, písm. C.

2.2 Výskumné reaktory

Neaplikované.

V SR nie sú žiadne jadrové zariadenia kategórie výskumné reaktory, ktoré boli alebo sú budované, uvádzané do prevádzky, prevádzkované alebo vyradované z prevádzky.

2.3 Zariadenia palivového cyklu

Neaplikované.

V SR nie sú žiadne jadrové zariadenie kategórie zariadenia palivového cyklu, ktoré boli alebo sú budované, uvádzané do prevádzky, prevádzkované alebo vyradované z prevádzky.

2.4 Vyhradené zariadenia na skladovanie vyhoreného paliva

2.4.1 Typy a rozsahy analýz protipožiarnej bezpečnosti

V rámci hodnotenia protipožiarnej bezpečnosti JZ Medzisklad vyhoreného paliva (MSVP) boli spracované nasledovné analýzy: analýza nebezpečenstva vzniku požiaru, pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika a deterministická analýza požiarneho rizika.

A. Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru

Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru [73] je spracovaná pre celý areál a objekty spoločnosti JAVYS, a.s. v Bohuniciach. V rámci tejto analýzy je:

- posúdené:
 - nebezpečenstvo vzniku požiarov vo vybraných objektoch alebo priestoroch, ktoré tvoria súbor objektov alebo priestorov navzájom prepojených technologickým zariadením,
 - podmienky vykonania účinného zásahu a evakuácie osôb a majetku,
 - vybavenie požiarных úsekov, objektov alebo priestorov požiarно-technickými zariadeniami,
 - výdatnosť zdrojov vody na hasenie požiaru a ochladzovanie,
- určená:
 - najväčšia plocha predpokladaného požiaru,
 - preverený čas dojazdu prvých posilových hasičských jednotiek,
 - potrebné množstvo a druh hasiacej látky na zdolávanie požiaru a na ochladzovanie,
 - minimálny početný stav hasičskej jednotky, potrebný na účinné zdolanie predpokladaného požiaru podľa najväčšej plochy predpokladaného požiaru výpočtom, ako aj požiadavky na jej materiálno-technické vybavenie,
 - najkratší čas na vykonanie účinného zásahu pri predpokladanom požiaru podľa najväčšej plochy predpokladaného požiaru výpočtom.

Posudzované boli objekty patriace spoločnosti JAVYS, a.s. s významným požiarным zaťažením z hľadiska nebezpečenstva vzniku, detekcie a hasenia požiaru:

- bohunické spracovateľské centrum RAO,
- bitúmenačná linka,
- medzisklad vyhoreného paliva,
- plynové hospodárstvo,
- JE A1 (budova reaktora, medzi-strojovňa a strojovňa),
- čistiaca stanica rádioaktívnych vôd,
- sklad kvapalných RAO,
- JE V1,
- ostatné objekty majú zanedbateľné požiarne zaťaženie a nesúvisia s jadrovou bezpečnosťou.

Ako najzložitejší variant požiaru (referenčný požiar) pre potrebu určenia hasičskej techniky, hasiacich látok a počtu hasičov na vykonanie účinného zásahu bol určený požiar bitúmenačnej linky. Je to požiar bitúmenačnej linky. Počíta sa potreba hasičskej techniky, hasiacich látok a počet hasičov potrebný na vykonanie účinného zásahu pri zdolávaní tohto referenčného požiaru.

B. Pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika

Pre MSVP je spracovaná pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika (ďalej len požiarна PSA) [67] ako súčasť celkovej pravdepodobnostnej analýzy požiarneho rizika pre nereaktorové jadrové zariadenia spoločnosti JAVYS, a.s.). V požiarnej PSA sa uvažuje výskyt požiarov v požiarных úsekoch, šírenie sa požiarov, detekcia a hasenie požiarov a vplyv požiarov na jadrovú bezpečnosť. Vyhodnocuje sa riziko úniku RAO do pracovného prostredia a vonkajšieho okolia.

C. Deterministická analýza požiarneho rizika

Deterministická analýza požiarneho rizika bola spracovaná ako súčasť dokumentácie protipožiarnej bezpečnosti stavby (PBS) [70].

Protipožiarna bezpečnosť stavieb je schopnosť stavebných objektov v prípade požiaru zachovať nosnosť a stabilitu na čas určený technickými špecifikáciami, brániť stratám na životoch a zdraví osôb, zvierat a stratám na majetku v prípade požiaru, umožnenia účinného zásahu požiarnych jednotiek pri hasení a záchranných prácach. Dosahuje sa vhodným urbanistickým, dispozičným, konštrukčným a materiálovým riešením stavebného objektu, príp. požiaro-bezpečnostnými opatreniami.

Z hľadiska protipožiarinej bezpečnosti musí byť stavba navrhnutá a postavená tak, aby pri požiari:

- sa zachovala nosnosť a stabilita nosnej konštrukcie stavby počas určený času,
- sa obmedzil vznik a šírenie ohňa a dymu z ohniska požiaru v stavbe,
- sa obmedzila možnosť šírenia požiaru z ohniska požiaru na susedné stavby,
- mohli ľudia včas opustiť stavbu alebo zachrániť sa iným spôsobom,
- sa zaistila bezpečnosť jednotiek požiarinej ochrany.

Deterministická analýza protipožiarinej bezpečnosti pokrýva:

- jediný postulovaný požiar na ľubovoľnom mieste, kde sa trvalo alebo prechodne nachádzajú horľaviny a jeho následné rozšírenie, ak je to nevyhnutné,
- všetky režimy prevádzky,
- vhodné kombinácie požiaru a iných udalostí vrátane vonkajších ohrození (napr. interakcie zemetrasenia a následný požiar).

2.4.2 Kľúčové predpoklady a metodiky

A. Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru

Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru [73] bola spracovaná v súlade s požiadavkami vyhlášky MV SR č. 611/2006 Z. z. [19]. Pri analýze sa bral do úvahy:

- nie je postulovaný výskyt dvoch alebo viacerých požiarov v rovnakom čase v rôznych stavebných objektoch v areáli JAVYS, a.s.,
- vybraný najzložitejší variant požiaru (referenčný požiar) spomedzi všetkých objektov nachádzajúcich sa v areáli JAVYS, a.s.

Metóda analýzy je špecifikovaná v „Pokyne prezidenta Hasičského a záchranného zboru o obsahu a o postupe pri spracúvaní dokumentácie o zdolávaní požiarov“ [23] vydaného v Zbierke pokynov Prezídia HaZZ.

B. Pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika

Metodika spracovania požiarnej PSA, je založená na prístupe k hodnoteniu a metodike opísanej vo vecne príslušných bezpečnostných štandardoch/dokumentoch MAAE, návodoch/dokumentoch US NRC a v štandarde ASME, ktoré boli platné v čase spracovania analýzy. Požiarne PSA bolo spracované podľa návodov a dokumentov MAAE platných v čase spracovania požiarnej PSA.

Metodika PSA pre vnútorné požiare, aplikovaná na nereaktorové jadrové zariadenie – MSVP, pozostáva z nasledovných krokov:

- zber a hodnotenie dát
 - údaje z deterministickej analýzy (požiarne zaťaženie jednotlivých miestností, požiaro-technické vlastnosti konštrukcií a prvkov pasívnej požiarnej ochrany; prvky aktívnej požiarnej ochrany – detekčné a signalizačné systémy, požiarne voda, hasiace prístroje),
 - dáta pre frekvencie vzniku požiarov a dáta o spoľahlivosti pre funkcie ochrany pred požiarom boli použité z databázy NUREG/CR-6144 a z požiarnej analýzy vykonanej pre JE V1,

- určenie požiarneho úseku
 - údaje z deterministickej analýzy,
- oboznámenie sa s PSA modelom vnútorných udalostí
 - nie je potrebné mať PSA model interných udalostí,
 - umiestnenie skladov spáliteľných RAO, technológií, pri ktorých vplyvom požiaru môže dôjsť k úniku RAO do okolia,
 - určenie iniciačných udalostí, ktoré môžu byť vyvolané požiarom pri bazénoch skladovania vyhoreného paliva,
 - požiarom vyvolaná strata ventilačných systémov,
- inventarizácia káblov a zariadení
 - inventarizácia požiarneho zaťaženia - údaje z deterministickej analýzy,
 - identifikovanie systémov a prvkov na potlačenie vplyvu požiaru,
 - identifikovanie príspevkov od ľudských chýb,
 - identifikovanie káblov s uvažovaním týchto poruchových stavov:
 - prerušený obvod – porucha obvodu, ktorá zapríčiní stratu elektrického spojenia vodiča,
 - zemné spojenie – porucha obvodu, pri ktorej sa vodiče kábla spoja s uzemnením prvkom,
 - medzifázový skrat – porucha obvodu, pri ktorej sa navzájom spoja vodiče kábla,
 - horúce spojenie – skrat, pri ktorom sa vodič pod napätím spojí s vodičom bez napätia a tým sa obvod bez napätia dostáva pod napätie,
- triedenie podľa vplyvu
 - miestnosti, ktoré obsahujú RAO, prvky alebo káble, potrebné na likvidáciu havárie vyvolanej požiarom; rádioaktívne (nehorľavé) materiály sa nachádzajú vo vyhoretom palive, ktoré je umiestnené v skladovacích bazénoch MSVP v iných miestnostiach sa RAO nenachádzajú,
 - miestnosti s takým požiarovým zaťažením, že v prípade požiaru môže dôjsť k rozšíreniu požiaru cez porušené požiarne bariéry (požiarne deliace konštrukcie), otvorené požiarne dvere do miestnosti so spáliteľnými RAO, prvkami a káblami, vykonávajúcimi bezpečnostné funkcie,
- triedenie podľa frekvencie
 - databázy NUREG/CR-6144 a požiarová analýza vykonaná pre JE V1,
 - miestnosť je vylúčená z analýzy, ak je frekvencia požiaru menšia ako 1×10^{-5} /rok,
 - miestnosť je vylúčená z analýzy, ak je frekvencia následkov menšia ako 1×10^{-5} /rok,
- detailná analýza
 - pre miestnosti, ktoré neboli vylúčené z analýzy na základe predchádzajúcich krokov.

C. Deterministická analýza požiarneho rizika

Deterministická analýza požiarneho rizika [70] vyplýva z vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [2], vyhlášok MV SR a bezpečnostného návodu ÚJD SR [32]. Analýza bola vypracovaná podľa vyhlášky MV SR č. 121/2002 Z. z. [16], vyhlášky č. 94/2004 Z. z. [7] a rady relevantných noriem STN 92 0201-4, STN 73 0802 a STN 73 0804. Je súčasťou riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby (PBS).

Základné princípy pre vypracovanie deterministickej analýzy požiarneho rizika vychádzajú z požiadaviek na jadrovú bezpečnosť ustanovených vo vyhláške ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [2]:

- predchádzať vzniku požiarom,
- identifikovať, signalizovať a uhasiť požiar,
- lokalizovať požiare, ktoré neboli uhasené.

Pri vypracovaní analýzy sa vychádzalo z nasledovných postulátov:

- je postulované, že požiar môže vzniknúť v MSVP na ľubovoľnom mieste, kde sa vyskytuje požiarne zaťaženie. Uvažuje sa vzplanutie a následne vznietenie vyskytujúcich sa požiarneho zaťaženia,
- pri uplatnení kritéria jedinej poruchy sa samotný požiar považuje za jedinou poruchu,

- nie je postulovaný výskyt dvoch alebo viacerých požiarov v rovnakom čase v rôznych stavebných objektoch v areáli JAVYS, a.s.,
- nie je postulovaný výskyt požiaru a inej udalosti v rovnakom čase, okrem prípadu, kedy je z analýzy zrejmé, že požiar môže spôsobiť haváriu, alebo naopak, keď na základe preskúmania ostatných interných rizík vznikne takéto riziko,
- vo všeobecnosti je v prípade požiaru povolený maximálny výpadok len jedného systému ($3 \times 100\%$), pokiaľ neexistujú žiadne iné požiadavky úvodného projektu na dané bezpečnostné opatrenie (napr. $2 \times 100\%$).

Všetky implementované protipožiarné opatrenia sú v súlade so spracovanou deterministickou analýzou a analýza neidentifikovala žiadne iné udalosti, ktoré by neboli podchytené opatreniami.

2.4.3 Analýzy požiarnych javov: prehľad modelov, údajov a dôsledkov

Požiarna PSA pre MSVP bola spracovaná s nasledovnými doplnujúcimi predpokladmi:

- v ľubovoľnom požiarnom úseku MSVP sa môže vyskytovať iba jeden požiar,
- šírenie požiaru z požiarného úseku do susedného požiarného úseku sa uvažuje len v prípadoch, ak nie je preukázateľné, že požiar bude uhasený v požiarnom úseku, kde vznikol,
- súčasný výskyt iných iniciačných udalostí – súčasný výskyt prírodných javov – zemetrasenie s požiarom sa nepredpokladá,
- súčasný výskyt vnútorných iniciačných udalostí, napr. únik chladiva z bazénu skladovania vyhoreného paliva s požiarom sa nepredpokladá, analyzuje iba v prípade, ak je následkom požiaru.

Boli identifikované nasledovné udalosti s vplyvom na jadrovú bezpečnosť a následne boli analyzované v rámci požiarnej PSA:

- požiar môže viesť k strate prevádzkyschopnosti systému chladenia bazénov,
- požiar môže viesť k strate prevádzkyschopnosti ventilačných systémov MSVP.

2.4.4 Hlavné výsledky/dominantné udalosti (skúsenosti držiteľa povolenia)

Celková spočítaná frekvencia úniku RAO do pracovného prostredia následkom požiaru je $2,68 \times 10^{-7}$ /rok. Pri tejto udalosti, podľa výsledkov analýzy vybraných najzávažnejších havárií a ich radiačných následkov na vymedzenie oblasti ohrozenia pre jadrové zariadenia JAVYS, a.s., neprichádza k naplneniu, resp. prekročeniu ročného limitu dávky pre jednotlivca (1 mSv).

2.4.5 Pravidelné hodnotenie a riadenie zmien

Hodnotenie a preverenie spracovaných analýz sa vykonáva pravidelne v rámci periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti. Analýzy sú stále považované za platné, keďže neprišlo k zásadným zmenám v metodike spracovania analýz ani k významným zmenám na MSVP, ktoré by ovplyvnili výsledky uvedených analýz. Ostatná aktualizácia deterministickej analýzy požiarného rizika a pravdepodobnostnej analýzy požiarného rizika je z roku 2005 [70] a [67]. Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru je z roku 2015 [73]. V súčasnosti prebieha aktualizácia analýz v súvislosti s rozšírením skladovacej kapacity MSVP o suché skladovanie vyhoreného paliva.

2.4.6 Prehľad opatrení

Zhrnutie nápravných opatrení, ktoré vyplynuli z deterministickej a pravdepodobnostnej analýzy je v časti 2.7.1.

2.4.7 Stav realizácie úprav/zmien

Nedostatky vyplývajúce z výsledkov analýz boli odstránené. Spôsob odstránenia nedostatkov je opísaný a dokladovaný v realizovanom projekte Protipožiarne opatrenia v objekte – medzisklad vyhoreného paliva v rámci dokumentácii skutočného vyhotovenia [63].

2.5 Zariadenia na skladovanie rádioaktívneho odpadu

Neaplikované.

Jadrové zariadenia Integrovaný sklad RAO a Republikové úložisko RAO sú vylúčené z previerky. Zdôvodnenie vylúčenia je uvedené v prílohe 1 k tejto správe.

2.6 Zariadenia v procese vyradovania z prevádzky

Neaplikované.

Jadrové zariadenia JE V1 a JE A1 sú vylúčené z previerky, Zdôvodnenie vylúčenia je uvedené v prílohe 1 k tejto správe. Výsledky previerky jadrového zariadenia MSVP je možné preniesť na vyradované JE V1 a JE A1.

2.7 Skúsenosti držiteľa povolenia s analýzami protipožiarnej bezpečnosti

Pôvodný projekt JE MO34 bol prehodnotený v rámci podrobného bezpečnostného konceptu [60], kde sa požiarne riziko hodnotilo z pohľadu naplnenia stanovených kritérií pre ochranu do hĺbky pre každý požiarne úsek v bezpečnostne významných stavebných objektoch. Hodnotená bola najmä stanovená požiarne odolnosť stavebných konštrukcií a požiarne uzáverov, existencia bezpečnostných systémov a ich prípadné redundancie, bezpečnostné princípy kabeláže a celkové hodnotenie ochrany pred požiarom.

Odstupňovaný prístup bol uplatnený pri rozdelení stavebných objektov do skupín, kde sa adekvátne uplatnil princíp ochrany do hĺbky.

Riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby [60], tým pádom už obsahuje bezpečnostné predpoklady pôvodného projektu, bezpečnostné vylepšenia pochádzajúce z referenčnej JE MO12 podporené deterministickou a pravdepodobnostnou analýzou pre referenčnú JE, ale aj vlastnou analýzou pre interné nebezpečenstvá [64] spracovanou pre projekt JE MO34.

V zmysle národnej legislatívy na úseku ochrany pred požiarom sú spracované nasledovné dokumenty:

- riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby [61] pre všetky stavebné objekty obsahuje:
 - členenie stavby na požiarne úseky,
 - určenie požiarneho rizika,
 - určenie požiadaviek na konštrukcie stavby,
 - zabezpečenie evakuácie osôb a zvierat,
 - určenie požiadaviek na únikové cesty,
 - určenie odstupových vzdialeností,
 - určenie požiarnebezpečnostných opatrení,
 - určenie zariadení na zásah.
- analýza požiarneho rizika spracovaná v rámci bezpečnostného konceptu [59] je považovaná za deterministickú analýzu a je podrobne dopracovaná do riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby

v rámci úvodného projektu [61]. Pre referenčnú JE MO12 bola spracovaná aj doplňujúca deterministická analýza požiarneho rizika [68] a rovnako aj pre JE EBO34 [69].

- pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika [65] a [66] bola spracovaná vo väzbe na analýzu interných nebezpečenstiev [64].
- analýza nebezpečenstva vzniku požiaru [71], v ktorej je posúdený požiarne úsek:
 - s vysokým požiarne rizikom a so zložitou situáciou pri vykonávaní zásahu,
 - kde prevládajú v technologickom zariadení požiarne úseku horľavé kvapaliny alebo horľavé plyny.

V rámci riešenia jednotlivých analýz neboli identifikované zásadné problémy/slabé stránky, ktoré by významným spôsobom ovplyvnili riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby. Tento stav plyní najmä z toho, že sa jedná o opakovaný projekt rovnakého typu, ktorého podstatné vylepšenie z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti bolo vykonané na referenčnej JE MO12 v rámci programu zvyšovania jadrovej bezpečnosti. Tieto boli základom pre spracovanie projektu JE MO34 rozšírené o ďalšie požiadavky aktuálnej legislatívy alebo skúseností z prevádzkovej JE.

V prípade významnejších projektových zmien je riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby integrálnou súčasťou projektovej zmeny a s realizáciou projektovej zmeny je súčasne pokrytá aj protipožiarne bezpečnosť.

Súčasný stav projektu na JE MO34 odráža skutkový stav na stavbe a je v súlade s legislatívnymi požiadavkami k dátumu spracovania danej časti dokumentácie.

2.7.1 Prehľad zistených silných a slabých stránok

Deterministická analýza, v časti týkajúcej sa káblových kanálov vykonaná v rámci bezpečnostných vylepšení na referenčnej JE MO12, poskytla viacero alternatív zvýšenia úrovne bezpečnosti, a to formou:

- protipožiarne nástreky kábeláže,
- náhradou káblov za oheň nešíriace, či ohňu odolné alebo
- účinnejší hasiaci systém.

Protipožiarne nástreky káblov boli realizované na referenčnej JE MO12 pred jej uvedením do prevádzky.

V deterministickej analýze JE MO34 bolo uvažované konzervatívne so všetkými alternatívami súčasne. Výsledkom je teda to, že použitá kábeláž je oheň nešíriaca alebo ohňu odolná a systém hasenia bol nahradený za vysokoúčinný hmlový systém. Vlastnosti použitej kábeláže umožňujú v zmysle platných noriem zníženie požiadaviek na delenie káblovými protipožiarne priečkami, čo však zostalo bez zmeny a teda priestory sú rozdelené káblovými protipožiarne priečkami podľa pôvodného projektu. Okrem toho požiarne riziko týchto priestorov bolo počítané s predpokladom, že v priestoroch sú PVC káble. Uvedené faktory sú silnou stránkou projektu a významne prispeli k dosiahnutej úrovni protipožiarnej bezpečnosti.

V rámci bezpečnostných opatrení a analýzy boli identifikované bezpečnostne významné zariadenia v potrubných priestoroch susediacich so strojovňou TG. Navrhnutým opatrením bolo požiarne oddelenie týchto priestorov požiarne deliacou konštrukciou a doplnenou vodnou clonou nad neuzavretými otvormi. Toto riešenie sa však ukazuje ako nadhodnotené, pretože po jeho realizácii sa následnou verifikáciou systému odvodu tepla a splodín horenia CDF modelom [97] preukázalo, že parametre požiaru v strojovni TG neohrozujú bezpečnostne významné zariadenia v susediacej budove pozdĺžnej etažérky, aj keby tieto opatrenia neboli realizované. Uvedený fakt je možné považovať opäť za silnú stránku projektu.

Niektoré zo SHZ a FDPS sú v zmysle vyhlášky č. 430/2011 Z. z. [2] zaradené medzi bezpečnostne klasifikované zariadenia. Pre tieto zariadenia sú spracované v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 431/2011 Z. z. [3] analýzy vplyvu nižšie bezpečnostne klasifikovaných zariadení na vyššie klasifikované a ukazujú, že ich zlyhanie alebo nefunkčnosť nemá vplyv na bezpečnostne významné zariadenia.

Pri vykonaných analýzach boli pre MSVP zistené nasledovné nedostatky a úlohy:

- nedostatočná požiarne odolnosť nosných oceľových konštrukcií stropu,
- preveriť požiarne odolnosť nosného oceľového systému zabezpečujúceho stabilitu stavby a konštrukcie strechy,
- preveriť a zdokladovať požiarne odolnosť obvodového plášťa stavby,
- oddeliť voľne vedené rozvody, ktoré neslúžia účelu chránenej únikovej cesty od chránenej únikovej cesty (CHÚC) konštrukčnými prvkami druhu D1 s požiarne odolnosťou minimálne 30 minút zo strany odvrátenej od CUC EI-S-30 s osobitným obmedzením prieniku dymu,
- doplniť požiarne uzávery na požiarne oddelenie jednotlivých požiarne úsekov s požadovanou požiarne odolnosťou,
- zabezpečiť vetranie CHÚC v súlade s požiadavkami riešenia PBS,
- doplniť núdzové osvetlenie do CHÚC,
- prehodnotiť možnosť ovládania jednotlivých dôležitých požiarne zariadení (vzduchotechnické zariadenia, vetranie CHÚC, požiarne dvere, vypnutie elektrickej energie) prostredníctvom EPS,
- vybudovať výstup minimálne z jednej CHÚC na strechu stavby,
- zabezpečiť ochranu VZT v súlade s riešením PBS – vytvorenie samostatného požiarneho úseku pre strojovne VZT, osadenie PPK na VZT potrubí pri prechode potrubia cez požiarne deliacu konštrukciu alebo požiarne zaizolovanie VZT, utesnenie spár v mieste prestupu vzduchotechnických potrubí s definovanou požiarne odolnosťou,
- utesniť a označiť prestupy rozvodov a inštalácii cez požiarne deliace konštrukcie,
- nainštalovať hlasovú signalizáciu v objekte (odporúčanie).

Uvedené nedostatky boli odstránené. Spôsob odstránenia nedostatkov je opísaný a dokladovaný v realizovanom projekte Protipožiarne opatrenia v objekte – medzisklad vyhoreného paliva v rámci dokumentácii skutočného vyhotovenia [63].

2.7.2 Skúsenosti získané z udalostí, hodnotení, misií súvisiacich s protipožiarne bezpečnosťou

Aplikácia výsledkov misií vykonávaných na 3. bloku JE MO34 v etape výstavby nemala charakter misií vykonávaných na prevádzkovaných blokoch (napr. WANO v roku 2021), preto nie sú relevantné pre vyhodnotenie analýz protipožiarne bezpečnosti. Dôvodom je najmä fakt, že v čase prebiehajúcej misie bežali dokončovacie práce a mnohé identifikované problémy boli už predmetom plánovaných nápravných opatrení, ako nedorobkov z výstavby. Avšak všetky relevantné vylepšenia na referenčnej JE pochádzajúce z misií boli premietnuté do projektového riešenia. Predpokladá sa však, že prístup k záverom misií bude identický ako na prevádzkovaných blokoch a preto uvádzame skúsenosti z prevádzkovaných JE.

K vývoju projektu na prevádzkovaných JE dochádza aj z dôvodu odporúčaní z misii. Príkladom sú poisťovacie spoločnosti, na základe ktorých odporúčaní sa v JE EBO34 a JE MO12 zrealizovali PTZ:

- doplnenie SHZ na olejových systémoch doplnovacích čerpadiel,
- doplnenie SHZ na CO₂ v priestore skladu rádioaktívnych olejov a olejových systémov kontrolovaného pásma,
- doplnenie SHZ na ľahkú a strednú penu v stavebnom objekte DGS,
- doplnenie SHZ na CO₂ – Serverovňa,

- doplnenie EPS v nečistej práčovni JE EBO34,
- doplnenie SHZ na ľahkú penu – Centrálné olejové hospodárstvo JE MO12,
- doplnenie EPS v skladoch JE MO12,
- doplnenie EPS v budove pomocných prevádzok,
- k nástenným požiarным hydrantom boli doplnené hydranty s ľahkou penou.

Na MSVP doteraz nebola zaznamenaná žiadna udalosť (požiar, skoro-požiar, zadymenie) s vplyvom na jadrovú bezpečnosť, a ani na ochranu pred požiarimi. Uvedená skutočnosť potvrdzuje implementáciu dostatočnej požiarnej prevencie.

2.8 Posúdenie a závery regulačného orgánu týkajúce sa analýz protipožiarnej bezpečnosti

Povinnosť hodnotiť dokumentáciu, ktorá je potrebná k jednotlivým druhom súhlasov alebo povolení je ÚJD SR uložená v § 4 ods. 2 písm. e) Atómového zákona v znení neskorších predpisov [1]. ÚJD SR v rámci svojho manažérskeho systému má zavedený proces hodnotenia dokumentácie, ktorý zahŕňa aj analýzy bezpečnosti (deterministické/pravdepodobnostné). Previerka analýz protipožiarnej bezpečnosti je založená na hodnotení splnenia kritérií bezpečnosti. Hodnotiace kritériá bezpečnosti sú odvodené z ustanovení relevantných všeobecne záväzných právnych predpisov a dobrej praxe (návody ÚJD SR, MAAE, US NRC, referenčné úrovne WENRA). Pri previerkach sa používajú špecifické inšpekčné postupy (napr. Kontrola kvality PSA, P 240 001:21, Kontrola zabezpečenia ochrany pred požiarimi, P 350 0006:22). Hĺbka previerky je určovaná odstupňovaným prístupom, t. j. previerka sa zameriava na tie jadrové zariadenia, systémy a konštrukcie, či elementy analýz, ktoré sú spojené s väčším radiačným rizikom. Analýzy protipožiarnej bezpečnosti predkladané na ÚJD SR držiteľmi povolenia sú spravidla preverované multidisciplinárnym tímom s využitím externej podpory. Pri zadávaní externej podpory sa dbá na odbornosť, nezávislosť externej podpory a predchádzanie vzniku konfliktu záujmov. Previerka analýz protipožiarnej bezpečnosti je spojená s obhliadkou na mieste. V niektorých prípadoch ÚJD SR požaduje nezávislé overenie uvádzaných charakteristík požiaro-technických zariadení za účasti inšpektora ÚJD SR a Prezídia HAZZ. Výsledky previerok sú dokumentované. Identifikované nedostatky analýz protipožiarnej bezpečnosti alebo požiadavky na doplňujúcu informáciu sú komunikované s držiteľmi povolenia a riešené.

2.8.1 Prehľad silných a slabých stránok zistených regulačným orgánom

Pre prevádzkované JE sa spracovávajú tri typy analýz protipožiarnej bezpečnosti: analýza nebezpečenstva vzniku požiaru, deterministická analýza požiarneho rizika a pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika. Analýzy sú požadované MV SR alebo ÚJD SR a medzi sebou súvisia. Analýzy sú spracovávané podľa ich špecifickej metodiky a plnia rôzny účel. Deterministická analýza požiarneho rizika je spracovaná konzervatívne a má zabudované neurčitosti modelovania. Pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika je spracovaná realisticky a je doplnená analýzou neurčitostí a citlivosti použitých údajov na výsledky výpočtu. Analýzy sú spracovávané komplexne a systematicky podľa predpísanej metodiky a zaužívanej praxe.

Príspevok požiarov k frekvencii tavenia aktívnej zóny/paliva na jadrových elektrárnach je nízky (pre pracujúci blok < 1 %). Stavebný objekt, ktorý má najväčší príspevok k riziku požiarov je spoločná strojovňa.

Na MSVP doteraz nebola zaznamenaná žiadna udalosť (požiar, skoro-požiar, zadymenie) s vplyvom na jadrovú bezpečnosť, a ani na ochranu pred požiarimi. Uvedená skutočnosť potvrdzuje implementáciu dostatočnej požiarnej prevencie.

Za silnú stránku ochrany pred požiarmi je možné považovať existenciu závodného hasičského útvaru s náležitým vybavením a kompetentným personálom priamo na lokalite spôsobilým zasiahnuť v priebehu niekoľkých minút po prijatí výzvy na zásah.

2.8.2 Skúsenosti získané z kontroly a hodnotenia v rámci regulačného dohľadu

Pre prevádzkované JZ sa spracovávajú tri typy analýz protipožiarnej bezpečnosti: analýza nebezpečenstva vzniku požiaru, deterministická analýza požiarneho rizika a pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika.

Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru je legislatívne požadovaná vo vyhláškach MV SR a spracováva sa k projektovej dokumentácii stavieb, aby sa stanovila prípadná potreba zriadenia závodného hasičského útvaru alebo závodného hasičského zboru.

Deterministická analýza požiarneho rizika vyplýva z vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [2] a vyhlášok MV SR č. 94/2004 Z. z. [7] a č. 121/2002 Z. z. [16]. Je súčasťou riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby (PBS). Cieľ, odporúčaný obsah, rozsah a postup spracovania tejto analýzy je uvedený v bezpečnostnom návode ÚJD SR č. 2/2020 [32], ktorý vychádza z referenčných úrovní WENRA, položka SV (vnútorné ohrozenia), štandardu MAAE No. NS-G-1.7 (No. SSG-64), odporúčaní jadrových poisťovacích spoločností (NUIP) na ochranu JE pred požiarmi a ďalších dokumentov. Analýza pokrýva postulovaný požiar na ľubovoľnom mieste, kde sa trvalo alebo prechodne nachádzajú horľaviny a jeho následné rozšírenie, všetky prevádzkové režimy vrátane odstaveného JZ a vhodné kombinácie požiaru a iných udalostí vrátane vonkajších ohrození. Analýza požiarneho rizika stanovuje požiadavky na požiarnu odolnosť požiarne deliacich konštrukcií a požiadavky na požiarne zariadenia, zohľadnenie a posúdenie možných následných (sekundárnych) účinkov požiaru a pôsobenie hasiacich zariadení. Ďalej overuje, či bezpečnostné systémy požadované pre odstavenie JZ, odvod zostatkového tepelného výkonu a udržanie rádioaktívnych látok v stanovených bariérach sú dostatočne chránené proti účinkom a následkom požiarov a bezpečnostné systémy sú schopné splniť bezpečnostné funkcie aj pri uvažovaní jedinej poruchy.

Spracovanie pravdepodobnostnej analýzy požiarneho rizika pre jadrové elektrárne je ustanovené v Atómovom zákone [1] a vyhláške ÚJD SR č. 58/2016 Z. z. [5]. Vplyv požiaru je analyzovaný spoločne s inými vnútornými a vonkajšími iniciačnými udalosťami, aby boli vyhodnotené protipožiarne opatrenia a identifikované riziko požiaru a jeho potenciálne príspevky k frekvencii tavenia aktívnej zóny/paliva, porúch vedúcich k taveniu aktívnej zóny/paliva a úniku rádioaktívnych látok do okolia JZ. Pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika je venovaná len vybraným objektom JZ a priestorom, kde výskyt požiaru môže mať dopad na jadrovú bezpečnosť.

Analýzy protipožiarnej bezpečnosti sú spracovávané podľa predpísanej, respektíve odporúčanej metodiky skúsenými analytikmi a s použitím špecifických respektíve generických údajov, pokiaľ špecifické údaje nie sú k dispozícii alebo sú zaťažené veľkými neurčitostami.

Analýzy protipožiarnej bezpečnosti JE pokrývajú všetky prevádzkové režimy JE, reaktorové zariadenie i bazén skladovania vyhoreného jadrového paliva.

Výsledky previerok ukazujú, že analýzy protipožiarnej bezpečnosti sú vykonávané komplexne a systematickým spôsobom. Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru, analýza požiarneho rizika a pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika sú pravidelne aktualizované, aby preukazovali, že projektové ciele a zásady protipožiarnej bezpečnosti sú splnené tak, ako sú uvedené v dokumentácii

k ochrane pred požiarmi jednotlivých stavieb JZ, protipožiarne systémy JZ sú náležite navrhnuté a všetky nevyhnutné administratívne opatrenia náležite zavedené. Analýzy potvrdzujú splnenie požiadaviek všeobecno-záväzných právnych predpisov týkajúcich sa ochrany pred požiarmi. Potvrdzujú, že ochrana JZ pred požiarmi je dostatočná, respektíve navrhujú opatrenia na zvýšenie protipožiarnej bezpečnosti tam, kde je to potrebné.

2.8.3 Závěry týkajúce sa primeranosti analýz protipožiarnej bezpečnosti držiteľa povolenia

Rozsah a kvalita analýz protipožiarnej bezpečnosti držiteľa povolenia je v súlade s legislatívnym rámcom ako aj s medzinárodnými štandardami a normami. Príslušné analýzy boli akceptované dozornými orgánmi ÚJD SR aj Krajským riaditeľstvom HaZZ. Po uvedení JE MO34 do prevádzky bude potrebné vypracovať aktualizáciu analýzy nebezpečenstva vzniku požiaru za účelom zhodnotenia aktuálnosti vybavenia ZHU.

3 Koncepcia ochrany pred požiarmi a jej realizácia

3.1 Predchádzanie požiarom

3.1.1 Jadrové elektrárne

3.1.1.1 Úvahy o dizajne a prevencia

V súlade so zákonom č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarmi [6] a jeho vykonávacími vyhláškami sú všetky stavebné objekty zrealizované tak, aby sa pri požiari:

- zachovala nosnosť a stabilita nosnej konštrukcie stavby po určený čas,
- obmedzil vznik a šírenie ohňa a dymu z ohniska požiaru v stavbe,
- obmedzila možnosť šírenia požiaru z ohniska požiaru na susedné stavby,
- mohli osoby včas opustiť stavbu alebo zachrániť sa iným spôsobom,
- zaistila bezpečnosť hasičských zásahových jednotiek.

V JE MO34 sú zrealizované nasledujúce preventívne protipožiarne opatrenia:

- minimalizovanie množstva horľavých látok a materiálov,
- zabránenie šíreniu požiaru vo vnútri objektov aj mimo objektov vytvorenými požiarňami úsekmi,
- použitie stavebných konštrukcií a materiálov, ktoré odpovedajú požiarnej riziku v požiarňom úseku,
- zabezpečenie bezpečnej evakuácie osôb z objektu,
- vzájomná vzdialenosť objektov a riešenie požiarne otvorených plôch sú také, aby sa požiar nemohol šíriť medzi stavebnými objektami,
- technické a technologické zariadenia a rozvody sú navrhnuté, realizované a prevádzkované tak, aby bol vznik požiaru čo najviac obmedzený a mohli byť vždy vykonané činnosti potrebné pre zabezpečenie jadrovej bezpečnosti, radiačnej ochrany a ochrany pred požiarmi,
- sú zabezpečené prostriedky a podmienky pre vykonanie účinného protipožiarneho zásahu.

3.1.1.2 Prehľad opatrení na riadenie a kontrolu požiarneho zaťaženia a zdrojov vznietenia

Minimalizácia použitia horľavých látok a materiálov

V súlade s požiadavkami vyhlášok [2], [4], [16] a manažmentom ochrany pred požiarmi [98] boli v projekte JE MO34 použité horľavé látky a materiály zabudované do stavby iba v nevyhnutných prípadoch. V prípadoch, kedy nebolo možné vylúčiť použitie horľavých látok a materiálov, boli prijaté opatrenia obmedzujúce alebo vylučujúce možnosť vzniku a šírenia požiaru, resp. boli obmedzené druhotné účinky požiaru:

Základné povinnosti v oblasti minimalizovania požiarneho zaťaženia sú opísané v smernici [98]. Opis činností spojených so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru je uvedený v smernici [100]. V zmysle legislatívy ochrany pred požiarmi [16], musí byť na tieto činnosti vydané písomné povolenie (napr. povolenie na zváranie, PO-príkaz), za ktoré je zodpovedná splnomocnená osoba. Odbornú prípravu protipožiarňom asistenčných hliadok pre činnosti spojené so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru vykonáva technik požiarnej ochrany.

Minimalizovanie používania horľavých látok a materiálov je požadované pri vypracovávaní pracovných postupov, projektov, modernizácii, údržbe a prevádzke.

Lubovoľná zmena užívania objektu, pracoviska, technológie musí byť posúdená v dokumentácii, ktorá je spracovaná a potvrdená špecialistom PO.

A. Káblové rozvody

Káble odolné proti šíreniu plameňa sú použité pre všetky káble v objektoch dôležitých z hľadiska bezpečnej a spoľahlivej prevádzky JE – skupina stavebných objektov A, B (Tabuľka 2-1) [83].

Káble ohňu odolné sú použité:

- pre všetky káble divízií bezpečnostných systémov,
- pre všetky zariadenia, ktoré musia byť v činnosti v prípade požiaru (napr. núdzové osvetlenie, EPS, SHZ a pod.).

V JE EBO34 a JE MO12 boli v rámci zvyšovania úrovne jadrovej bezpečnosti realizované nástreky protipožiarnou hmotou na všetkých systémových (dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti) káblových rozvodoch, kábloch a konštrukciách nachádzajúcich sa v požiarnej úseku s dobou trvania požiaru väčšou ako EI 90 v zmysle vyhlášky MV č. 94/2004 [7]. Pri projektových zmenách sa v týchto priestoroch vymieňajú existujúce káble za káble brániace šíreniu plameňa.

Na JE MO12 sa zvyšovanie požiarnej odolnosti riešilo v rámci realizácie bezpečnostných opatrení pred uvedením blokov do prevádzky a následne najmä počas generálnych odstávok. Na JE EBO34 sa zvyšovanie protipožiarnej bezpečnosti realizovalo a realizuje najmä počas generálnych odstávok.

B. Výzbroj elektrických skriň a SKR skriň

V súlade s požiadavkami vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [2] a vyhlášky č. 94/2004 [7] sa minimalizovali vnútorné horľavé rozvody (káble) a horľavé materiály nachádzajúce sa vo vnútri elektrických skriň a skriň SKR. V prípade použitia tzv. klasických materiálov, t. j. v horľavom vyhotovení, sú vykonané opatrenia (rozdelenie do požiarnej úseku, riešenie vzduchotechniky), aby sa zabránilo negatívnemu pôsobeniu požiaru týchto zariadení. Dodávané elektrické a SKR skrine boli v vyrobenej súlade s IEC 60439-1. V zmysle tejto normy sú izolačné materiály do určitej miery odolné voči abnormálnemu teplu a požiaru. Ďalším príkladom je použitie rozvádzačov s požiarnej odolnosťou umiestnených v chránených únikových cestách.

C. Horľavé kvapaliny

V prípade nevyhnutnosti využívania horľavých kvapalín je uprednostňované používanie horľavých kvapalín nižších tried horľavosti v súlade s vyhláškami [2] a [14]. Sklady a priestory obsahujúce technologické zariadenia s horľavými kvapalinami sú navrhnuté a zrealizované v súlade s [14] s cieľom zamedziť šíreniu horľavých kvapalín napríklad pri ich nechcenom úniku. V stavebných objektoch s vplyvom na jadrovú bezpečnosť sú potrubné systémy a zariadenia seizmicky odolné, aby sa zachovala integrita zariadení a potrubných trás počas a po seizmickej udalosti a nedošlo tak k neželanému úniku horľavých kvapalín.

Na eliminovanie rizika boli v prípadoch, kde to technologický systém umožnil, vybraná olejová náplň s vyšším bodom vzplanutia. Príkladom je použitie hydraulického oleja QUINTOLUBRIC 888-68, ktorý nie je horľavou kvapalinou podľa vyhlášky [14], pretože má bod vzplanutia 275 °C a ten je vyšší ako 250 °C (zaradenie ako horľavá kvapalina), bod horenia 325 °C.

Ďalej boli zrealizované opatrenia na zachytávanie uniknutej horľavej kvapaliny pod technologickými zariadeniami [103] v súlade s požiadavkami vyhlášky MV SR č. 96/2004 Z. z. [14]. Príkladom je objekt strojovne TG, kde je naprojektovaný záchyt a odvod únikov turbínového oleja do havarijnej nádrže, ktorý pozostáva z realizácie troch otvorených záchytných nádrží pre každý zo štyroch TG umiestnených priamo pod zariadeniami systému mazacieho oleja, ktoré môžu spôsobovať nekontrolované úniky a roztečenie mazacieho oleja. Dno nádrží je spádované do jedného z rohov, odkiaľ bude pripojené potrubie odvádzať (gravitačne) zachytené úniky kvapalín do atmosférickej havarijnej nádrže oleja (jedna pre každý TG), ktorá sa nachádza v nižšej výške [84].

Ďalším príkladom je objekt Olejové hospodárstvo DG stanice II. HVB, kde sú splnené všetky požiadavky vyhlášky [14]. Nádrže sú vybavené záchytnou nádržou, ktorú tvorí podlaha miestnosti olejového hospodárstva DG stanice vrátane potrubných kanálov. Vo všetkých priestoroch, kde sa vyskytujú horľavé kvapaliny je podlaha vyspádovaná, vyhotovená z materiálov triedy reakcie na oheň A1 a A2. Podlaha je nepriepustná a odolná voči chemickým účinkom horľavých materiálov.

Z hľadiska organizačných opatrení boli identifikované všetky miesta so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru (najmä s obsahom horľavých kvapalín) a pre tieto miesta bol spracovaný Požiarny poriadok pracoviska [86]. V dokumente [86] je spracovaná stručná charakteristika pracoviska, požiaro-technická charakteristika a stanovené sú požiadavky na zabezpečenie ochrany pred požiarom, ďalej povinnosti osôb a požiarne zariadenia.

D. Horľavé plyny

V priestoroch, kde sa vyskytujú horľavé plyny sú navrhnuté účinné opatrenia pre obmedzenie ich negatívnych dopadov (výbuch, horenie) – dostatočné vetranie a odvod mimo objekt, sledovanie ich nebezpečnej koncentrácie, výfukové plochy v súlade s vyhláškou MV SR č. 124/2000 Z. z. [15].

Príkladom je osadenie merania koncentrácie vodíka v objekte strojovne TG a následne po signalizácii zvýšenej koncentrácie vodíka vypínanie žeriavov, zabezpečenie odvetrania. Pri nebezpečnej koncentracii sú vypínané všetky elektrické zariadenia, ktoré by mohli spôsobiť výbuch.

E. Horľavé rádioaktívne odpady

Horľavé rádioaktívne odpady sú predovšetkým (vo väčšine prípadov) nízkoaktívne pevné a kvapalné látky alebo vzduchotechnické filtre, ktoré sú skladované a spracovávané v objekte Budovy aktívnych pomocných prevádzok. Skladovanie horľavých rádioaktívnych odpadov je zabezpečené v železobetónových kobkách tvoriacich samostatné požiarne úseky, ktoré sú vybavené detekciou požiaru a automaticky aktivovaným SHZ plynovým s hasiacim médiom CO₂.

F. Technické a technologické zariadenia

Všetky technologické zariadenia a potrubné rozvody vo vnútri a mimo stavebných objektov obsahujúce alebo rozvádžajúce horľavé kvapaliny alebo horľavé plyny sú vrátane svojich nosných konštrukcií vyhotovené z nehorľavých materiálov a sú seizmicky odolné, zachovávajú si svoju integritu aj po zemetrasení.

Rozvody s olejom s prírubovými spojmi sú navrhnuté ako tesné, napr. vybavené manžetami alebo krytmi, ktoré zabránia rozstrieknutiu oleja v prípade straty tesnosti spoja. Konštrukcia manžiet umožňuje jednoduchú indikáciu drobných únikov. V prípade olejového systému TG je takto zachytený olej zvedený do záchytnej nádrže so senzorom a po naplnení je vyslaný signál do riadiaceho systému turbíny (TCS).

Priestory s horľavými kvapalinami sú v súlade s vyhláškou [14] vybavené záchytnými a havarijnými nádržami. Odtokové potrubie zo záchytnej nádrže do havarijnej nádrže má trvalo účinný kvapalinový uzáver alebo nepriebojnú poistku a nesmie mať uzatváraciu armatúru.

Zariadenia a rozvody s horľavými plynmi sú riešené v súlade s vyhláškou MV SR č. 124/2000 Z. z. [15]. Priestory, kde sa môže vyskytnúť zvýšená koncentrácia vodíka sú osadené meracie prístroje na meranie koncentrácie vodíka a následne je zabezpečené vhodnými technickými prostriedkami zníženie uvedenej koncentrácie a odpojenie elektrických zariadení od elektrického napätia.

Vo všeobecnosti technologické systémy a zariadenia obsahujúce horľavé kvapaliny alebo plyny môžu generovať vo svojom okolí výbušnú atmosféru. V podmienkach JE Mochovce sa jedná sa najmä o nasledovné technologické systémy:

- strojuňa TG – olejové systémy TG, distribúcia vodíka pre alternátor, rozvody technických plynov,
- pozdĺžna a priečna etažérka – miestnosti s akumulátormi,
- budova DG stanice – olejové a palivové hospodárstvo DG,
- budova mobilného DG a spoločný DG – palivové hospodárstvo DG,
- stáčanie nafty a oleja,
- naftové hospodárstvo II. HVB.

V zmysle nariadenia vlády [22] boli na základe platných noriem STN pre výbušné prostredie [47], [48], [49], [50] a [51] pre vyššie uvedené stavebné objekty spracované výpočtové správy, na základe ktorých bolo určené delenie do zón pre elektrické a mechanické zariadenia. Takto určené zóny s nebezpečenstvom výbuchu determinovali požiadavky na elektrické zariadenia v elektro projekte. Zariadenia nachádzajúce sa vo výbušnom prostredí boli dodané v Ex vyhotovení a ich vlastnosti sú preukázané v príslušnej sprievodnej technickej dokumentácii (STD).

V prípade strojnej technológie s obsahom horľavých kvapalín boli potenciálne úniky horľavých kvapalín alebo výparov eliminované nepriebojnými poistkami alebo kvapalinovými uzávermi.

Výbušné prostredie v okolí technologických zariadení je vyznačené príslušnými bezpečnostnými značkami v zmysle [22].

Oblasť požiarnej prevencie pri horúcich prácach, resp. činnostiach so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru je zabezpečené organizačne-technickými prostriedkami. Detailnejší opis je uvedený v časti 3.2.1.3.

3.1.2 Výskumné reaktory

Neaplikované.

V SR nie sú žiadne jadrové zariadenia kategórie výskumné reaktory, ktoré boli alebo sú budované, uvádzané do prevádzky, prevádzkované alebo vyradované z prevádzky.

3.1.3 Zariadenia palivového cyklu

Neaplikované.

V SR nie sú žiadne jadrové zariadenia kategórie zariadenia palivového cyklu, ktoré boli alebo sú budované, uvádzané do prevádzky, prevádzkované alebo vyradované z prevádzky.

3.1.4 Vyhradené zariadenia na skladovanie vyhoreného paliva

3.1.4.1 Úvahy o dizajne a prevencia

V MSVP predstavujú požiarné zaťaženie najmä nasledovné horľavé látky: káblková izolácia PVC, PVC v rozvádzačoch, PVC v podlahových krytinách a olej v čerpadlách. Iniciátormi požiaru môžu byť najmä elektrické zariadenia, ktoré sa nachádzajú v požiarnych úsekoch.

3.1.4.2 Prehľad opatrení na riadenie a kontrolu požiarneho zaťaženia a zdrojov vznietenia

Základné povinnosti v oblasti minimalizovania požiarneho zaťaženia sú opísané v smernici BZ/KB/SM-07 Ochrana pred požiarmi [129]. Opis činností spojených so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru je uvedený v smernici BZ/KB/SM-07 Ochrana pred požiarmi [129]. V zmysle platnej legislatívy ochrany pred požiarmi [16], musí byť na tieto činnosti vydané písomné povolenie (napr. povolenie na zváranie, PO-príkaz), za ktoré je zodpovedná splnomocnená osoba. Odbornú prípravu protipožiarnych asistenčných hliadok pre činnosti spojené so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru vykonáva technik požiarnej ochrany.

Minimalizovanie používania horľavých látok a materiálov je požadované pri vypracovávaní pracovných postupov, projektov, modernizácii, údržbe a prevádzke. Ľubovoľná zmena užívania objektu, pracoviska, technológie musí byť posúdená v dokumentácii, ktorá je spracovaná a potvrdená špecialistom PO.

Na MSVP sa nenachádzajú sklady ani priestory obsahujúce technologické zariadenia s horľavými kvapalinami.

3.1.5 Zariadenia na skladovanie rádioaktívneho odpadu

Neaplikované.

Jadrové zariadenia Integrálny sklad RAO a Republikové úložisko RAO sú vylúčené z previerky. Zdôvodnenie vylúčenia je uvedené v prílohe 1 k tejto správe.

3.1.6 Zariadenia v procese vyrad'ovania z prevádzky

Neaplikované.

Jadrové zariadenia JE V1 a JE A1 sú vylúčené z previerky, Zdôvodnenie vylúčenia je uvedené v prílohe 1 k tejto správe.

3.2 Aktívna ochrana pred požiarmi

3.2.1 Jadrové elektrárne

3.2.1.1 Zabezpečenie detekcie požiaru a požiarneho poplachu

3.2.1.1.1 Prístup k navrhovaniu

Projektovať, inštalovať a opravovať zariadenia elektrickej požiarnej signalizácie (EPS) a vykonávať ich kontrolu môžu len fyzické osoby, ktoré absolvovali odbornú prípravu v rozsahu a obsahu ustanovenom

výrobcom, podrobili sa overeniu vedomostí a majú vydané osobitné oprávnenie o odbornej spôsobilosti v zmysle zákona [6].

Technické požiadavky na nový systém EPS sú najmä:

- zariadenie EPS musí byť nepretržite funkčné; vyradenie zariadenia z prevádzky môže vykonať len odborne spôsobilá obsluha na základe pracovných povolení pri prácach, ktoré by mohli ovplyvniť činnosť EPS; porucha zariadenia musí byť signalizovaná a odstránená do doby v zmysle prevádzkových predpisov pre zariadenie EPS pre dané zariadenie podľa miesta, ktoré je chránené,
- požiadavka na funkčnosť EPS počas a po seizmickej udalosti je daná seizmickým scenárom pre 3. a 4. blok JE Mochovce a seizmickou kvalifikáciou; EPS, ktorá slúži k iniciovaniu seizmickej kvalifikovaného SHZ musí byť po seizmickej udalosti funkčná,
- nie je požadovaná funkčnosť EPS počas a po havárii LOCA,
- hlavný zdroj napájania pre EPS bude zabezpečený z nezaisteného rozvodu vlastnej spotreby JE,
- náhradný napájací zdroj energie pre EPS je tvorený suchými akumulátorovými nabíjateľnými batériami,
- systém EPS musí byť taký, aby jediná porucha kábla v ktoromkoľvek jednotlivom okruhu nemohla zabrániť riadnej činnosti viac ako jednej z nasledujúcich funkčností:
 - automatická detekcia požiaru,
 - prevádzka tlačidlových hlásičov,
 - akustická signalizácia požiaru,
 - prenos alebo prijímanie signálov do vstupných alebo výstupných zariadení alebo z týchto zariadení,
 - iniciovanie činnosti prídavného zariadenia (SHZ, požiarnej klapiek),
- systém EPS musí zabezpečiť spoľahlivú prevádzku s maximálnym stupňom potlačenia neopodstatnených (tzv. „falošných“ poplachov). Spoľahlivosť je jedným zo základných predpokladov efektívneho riešenia.

Všetky požiaro-technické zariadenia (teda aj EPS) musia byť certifikované ako stavebné výrobky v zmysle zákona [18] vrátane tých častí systému, ktoré budú vykonávať riadiace činnosti, ktoré sú nevyhnutné pre činnosť certifikovaných PTZ. EPS musí mať posúdenie zhody v zmysle zákona [21] o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody.

3.2.1.1.2 Typy, hlavné charakteristiky s očakávanými výkony

Pre EPS JE MO34 je použitý nový systém doplnený o nové technické požiadavky vychádzajúce z legislatívnych a normatívnych dokumentov [2], [11] a [53]. Elektrická požiarne signalizácia slúži na identifikáciu požiaru v chránenom priestore (priestor, v ktorom sú umiestnené hlásiče elektrickej požiarnej signalizácie), akustickú alebo optickú signalizáciu poplachu a ovláda cez vstupno-výstupné rozhrania zariadenia, ktoré sú na ňu napojené napr. zariadenia na potlačenie požiaru, požiarne dvere a pod. Elektrická požiarne signalizácia [85] je spoločný systém, vykonáva aj tzv. doplnkové funkcie a pozostáva z:

- elektrickej požiarnej signalizácie (EPS),
- riadiaceho systému pre ochranu pred požiarom.

V projekte JE MO34 je systém elektrickej požiarnej signalizácie (EPS) nazývaný aj ako požiarne detekčný a ochranný systém (FDPS). Elektrická požiarne signalizácia musí identifikovať fyzikálny jav alebo chemický jav spôsobený požiarom v stráženom priestore, akusticky alebo opticky signalizovať poplach v stráženom priestore alebo v jeho okolí a ovládať zariadenia, ktoré sú na ňu napojené. Systém FDPS predstavuje integrovaný systém požiarnej signalizácie, ochrany pred požiarom a výstrahy. FDPS zabezpečuje:

- ovládanie požiarnej klapiek,

- riadenie súčinnosti jednotlivých systémov SHZ a s ďalšími technologickými systémami (požiarne čerpadlá, vzduchotechnika, dvere).

FDPS aktivuje priamo príslušné požiaro-technické zariadenia (požiarne klapky – priame aktivovanie prostredníctvom prerušenia napájania vývodu v elektrickom rozvádzači pre príslušnú požiaru klapku) a nepriamo odovzdáva signál k aktivácii príslušného požiaro-technického zariadenia a súvisiacich zariadení (SHZ, požiarne čerpadlá, ventilátory) prostredníctvom ich riadiaceho systému.

FDPS prispieva skorou detekciou k obmedzeniu porúch (iniciačná udalosť – požiar) a predchádzaniu dôsledkov porúch (skorou detekciou požiaru je možné skoré uhasenie a zamedzenie šírenia požiaru prostredníctvom PTZ alebo požiarneho zásahu ZHÚ) prostredníctvom priamej aktivácie požiaro-technických zariadení (napr. požiarne klapky) a nepriamym aktivovaním požiaro-technických zariadení a súvisiacich zariadení (odvod tepla a splodín horenia, SHZ, požiarne čerpadlá, vetranie chránených únikových ciest, vypínanie ventilátorov VZT systémov) cez ich vlastný riadiaci systém.

Funkcia systému FDPS je zabezpečovať detekciu požiaru elektrickou požiarou signalizáciou, vykonať povely ochrany pred požiarom a výstrahy vo väzbe na nasledovné systémy:

- riadiaci systém Teleperm (hlavný systém kontroly a riadenia (SKR)),
- vzduchotechnika budovy reaktora,
- vzduchotechnika budovy pomocných prevádzok,
- vzduchotechnika medzi-strojovne,
- systémy vzduchotechniky (VZT) riadené systémom Teleperm,
- stabilné hasiace zariadenie, riadené cez ovládacie panely,
- čerpacia stanica technickej vody nedôležitej, riadená systémom Teleperm (3. blok) a systémom FDPS,
- čerpacia stanica technickej vody dôležitej, riadená systémom Teleperm (3. blok) a systémom FDPS,
- elektrická časť,
- systém odvodu tepla a splodín horenia,
- DG stanica,
- rozvodné zariadenie VVN a VN,
- strojovňa.

Jednotlivé ústredne FDPS sú zapojené do komunikačných zberníc FCnet a následne na nadstavbový systém MM8000. Každá zmena stavu ústredne je zobrazená na ovládacom paneli na LCD-displeji a následne na nadstavbovom systéme MM8000. Pre každú linku, skupinu hlásičov alebo aj každý hlásič má svoje označenie a je možné priradiť aj upresňujúci, tzv. užívateľský text.

Vzhľadom na zastaranosť systému MM8000 a strate podpory od výrobcu sa pristúpilo k jeho náhrade za modernejší systém DesigoCC od rovnakého výrobcu. DesigoCC je grafický nadstavbový systém nad servermi EPS. DesigoCC je inštalovaný na platforme Windows SQL Server a pracuje na princípe server-klient. DesigoCC umožňuje obsluhu/operátorom užívateľsky zrozumiteľný prehľad o pripojenom systéme EPS Sinteso, zväčšuje komfort obsluhy a rýchlu reakciu v prípade poplachovej udalosti.

Všetky udalosti zo systému Sinteso (z ústrední EPS) sú prenášané do HMI DesigoCC. Samotná funkcionálnosť systému EPS je uložená/nakonfigurovaná v ústredniach EPS, DesigoCC iba vizualizuje (textovo a graficky) stav na ústredniach EPS. Obsluha môže z pracovnej stanice DesigoCC-klient obsluhovať/ovládať jednotlivé časti systému EPS. V systéme Desigo CC nie je inštalovaná žiadna logika ovládania výstupov, slúži len na zobrazovanie stavov. Logika ovládania je inštalovaná v Sinteso. Zo systému DesigoCC sú informácie prenášané ďalej protokolom OPC Server aj do servera pre manažment PO-príkazov a späť prijíma príkazy na vypínanie/zapínanie požiarnych zón podľa PO-príkazov. Sinteso

a v rovnako aj DesigoCC je v JE MO34 rozdelené na dva samostatné systémy, jeden pre 3. blok a spoločné objekty, druhý pre 4. blok.

V jednotlivých priestoroch sú použité požiarné hlásiče Sinteso™ rady C-LINE a S-LINE, AlgoRex a VESDA VLF:

- multisenzorové hlásiče,
- opticko-dymové hlásiče,
- plameňové hlásiče,
- nasávacie dymové hlásiče,
- tlačidlové hlásiče,
- lineárne dymové hlásiče,
- tepelné hlásiče,
- detektory plynu (v priestoroch AKU batérii – detekcia vodíka).

Systém FDPS je predovšetkým automatický systém. Manuálna aktivácia sa očakáva najmä na únikových cestách, kde sú umiestnené tlačidlové hlásiče, ktorými sa okrem spustenia poplachu zároveň aktivuje aj požiarné vetranie schodísk.

Určenie priestorov, kde je požadovaná požiarna detekcia vyplýva z riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby [60]. Systém FDPS je navrhnutý do všetkých priestorov JE, výnimku tvoria priestory:

- spoločných objektov, ktoré už boli vybavené detekciou v rámci JE MO12,
- vonkajšie priestory,
- priestory zaplnené vodou,
- nepriechodné a neprielezné ryhy a kanály,
- kanalizačné a armatúrne šachty, armatúrne jamy,
- ventilátorová chladiaca veža a ťahová chladiaca veža, vrátane ich bazénov,
- hygienické priestory,
- stúpacie šachty vzduchotechniky.

Nezávislosť medzi detekciou susedných požiarnych priestorov je zabezpečená najmä zokruhováním liniek a adresnými hlásičmi. To znamená, že prerušenie linky EPS neznamena stratu jej funkcie. Zároveň každý snímač je adresný a jeho aktivácia, či porucha je presne identifikovaná. Okrem toho v priestoroch, kde sa aktivácia SHZ vykonáva na základe signálu od EPS, sú linky v týchto priestoroch zdvojené, aby bola zabezpečená spoľahlivosť a nezávislosť.

Pre vyhlásenie poplachu sú v objektoch na únikových cestách (chodby, schodištia) použité adresovateľné kombinované sirény s majákom. Zariadenia sú umiestnené tak, aby upozornili pracovníkov na prípadné nebezpečenstvo a napojené sú do hlásičových liniek. Všetky poplachové zariadenia sú aktivované od všeobecného poplachu v budove. Akustickými a optickými poplachovými zariadeniami nie sú vybavené budovy, ktoré nie sú trvalo obsadené (napr. káblové kanály, kryty).

Ústredne FDPS majú vlastné náhradné záložné zdroje (AKU batérie), ktoré zabezpečia napájanie zariadení na dobu min. 48 hodín pri výpadku sieťového napätia 230 V AC. Porucha záložného zdroja je zobrazená na displeji ovládacieho panela. Dodávku elektrickej energie pre zariadenia EPS možno považovať za dodávku 1. stupňa, tzn. že v prípade výpadku dodávky el. energie 230 V AC príde automaticky k okamžitému prepnutiu na vlastný náhradný zdroj.

Ústredne FDPS využívajú systémovú architektúru „Extended Networking“, ktorej základom je prepojenie ústrední FDPS do Subnet-ov. Každá ústredňa FC2060 zobrazuje a ovláda všetky detektory

a vstupno/ výstupné moduly na ňu pripojené [85].

Každý SUBNET predstavuje kruhové prepojenie ústrední FC2060 kovovým káblom komunikáciou FC-net/SAFEDLINK. V každom SUBNET-e je jedna ústredňa určená ako hlavná ústredňa a zobrazuje všetky informácie a ovláda všetky ústredne daného SUBNET-u. Jednotlivé SUBNET-y spolu s ústredňami Standalone sú prepojené kruhovou dátovou komunikačnou zbernicou FC-net/LAN. FC-net/LAN je prepojenie optickým káblom typu multi-mod. Rozhranie medzi FC-net/SAFEDLINK a FC-net/LAN tvoria prevodníky FN2008-A1. Subnet-y 1-4 sú pripojené dvoma prevodníkmi FN2008-A1, ústredne Standalone jedným prevodníkom FN2008-A1 [85].

Systém FDPS je úplne digitálny (I/O – vstupy, výstupy, CPU – jednotky centrálného procesora, CP – komunikačné procesory, štandardné a priemyselné zbernicové systémy pre komunikáciu), modulárny, hierarchický, flexibilný, programovateľný a spoľahlivý. FDPS je vytvorený na nadstavbovom systéme DMS8000, ktorý je určený ku komfortnej obsluhu celého systému FDPS. DMS8000 je SW aplikácia pracujúca na báze PC server-klient architektúry. Využíva grafické HMI rozhranie a umožňuje plne prijímať informácie od ústrední FDPS, ako aj ovládať jednotlivé ústredne FDPS.

Systém DMS8000 sa skladá z jedného servera a 8 klientskych staníc. DMS8000 SERVER je tvorený dvoma samostatnými PC, ktoré budú vzájomne SW prepojené aplikáciou Marathon. Táto aplikácia zabezpečí redundantný chod DMS8000 servera v prípade výpadku jedného PC. DMS8000 klient je tvorený samostatnými PC spolu s jedným monitorom umiestnenými na pracovisku operátora podľa požiadaviek užívateľa a to v:

- blokovej dozorni – operatívnej časti,
- núdzovej dozorni,
- mimo-blokovej dozorni – operatívna časť,
- budove požiarnej stanice – ohlasovňa požiarov.

Systém FDPS neriadi priamo žiadne zariadenie vzduchotechnických systémov (ventilátory) okrem požiarnych klapiek a vybraných plynotesných uzáverov.

Z hľadiska odolnosti systému voči vonkajším vplyvom sú okrem plnenia požiadaviek rady noriem [53] pre návrh EPS uplatnené aj projektové požiadavky plynúce z bezpečnostného konceptu. Systém EPS je z hľadiska plnenia bezpečnostných funkcií v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [2] zaradený medzi zariadenia s bezpečnostnou triedou BT IV. Zachovanie bezpečnostnej funkcie sa v niektorých priestoroch vyžaduje aj po seizmickej udalosti, a preto sú jednotlivé komponenty seizmicky kvalifikované.

Požiadavky na zabezpečenie pravidelnej kontroly EPS sú definované vo vyhláške MV SR č. 726/2000 Z. z. [11]. V predmetnej vyhláške sú uvedené požiadavky na rozsahy kontrol: dennej, mesačnej, štvrtročnej a ročnej.

Skúšky FDPS sa vykonávajú v súlade s touto legislatívou a predpisom od výrobcu. Obsah kontrol predmetná vyhláška definuje nasledovne:

- kontrola funkčnosti náhradného napájacieho zdroja vrátane skúšobnej prevádzky elektrickej požiarnej signalizácie na náhradný napájací zdroj,
- kontrola funkčnosti ovládacích zariadení, zariadení zobrazujúcich jednotlivé stavy a doplnujúcich zariadení povrchu a vnútorného priestoru vrátane jeho očistenia,
- utesnenia, vodičov, dotiahnutia spojov, poistkových vložiek, svorkovnic,
- jednotlivých funkcií zariadení vrátane dobíjania akumulátora,

- napätia dodávaného jednotlivými napájacími zariadeniami ovládacích zariadení a zariadení zobrazujúcich jednotlivé stavy a vstupného napätia hlásičových liniek pri pokojovom prúde,
- záložných akumulátorov pamäti RAM a záložných akumulátorov pre signalizáciu mimo prevádzky,
- prepojenia jednotlivých zariadení,
- kontrola hlásičov požiaru,
- funkčných parametrov hlásičov,
- vizuálna a mechanická kontrola päťice vrátane vyčistenia,
- vizuálna a mechanická kontrola senzoru hlásiča vrátane vyčistenia.

Skúšky sa vykonávajú zvyčajne v nasledovnom rozsahu: ústredne, automatické a tlačidlové hlásiče, signalizácia akustická, iné zariadenia, ak sú súčasťou a káblové rozvody. Zároveň je vykonaná ich skúška a do prevádzkovej knihy EPS sa vykoná záznam o skúške.

3.2.1.1.3 Alternatívne a dočasné opatrenia

Medzi činnosti spojené so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru sa považujú najmä:

- prevádzkovanie, odstavovanie a spúšťanie výroby v technologických zariadeniach obsahujúcich horľavé látky,
- údržba a opravy technických a technologických zariadení obsahujúcich horľavé látky, resp. pri ktorých sa používajú nebezpečné látky, ktoré sa počas prác môžu dostať do stavu, pri ktorom môže dôjsť k požiaru, výbuchu, alebo k uvoľneniu toxických látok v koncentráciách prekračujúcich predpismi povolené hranice,
- zvaranie, tepelné delenie a ďalšie spôsoby spracúvania kovov, pri ktorých sa používa zvaracie, brúsiace alebo iskriace zariadenie nezávislé od stupňa automatizácie na miestach s možnosťou vzniku požiaru alebo výbuchu,
- lepenie horľavých podlahových a strešných krytín, obkladov stien a stropov pomocou ohňa, elektrotepelných spotrebičov a zariadení alebo horľavých lepidiel a odstraňovanie starých náterov pomocou tepelných spotrebičov a zariadení,
- nevyhnutná manipulácia s otvoreným ohňom na miestach s možnosťou vzniku požiaru alebo výbuchu,
- natavovanie rôznych materiálov na miestach s možnosťou vzniku požiaru,
- iné činnosti určené správcom zariadenia, správcom požiarneho úseku, príp. technikom PO,
- činnosti, pri ktorých je potrebné hodnotiť riziko v súvislosti s vypnutím hlásičov EPS,
- činnosti, pri ktorých je potrebné hodnotiť riziko v súvislosti s aktívnymi hlásičmi EPS.

Činnosti spojené so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru je možné v SE-EBO/SE-EMO a MO34 vykonávať len na základe platného dokumentu - „PO-príkazu“ [100]. Práce možno začať až po splnení všetkých určených protipožiarnych opatrení v PO-príkaze. PO-príkaz nenahrádza iné doklady pre zaistenie zariadení (Z-príkaz, B-príkaz) ani doklady pre samotný výkon práce na zariadení (Zákazka) a pod.

Tieto princípy a postupy sa uplatňujú aj pri vypínaní požiarnej detekcie častí priestorov alebo odstavovanie hasenia (pozri aj časť 3.2.2.4).

V zmysle vyhlášky MV SR č. 726/2002 Z. z. [11], ak EPS nie je akcieschopná, je vyžadované prijatie náhradných opatrení. Tento fakt je prenesený aj do interných predpisov [98], [100] a [114], kde je vypnutie EPS pokladané za neštandardný stav a v PO-príkaze sa uvádzajú náhradné protipožiarne opatrenia. Patrí sem napríklad:

- vyčistenie od horľavých látok,
- naplnenie technológie inertným plynom,

- odstránenie horľavých látok,
- vyvetranie priestoru,
- zakrytie horľavých látok,
- utesnenie otvorov a prestupov,
- zamedzenie výbušnosti prostredia,
- dodržanie voľných únikových ciest,
- iné.

K rizikovým činnostiam je zriaďovaná asistenčná protipožiarna hliadka a obchádzková činnosť priestorov. V niektorých prípadoch je aj ako alternatívne opatrenie monitoring vybraných priestorov nainštalovanými kamerovými systémami (príklad miestnosť čerpadiel hlavného cirkulačného čerpadla).

3.2.1.2 Prostriedky na potlačenie požiaru

3.2.1.2.1 Prístup k navrhovaniu

Základné požiadavky na stabilné hasiace zariadenia stanovuje vyhláška MV SR č. 169/2006 Z. z. [10]. Na základe vyhlášky a súčasne bezpečnostného konceptu boli stanovené všeobecné požiadavky na stabilné hasiace zariadenie (SHZ) (výnimka z pravidiel je uvedená v časti 3.2.1.2.3):

- projektovať, inštalovať a opravovať stabilné a polo-stabilné hasiace zariadenia a vykonávať ich kontrolu môžu len fyzické osoby, ktoré absolvovali odbornú prípravu v rozsahu a obsahu ustanovenom výrobcom, podrobili sa overeniu vedomostí a majú vydané osobitné oprávnenie o odbornej spôsobilosti [6],
- všetky SHZ inštalované v rámci JE Mochovce musia byť vybavené kombinovaným spúšťacím zariadením (Ručné ovládanie a samočinné ovládanie. Samočinné spúšťanie môže byť mechanické, hydraulické, pneumatické alebo elektrické.),
- ako iniciácia samočinného automatického spustenia pre SHZ bude využitá FDPS (pozn. pre SHZ vonkajších transformátorov je využitý systém tlakového vzduchu), ktorá na základe detekcie od požiarnych hlásičov, odovzdá informáciu do riadiaceho systému SHZ, ktoré iniciuje spustenie. FDPS zároveň pred spustením SHZ zinicuje vykonanie ďalších nutných činností pre spustenie hasenia na základe algoritmov pre jednotlivé SHZ. (Např. spustenie požiarneho čerpadla, uzatvorenie klapiek, odstavenie VZT atď.). Riadiaci systém SHZ signalizuje stavy SHZ a vybraných jednotlivých súčastí SHZ,
- výber konkrétneho typu SHZ a hasiacej látky je založený na:
 - charaktere rizika,
 - vplyve vypustenia náplne, ako např. nepretržitá prevádzka prevádzkyschopnosť, poškodenie vodou, pretlačovanie, tepelný šok, čistenie, atď., a
 - zdravotných rizikách.
- SHZ sú inštalované v častiach objektu alebo v celých objektoch:
 - v zmysle vyhlášky [7],
 - vo vybraných káblových priestoroch hlavného výrobného bloku,
 - olejové hospodárstva turbín, vybraných čerpadiel a transformátorov,
 - v objekte DG stanice vo vybraných priestoroch,
 - sklad pevných rádioaktívnych látok,
- v súlade so zmenou koncepcie použitia káblov a minimalizovania používania horľavých materiálov vo výzbroji skriň, panelov a pultov nie sú inštalované SHZ do elektrických rozvodných skriň, panelov v rozvodniach 0,4 kV a 6 kV, panelov a pultov SKR s bezpečnostne dôležitými zariadeniami. V prípade použitia horľavých materiálov vo výzbroji skriň, panelov a pultov sú aplikované inžinierske riešenia,

- každé SHZ musí mať strojovňu umiestnenú v blízkosti chráneného priestoru. Strojovňa musí tvoriť samostatný požiarly úsek. Vstup do strojovne stabilného hasiaceho zariadenia musí byť z voľného priestranstva alebo z chránenej únikovej cesty,
- všetky časti SHZ musia byť označené v súlade s vyhláškou MV SR č. 169/2006 Z. z. [10],
- poplachové zariadenie musí signalizovať uvedenie stabilného hasiaceho zariadenia do činnosti zvukovým signálom. Zvukový signál musí znieť vždy počas oneskorenia od signalizovania požiaru po začiatok vypúšťania a počas vypúšťania; to neplatí pre stabilné hasiace zariadenie s objemovým hasením alebo pre stabilné hasiace zariadenie, ktoré môže vytvoriť koncentráciu ohrozujúcu zdravie osôb, kde zvukový signál musí zaznievať až do času vytvorenia bezpečnej koncentrácie v chránenom priestore; zvukový signál musí byť odlišný od všetkých ostatných poplachových signálov,
- riadiaca ústredňa SHZ musí byť schopné ovládať bezprostredné nadväzujúce zariadenia súvisiace s činnosťou SHZ (napr. svetelná signalizácia, zvuková signalizácia),
- požiadavky na elektrické napájanie – stabilné hasiace zariadenie musí mať zabezpečené zásobovanie elektrickou energiou najmenej po dobu jeho činnosti; elektrické napájanie musí byť vyhotovené v súlade s vyhláškou [10],
- všetky ručne ovládané armatúry SHZ musia mať signalizovaný stav na BD.

3.2.1.2.2 Typy, hlavné charakteristiky a očakávané výkony

Požiarly voda

Systém požiarnej vody pre JE Mochovce nadväzuje na zásobovanie surovou vodou. Surová voda je pre JE Mochovce zaistená z vodného diela Veľké Kozmálovce na rieke Hron, avšak pre priemyselný účel a na zásobovanie stavieb vodou na hasenie je upravovaná. Prívod vody je riešený dvomi samostatnými privádzačmi, ktoré sú napájané čerpadlami umiestnenými v čerpacej stanici postavenej pri hrádzi vodného diela. Z čerpacej stanici je čerpadlami dopravované množstvo vody pre potreby JE Mochovce (technická a požiarly voda). Čerpadlá sú napojené na systém zaisteného elektrického napájania z dvoch nezávislých zdrojov. Vodný zdroj možno z hľadiska potrieb JE Mochovce považovať za nevyčerpatel'ny.

Požiarly voda pre 1. a 2. systém (seizmicky neodolné rozvody) napojená na systém cirkulačnej chladiacej vody, ktorá zabezpečuje zásobu požiarnej vody pri náhodnom výpadku privádzača. Systém požiarnej vody pre seizmicky odolný systém a eventuálne aj rozvody technickej vody dôležitej je možné rovnako doplňovať z chladiaceho systému. Napojenie je vykonané čiastočne pomocou suchovodov, ktoré je nutné doplniť pomocou požiarlych hadíc a prenosných čerpadiel. Uvedeným spôsobom možno doplňovať vodu pre požiarly systém (po vyčerpaní zásoby vody v nádržiach systému TVD), a rovnako v prípade potreby aj pre TVD – bazény ventilátorových veží. Zásobovanie jednotlivých stavebných objektov vodou na hasenie požiarov je spracované v riešení stavebného objektu Požiarly a úžitkový vodovod.

V areáli JE MO34 je požiarly vodovod rozdelený na tri nezávislé systémy.

- Prvý systém zabezpečuje zásobovanie požiarly vodou v II. HVB seizmicky neodolnú časť SHZ, SHZ vonkajších olejových transformátorov, SHZ olejových nádrží TG. Požiarly systém je zabezpečovaný vodou z chladiaceho systému 2. dvojbloku. Požiarly sieť je zásobovaná vodou z čerpacej stanici požiarnej vody umiestnenej v čerpacej stanici chladiacej vody. Z nej vedú dve samostatné výtlačné rady priamo do II: HVB. Vo vnútri HVB je napojený na vnútorný zokruhovany požiarly systém (vnútorné hydranty a SHZ).
- Druhý systém zabezpečuje zásobovanie požiarly vodou vnútorných hydrantov aj vonkajších požiarlych hydrantov pre všetky objekty JE MO34. Tento systém je napájaný vodou z chladiaceho okruhu II. HVB. Požiarly sieť je zásobovaná vodou z čerpacej stanici požiarnej vody, ktorá nadväzuje na čerpaciu stanicu chladiacej vody. Z tejto čerpacej stanici sú vedené dve samostatné trasy, ktoré sú

napojené na zokruhovany vonkajši systém požiarneho vodovodu. Systém vedie okolo oboch HVB, ďalej okolo objektov úpravne vody, dielni, prevádzkovej a administratívnej budovy a zdravotného strediska. Tento základný okruh je rozdelený na ďalšie, dielčie okruhy. Oba hydrantové systémy sú zokruhované a na trase osadené uzavieracími ventilmi tak, aby pri poruche potrubného systému bolo možné určitú časť vyradiť z činnosti a ostatné časti požiarneho vodovodu prevádzkovať samostatne.

- Tretí systém zabezpečuje zásobovanie požiarou vodou seizmicky odolné SHZ. Systém je napájaný z chladiaceho okruhu TVD (z čerpacej stanice TVD). Rozvody medzi čerpacou stanicou TVD a II. HVB sú realizované tromi potrubiami, ktoré sú vzájomne prepojené. Tento systém je prepojený dvoma potrubiami s prvým systémom – zvýšená protipožiarna bezpečnosť. Prúdenie vody medzi 1. a 3. systémom je zabezpečené spätnými klapkami v smere zo seizmicky neodolných do seizmicky odolných priestorov (z 1. do 3.) pre prípad straty vody v bazénoch čerpacej stanice TVD.

Čerpacia stanica požiarnej vody pre prvý systém zásobovania požiarou vodou

Čerpacia stanica je umiestnená pri chladiacich vežiach II. HVB. Požiarné čerpadlá sú umiestnené medzi ČS technickej a chladiacej vody. Voda je do systému dodávaná 4 čerpadlami. Okrem týchto hlavných čerpadiel sú v ČS I ešte tzv. doplňujúce čerpadlá, ktoré sú spúšťané pri poklese tlaku v sieti. Na každom výtláčnom potrubí od každého čerpadla sú uzatvárateľné armatúry, oba výtlaky sú prepojené navzájom cez uzatvárateľné klapky a na prívodnom potrubí vzduchový kompenzátor. Rezervné požiarne čerpadlo nabieha pri poruche navoleného prevádzkového automaticky (do 20 s po vydaní povelu). Súčasný chod oboch čerpadiel sa neuvažuje.

Čerpacia stanica požiarnej vody pre druhý systém zásobovania požiarou vodou

Čerpacia stanica má dve čerpadlá (1 + 1 rezervné). Okrem týchto čerpadiel sú v ČS II ešte tzv. doplňujúce čerpadlá, ktoré sú spúšťané pri poklese tlaku v sieti. Sú opäť osadené 2 (1+1 rezervné) čerpadlá. Na každom výtláčnom potrubí od každého čerpadla sú uzatvárateľné armatúry, oba výtlaky sú prepojené navzájom cez uzatvárateľné klapky a na prívodnom potrubí 2 vzduchových kompenzátorov. Rezervné požiarne čerpadlo nabieha pri poruche navoleného prevádzkového automaticky (do 20 s po vydaní povelu). Súčasný chod oboch čerpadiel sa neuvažuje.

Čerpací agregát s dieselovým motorom

Je určený na dodávku vody do prvého SHZ vonkajších olejových transformátorov, SHZ olejových nádrží TG, vodná clona). V prípade potreby je možno týmto agregátom zásobovať aj druhý systém (zásobovanie požiarou vodou vnútorných hydrantov aj vonkajších požiarnych hydrantov pre všetky objekty JE MO34). Pre tento účel je nutné otvoriť armatúry na prepojovacom potrubí.

Čerpacia stanica TVD

V čerpacej stanici TVD sú inštalované 3 (1 + 2 rezervné) čerpadlá požiarnej vody, každé so samostatným výtlakom do II: HVB. Dôležitosť napájania čerpadiel je II. kategória. Pre 100 % pokrytie potreby požiarnej vody je projektované jedno čerpadlo požiarnej vody. Ostatné dve čerpadlá pracujú ako automatická záloha v prípade nedostatočného tlaku po signáli z EPS pre spustenie pracovného čerpadla. Po cca 20 s sa spustí 1. rezervné čerpadlo a v prípade trvania nedostatočného tlaku po cca 40 s sa spúšťa 2. rezervné čerpadlo. Čerpadlá nabiehajú automaticky po signalizácii EPS, ručne z BD a ČS TVD. Po ukončení hasenia požiarneho úseku je možné požiarne čerpadlo odstaviť ručne z BD a ČS TVD.

V systéme je trvalo udržiavaný tlak (1+2) doplnovacimi čerpadlami. Tieto čerpadlá nabiehajú pri poklese tlaku v systéme. V prípade prevádzky požiarneho čerpadla je ich chod blokovaný. Zdrojom vody je okruh TVD – bazény ČS TVD a bazény ventilátorových veží.

Rozvody požiarnej vody sú zabezpečované tromi oceľovými potrubiami, vedenými v podzemných kanáloch seizmicky odolných spoločne s potrubiami TVD. Potrubia sú vzájomne prepojené kolektorom a v II. HVB sú vedené ako dvojica. Odtiaľto sú odbočky vedené k rozvádzačom SHZ v II. HVB. Dvojica potrubí DN 250 je prepojená s rozvodmi SHZ seizmicky neodolných priestorov dvoma potrubiami, zabezpečenými oddeľovacími armatúrami a spätnými klapkami, tak aby bolo zabezpečené prúdenie zo strany seizmicky neodolnej do seizmicky odolnej časti II. HVB.

Na každom systéme TVD je vytvorená zásoba vody, ktorá slúži pre prevádzku TVD, resp. požiarnej vody v prípade, že nie je možné doplnovať vodu z hlavného privádzača. Zásoba je tvorená objemom vody v bazénoch ventilátorových chladiacich veží, prírodným potrubím od ventilátorovej veže do ČS TVD, a v sacích nádržiach čerpadiel.

Surová voda je pre JE EBO34 zaistená z vodného zdroja Sĺňava Piešťany. Požiarna voda je zabezpečovaná z jedného systému, ktorý je zokruhovaný v rámci areálu a je napájaný zo zdroja cirkulačnej chladiacej vody. Čerpacia stanica požiarnej vody sa nachádza v Centrálnej čerpacej stanici a skladá sa zo 4 hlavných čerpadiel požiarnej vody a 6 doplnovacích čerpadiel požiarnej vody.

Stabilné hasiace zariadenia

Stabilné hasiace zariadenie (SHZ) je hasiace zariadenie, ktoré obsahuje najmä stabilný zdroj hasiacej látky, rozvodné potrubie, vypúšťaciu armatúru, spúšťací mechanizmus a signalizačné zariadenie.

Chránený priestor je technologické zariadenie, priestor, miestnosť alebo objekt, v ktorom sú umiestnené vypúšťacie armatúry SHZ alebo polo-stabilného hasiaceho zariadenia.

Stabilné hasiace zariadenia môžeme podľa priestoru, ktorý je hasený rozdeliť na:

- lokálne – Lokálne SHZ sa používajú v priestoroch, kde je možné zabezpečiť požadovanú hasebnú koncentráciu a včasnú detekciu v presne vymedzenom priestore. Výhodou lokálnych stabilných hasiacich zariadení je skorá identifikácia ohrozeného zariadenia alebo priestoru a rýchla doprava hasiaceho média na ohrozené miesto,
- objemové – Objemové (zaplavovacie) SHZ sa využívajú v priestoroch, kde je nutné použiť účinnú hasebnú koncentráciu pre celý chránený priestor a nie je možné zabezpečiť dôkladné oddelenie jednotlivých technologických zariadení a ani priestorovo miesta s najväčším požiarным zaťažením oddeliť.

Stabilné hasiace zariadenia (SHZ) musia požiar uhasiť alebo uviesť pod kontrolu, signalizovať svoju činnosť a vykonať pomocnú funkciu. Základné požiadavky pre SHZ sú definované vo vyhláske [10] a v príslušných technických normách. SHZ použité v JE MO34 boli navrhnuté na základe riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby (deterministická analýza) v miestach so zvýšeným požiarным rizikom alebo s možným vplyvom na jadrovú bezpečnosť a jedná sa o nasledovné:

- SHZ v káblových priestoroch – vysokotlaková vodná hmla,
- SHZ vonkajších transformátorov – záplavový systém,
- SHZ olejových nádrží TG – penové hasenie,
- SHZ skladu tuhých horľavých RAO – plynové hasenie CO₂,
- SHZ v miestnosti čerpadiel HCČ – plynové hasenie FM200,
- SHZ na penu pre DG stanicu – penové hasenie,

- vodná clona v pozdĺžnej etažérke – chladiace zariadenie.

V prípade mobilného DG je použité lokálne plynové hasenie.

Systémy SHZ boli pred uvedením do prevádzky riadne odskúšané v zmysle požiadaviek národnej legislatívy [10]. Skúšky boli vykonané s reálnou hasiacou látkou (okrem plynových SHZ) za účasti zástupcov dozorných orgánov (Krajské riaditeľstvo HAZZ Nitra a ÚJD SR). Následne, od uvedenia SHZ do prevádzky, sú na zariadení vykonávané pravidelné kontroly v rozsahu ustanovenom vo vyhláske MV SR č. 169/2006 Z. z. [10].

V zmysle národnej legislatívy [7] je povinnosťou vybaviť každý požiarny úsek aj ručnými alebo pojazdnými hasiacimi prístrojmi. Množstvo hasiacej látky je stanovené na základe národnej normy a je nezávislé od existencie stabilných hasiacich zariadení, ktorých potreba sa navrhuje nezávisle na základe odlišných kritérií stanovených vo vyhláske [7].

Stabilné hasiace zariadenie hmlové

SHZ na vodnú hmlu je nainštalované na JE MO34, aby chránilo káblové priestory v priečnej etažérke, pozdĺžnej etažérke, strojovni a v budove reaktora. SHZ sa skladá sa z dvoch čerpacích staníc, rozvodných ventilov a dvoch rozvodných potrubných sietí s vypúšťacími hubicami otvoreného (drenčerového) typu. Existujú dve nezávislé SHZ:

- seizmicky odolné SHZ na vodnú hmlu,
- seizmicky neodolné SHZ na vodnú hmlu.

Obidva systémy SHZ (seizmicky odolné aj seizmicky neodolné) sú napájané demivodou dodávanou z rozvodnej siete JE pre demivodu, aby bola zabezpečená vysoká čistota média a zabránilo sa upchatiu hubíc.. V núdzovej situácii je možné použiť vodu dodávanú systémom technickej vody dôležitej, a to iba pre seizmicky odolné SHZ na vodnú hmlu.

U obidvoch SHZ na vodnú hmlu je možné dopĺňať nádrže aj zo zásahovej mobilnej techniky ZHÚ, ktorú je možné pripojiť k systému rozvodu demivody.

Každé SHZ je dimenzované na 30 minút prevádzky bez potreby doplnenia vody vo vzťahu k hasebnému úseku (HÚ) s najvyššou potrebou vody.

Každá čerpacia stanica SHZ na vodnú hmlu obsahuje štyri vysokotlakové požiarné čerpadlá so servopohonom piestového typu, a to tri hlavné požiarné čerpadlá a jedno rezervné požiarné čerpadlo.

Seizmicky odolné SHZ na vodnú hmlu sa nachádza v budove pozdĺžnej etažérky a je tvorené:

- 2×50 % zásobné nádrže demineralizovanej vody (demivody) pri atmosférickom tlaku so zásobou na hasenie počas 30 minút pre HÚ s najvyššou potrebou vody, bez potreby dopĺňovania vody,
- 4×33 % vysokotlakové požiarné čerpadlá elektricky poháňané piestové čerpadlá (jedno čerpadlo je rezervné), určené na dodávanie požadovaného prietoku demivody na uhasenie požiaru v HÚ, resp. požiarnom úseku s najvyššou potrebou vody.
- 1× doplnovacie čerpadlo rotačného typu 1,5 MPa; od vysokotlakovej strany je chránené poistným ventilom, doplnovacie čerpadlo udržiava „natlakovaný“ hlavný rozdeľovač medzi vysokotlakovými požiarnymi čerpadlami a riadiacimi vypúšťacími ventilmi. Toto čerpadlo neplní bezpečnostnú funkciu a neovplyvňuje spoľahlivosť SHZ na vodnú hmlu. Kompenzátor objemu inštalovaný na výtlaku tohto čerpadla je určený na ovládanie jeho nábehu a odstavenia a na regulovanie tlaku v rozvádzacom potrubí,

- prepojovacie potrubie medzi zásobnými nádržami s demivodou a vysokotlakovými požiarnymi čerpadlami,
- hlavný rozdeľovač na výtlaku vysokotlakových požiarnych čerpadiel je doplnený bezpečnostnými pretlakovými ventilmi a zariadením na kompenzáciu tlaku určeným na zamedzenie pulzácie tlaku,
- rozvádzač vratnej vody – za bezpečnostnými pretlakovými ventilmi kam bude prepúšťaná demivoda pri pretlaku v hlavnom rozdeľovači,
- riadiaci (ovládací) panel,
- elektrický rozvádzač,
- riadiace vypúšťacie ventily v objekte budovy reaktora,
- rýchločinné armatúry – elektrické a pneumatické sú osadené na rozhraní prechodu rozvodu potrubí SHZ do hermetickej zóny. Elektrická RČA je osadená pred vstupom do hermetickej zóny, pneumatická RČA za vstupom. Uvedené RČA sú klasifikované do bezpečnostnej triedy BT II.

Seizmicky neodolné SHZ na vodnú hmlu chráni vybrané priestory (káblové kanály) v strojovni TG a v pozdĺžnej etažérke.

Strojovňa SHZ sa nachádza v prístavku ku strojovni TG a má obdobnú skladbu ako seizmicky odolný systém vodnej hmly.

Oba systémy SHZ na báze vodnej hmly sú naprojektované v zhode s medzinárodnými a národnými pre projektovanie záväznými normami a predpismi [40] a [41]. Preukázanie spotreby vody a technologických parametrov SHZ, t. j. požadovaný tlak a prietoku na tryskách pre jednotlivé chránené priestory a rozmiestnenie trysiek v priestore v súlade s normou [40], s výsledkami požiarnych skúšok pre vodnú hmlu [87] a v súlade s hydraulickým výpočtom. Jednotlivé súčasti SHZ sú preukázané zhodou v súlade so zákonom [18].

Demineralizovaná voda je použitá ako hlavný zdroj vody pre SHZ. Ako núdzový zdroj vody môže byť použitá:

- technická voda dôležitá (seizmická kategória 1a),
- voda z hasičského automobilu.

Rozvody SHZ sú ťahané v súlade s princípmi separácie kabeláže.

Strojovne SHZ sú umiestnené v samostatných požiarnych úsekoch. Tieto požiarné úseky slúžia iba ako strojovňa SHZ.

SHZ na báze vysokotlakovej vodnej hmly nespotrebováva veľké množstvá vody a teda nie je ani zdrojom následných škôd. Napriek tomu sú chránené priestory vybavené kanalizačným systémom a prípadná zhromaždená voda je takto zdrenážovaná.

V prípade hmlového SHZ bol vykonaný plno-rozsahový validačný test simulujúci reálne podmienky inštalácie s rôznymi neštandardnými dispozičnými prekážkami oproti certifikačnému testovaniu. V rámci testu boli konzervatívnym prístupom odskúšané rôzne scenáre a boli potvrdené projektové predpoklady so značnou rezervou. Týmto bola preukázaná silná stránka projektu aplikovaním vhodnej kabeláže, ale aj účinnosť hasiaceho systému.

Na JE EBO34 a JE MO12 sú káblové priestory v priečnej etažérke, pozdĺžnej etažérke, strojovni a v budove reaktora chránené stabilným kropiacim zariadením, ktoré používa vodu ako hasiacu látku.

Hasiace zariadenie vonkajších transformátorov

Záplavové SHZ pre transformátory poskytuje protipožiarne zabezpečenie pre vonkajšie olejové transformátory JE EBO34, MO12 i MO34 proti prípadnému požiaru transformátorového oleja v prípade jeho úniku. Chránia zariadenia, ktoré nie sú vybrané a čiastočne spolu s odstupovou vzdialenosťou bránia prenosu požiaru z vonkajších transformátorov do objektu strojovne TG. Záplavové SHZ sa skladá z:

- záplavovej ventilovej stanice pre každý chránený transformátor,
- vypúšťacích hubíc,
- detekčných sprinklerov,
- riadiaca ústredňa SHZ je spoločná pre všetky záplavové SHZ transformátorov.

Zdroj vody pre SHZ v rámci je požiarne voda, ktorá je zabezpečená potrubnými rozvodmi zo systému TVN.

Čerpadlá požiarnej vody sú umiestnené v objekte ČS TVN (opísané vyššie). Jedná sa o dve elektricky poháňané čerpadlá (1+1) a jedno požiarne čerpadlo s DG.

Požiarne voda je odoberaná zo systému cirkulačnej chladiacej vody. Dopĺňovanie systému je zabezpečené cez prečerpávaciu stanicu, priamo z vodnej nádrže Veľké Kozmálovce na rieke Hron.

Potrubný rozvod vody každého transformátora je vo forme samostatnej slučky umiestnenej v dolnej časti okolo transformátora, ku ktorému sú pripojené stúpajúce rozvodné potrubia, v ktorých sú na ich začiatku nainštalované filtre pre ochranu vypúšťacích hubíc pred ich upchatím prípadnými nečistotami vody. Stúpajúce potrubia sú horizontálne prepojené pozinkovanými oceľovými rúrami v troch výškových úrovniach okolo transformátora tak, aby tvorili samostatnú rámovú konštrukciu. Tieto okruhy sú vybavené určeným počtom vypúšťacích hubíc umiestnených okolo transformátora a záchytnej nádrže. Niektoré vypúšťacie hubice sú určené aj na hasenie olejovej nádrže nad transformátorom.

Detekcia požiaru je pneumatického typu a tvorí ju séria detekčných sprinklerov pripojených na potrubie s tlakovým vzduchom. Vzduch pod tlakom sa dodáva nízkotlakovým systémom rozvodu tlakového vzduchu JE cez prírodné potrubie ku každému transformátoru. Vetva vzduchového potrubia sa delí do dvoch samostatných potrubných úsekov, pričom každý z nich je vybavený tepelnými detektormi sprinklerového typu, dvoma tlakovými spínačmi, tlakomermi a spätnými klapkami.

Záplavové SHZ je počas nominálnej prevádzky JE v pohotovostnom režime (nominálna prevádzka SHZ). Aktivácia SHZ je možná:

- automaticky na základe signálu od FDPS,
- miestne ručné spustenie SHZ z panelu,
- diaľkové ručné spustenie prostredníctvom FDPS v HMI moduloch umiestnených na BD, ND, SD a ZHÚ,
- núdzové ručné spustenie SHZ na záplavovej stanici,
- automatické spustenie záplavového SHZ pre vonkajšie transformátory aktivovaním dvoch tlakových spínačov na vzduchovom detekčnom okruhu na transformátore.

Záplavové SHZ pre transformátory [88] sú naprojektované v súlade so smernicou pre drenčerové zariadenia [42] a vyhlášky MV SR [10].

Zariadenia chránené týmto SHZ sú umiestnené v exteriéri a prípadné falošné zapracovania, resp. samotné hasenie nespôsobuje následné škody.

Preukázanie spotreby vody a technologických parametrov SHZ t. j. požadovaného tlaku a prietoku na tryskách pre jednotlivé chránené priestory a rozmiestnenie trysiek v priestore v súlade s [42] sú v hydraulickom výpočte. Jednotlivé súčasti SHZ sú preukázané zhodou v súlade s [18].

Hasiace zariadenie olejových nádrží TG

Penové SHZ olejových nádrží TG [89] sú nainštalované k protipožiarnemu zabezpečeniu nádrží mazacieho oleja turbogenerátorov, ktoré sú umiestnené v objekte Strojovne TG. Každá olejová nádrž TG je chránená samostatným penovým SHZ.

Penové SHZ olejových nádrží TG sa skladá:

- zásobník penidla,
- pripeňovač,
- vypúšťací ventil,
- uzatvárací ventil,
- solenoidový ventil,
- filtre,
- vypúšťacie hubice,
- riadiaci a ovládací panel,
- miestne panely,
- zvukové a svetelné varovné signalizácie,
- vypínacie STOP tlačidlá.

Penové SHZ olejových nádrží TG je počas nominálnej prevádzky bloku v pohotovostnom stave v automatickom režime (nominálna prevádzka SHZ).

Aktivácia SHZ je možná:

- automatické spustenie (inicializácia z FDPS – výber logiky dva z dvoch nezávislých požiarnych slučiek),
- miestne ručné spustenie SHZ z panelu,
- diaľkové ručné spustenie prostredníctvom FDPS v HMI moduloch umiestnených na BD, ND, SD a ZHÚ,
- núdzové ručné spustenie SHZ na riadiacom vypúšťacom ventile.

Za normálnej prevádzky bloku sú všetky potrubia za vypúšťacími ventilmi prázdne, zatiaľ čo hlavný rozvod požiarenej vody v objekte strojovne je pod stálym tlakom. Vypúšťacie ventily pre každý TG sú umiestnené na dvoch rôznych miestach a sú pripojené na dávkovač penidla. Penidlo zo zásobníka je dodávané do dávkovača penidla cez potrubie, ktoré vychádza zo zásobníka s penidlom AFFF.

System detekcie požiaru na zásobníkoch mazacieho oleja TG je súčasťou systému FDPS.

Po otvorení vypúšťacieho ventilu solenoidom, poklesne tlak v komore vypúšťacieho ventilu a voda prechádza do potrubia s penotvornými vypúšťacími hubicami. Prietok vody za vypúšťacím ventilom vedie k aktivovaniu primiešavača penidla a ku satiu penidla zo zásobníka, čím sa zaistí stále 3 % primiešanie penidla, pričom toto dávkovanie penidla nie je ovplyvnené rôznym spätným tlakom, dĺžkou potrubia, viskozitou alebo zmenami objemového prietoku vody.

Voda na hasenie prechádza cez tzv. „vodný motor“ využívajúci rozdiel tlaku a vytvorí sa tak lineárny tok pre aktiváciu primiešavacieho čerpadla penidla. Primiešavacie čerpadlo vedie penidlo zo zásobníka a privádza ho – vstrikava do hnanej vody určenej na hasenie.

Primiešavacie čerpadlo je poháňané prietokom vody; ak nie je jej prietok (pohotovostný režim), penidlo nebude dodané do vypúšťacích hubíc (žiadne sanie z atmosférického zásobníka penidla).

Potrubie systému SHZ pre zásobníky mazacieho oleja TG je usporiadané v dvoch kruhoch, jeden nad druhým. Na začiatku každého okruhu sú nainštalované filtre s priemerom na ochranu vypúšťacích hubíc pred nečistotou vo vode. Hasiace okruhy sú vybavené projektom určeným počtom vypúšťacích hubíc rozmiestnených okolo zásobníka oleja. Vypúšťacie hubice, ako penový generátor, sú riešené s prisávaním vzduchu pre tvorbu peny.

Potreba požiarnej vody je zabezpečená potrubnými rozvodmi zo systému technickej vody nedôležitej (TVN).

Chránené priestory sú vybavené kanalizačným systémom a jeho falošné zapracovanie alebo samotné hasenie nespôsobí následné škody.

SHZ bola naprojektovaná v zhode s medzinárodnými a národnými pre projektovanie záväznými normami a predpismi [43] a [10]. Preukázanie spotreby vody a technologických parametrov SHZ t. j. požadovaného tlaku a prietoku na hubiciach pre jednotlivé chránené priestory a rozmiestnenie trysiek v priestore v súlade s [43], sú v hydraulickom výpočte. Jednotlivé súčasti SHZ sú preukázané zhodou v súlade s [18].

Stabilné hasiace zariadenie CO₂ pre sklad RAO

Stabilné hasiace zariadenie plynové SHZ-CO₂ [90] je inštalované v objekte Budovy pomocných prevádzok a slúži na hasenie nasledovných miestností:

- sklad filtrov pre systém odvetrania (filtre s aktívnym uhlím),
- sklad pevného RAO po spracovaní a pred odvozom do bohunického centra spracovania rádioaktívnych odpadov pre konečnú úpravu,
- sklad vytriedeného neaktívneho odpadu,
- sklad aktívnych olejov pred ich odvozom pre konečnú úpravu.

SHZ-CO₂ je plynové stabilné hasiace zariadenie na objemové hasenie [81] pozostávajúce z:

- zdroja hasiacej látky – tlakové fľaše,
- rozvodného potrubia,
- vypúšťacej armatúry,
- spúšťacieho mechanizmu,
- signalizačného zariadenia.

Ako zdroj hasiacej látky je použitý CO₂, ktorý vyhovuje požiadavkám STN EN ISO 5923 a je umiestnený v Strojovni SHZ-CO₂. Strojovňa SHZ-CO₂ je umiestnená v miestnosti v Budove pomocných prevádzok a nachádza sa v nej:

- pohotovostná sada tlakových fliaš,
- rezervná sada tlakových fliaš,
- pilotné tlakové fľaše s náplňou N₂,
- optické zariadenie na meranie úbytku hmotnosti sady,
- elektrické spúšťacie ventily,
- tlakové snímače,
- rozdeľovač,

- mechanické deaktivčné ventily so snímačmi polohy,
- elektrický rozvádzač,
- radiaci panel 1,
- odorizér.

Štyri vetvy vypúšťacieho potrubia sú vedené nad chráneným priestorom a potom jednotlivé potrubia vstupujú do odpovedajúceho chráneného priestoru, kde sa delia na mnoho ďalších vetví vedúcich k vypúšťacím hubiciam CO₂. Systém SHZ-CO₂ je prevádzkovaný:

- v automatickom režime – pohotovostný stav (spustenie od signálu EPS výberom 2/2 hlásičov EPS),
- manuálny režim.

Systém SHZ-CO₂ môže byť prevádzkovaný v manuálnom režime iba na čas nevyhnutný na opravy, údržbu alebo v čase prítomnosti ľudí v chránených priestoroch a v priľahlých priestoroch.

Spustenie SHZ sa môže vykonať automaticky alebo ručne cez vypúšťací ventil. Následne príde k uvoľneniu N₂ z pilotnej fľaše a postupné uvoľnenie CO₂ cez pneumatické spoje a ventily zo všetkých pohotovostných tlakových fliaš. Z dôvodu prípadnej prítomnosti človeka v chránenom priestore alebo v jeho blízkosti (údržba alebo z akéhokoľvek iného dôvodu) budú dostupné dve mechanické uzatváracie (deaktivčné) jednotky.

Plyn vypustený do chránených priestorov z tohto SHZ bude odvetraný štandardným vzduchotechnickým systémom a nevznikajú žiadne následné škody.

SHZ-CO₂ bola naprojektovaná v zhode s medzinárodnými a národnými pre projektovanie záväznými normami a predpismi [10] a normou [44]. Preukázanie spotreby hasiacej látky (CO₂) a technologických parametrov SHZ t. j. požadovaný tlak a prietok na tryskách pre jednotlivé chránené priestory a rozmiestnenie trysiek v priestore v súlade s [44] sú v hydraulickom výpočte. Jednotlivé súčasti SHZ sú preukázané zhodou v súlade s [18].

SHZ v miestnosti hlavného cirkulačného čerpadla

Stabilné hasiace zariadenie plynové s hasiacou látkou FM200 (ďalej len SHZ-FM200) je inštalované v objekte budovy reaktora JE MO34 i JE EBO34 a slúži na objemové hasenie miestnosti hlavných cirkulačných čerpadiel. SHZ-FM200 je plynové stabilné hasiace zariadenie na objemové hasenie pozostávajúce z:

- zdroja hasiacej látky – tlakové fľaše umiestnených v 5 setoch,
- rozvodného potrubia,
- vypúšťacej armatúry,
- spúšťacieho mechanizmu,
- signalizačného zariadenia.

SHZ-FM200 je navrhnuté v súlade s normami [45] a [46]. Hasenie je spúšťané naraz zo všetkých 5 zostáv. Ako zdroj hasiacej látky je použitý plyn HFC 227ea (obchodný názov FM200), chemický názov heptafluorpropan (C₃H₇F₇). Hasiaca látka je umiestnené v desiatich tlakových fľašiach, ktoré sú rozdelené do piatich identických zostáv. Systém SHZ-FM200 [80] je prevádzkovaný:

- v automatickom režime – pohotovostný stav (spustenie od signálu EPS výberom 2/2 hlásičov EPS),
- manuálny režim.

System SHZ-FM200 môže byť prevádzkovaný v manuálnom režime iba na čas nevyhnutný na opravy, údržbu, počas skúšok hermetickej zóny alebo v čase prítomnosti ľudí v chránenom priestore. SHZ-FM200 sa uvádza do činnosti automaticky od signálu EPS „POŽIAR“ (výber dva hlásiče zo skupiny hlásičov). Po inicializácii sa uvoľní hasiaca látka všetkých zostáv naraz.

Elektrické spínacie relé sú nainštalované v riadiacom paneli systému SHZ a v prípade prijatia signálu „POŽIAR“ ovládajú príslušné rýchločinné vypúšťacie ventily. Hasiaca látka FM200 je potom uvoľnené cez rozvádzacie potrubie ku otvoreným vypúšťacím hubiciam. Snímače tlaku signalizujú prítok hasiacej látky rozvádzacím potrubím (to je pod tlakom len počas vypúšťania hasiacej látky).

Malé množstvo hasiacej látky sa odvádza cez prepojovacie potrubie medzi jednotlivými tlakovými fľašami a pomocou neho sa ovláda pneumatický ventil (relé), ktoré otvárajú druhé rýchločinné vypúšťacie ventily a tak je hasiaca látka FM200 vypustená z fliaš do potrubia a nakoniec do otvorených vypúšťacích hubíc. Snímače tlaku signalizujú prítok hasiacej látky rozvádzacím potrubím (to je pod tlakom len počas vypúšťania hasiacej látky).

Snímače tlaku na tlakových fľašiach sú použité preto, aby v prípade poklesu tlaku v tlakových fľašiach pod predvolenú úroveň (poruchový stav) vygenerovali signál ALARM. Prerušenie hasenia je možné z deaktivčných tlačidiel umiestnených pred vstupom do chránenej miestnosti.

Plyn vypustený do chránených priestorov z tohto SHZ bude odvetraný štandardným vzduchotechnickým systémom a nevznikajú žiadne následné škody.

SHZ-FM200 je naprojektovaná v zhode s medzinárodnými a národnými pre projektovanie záväznými normami a predpismi [10], [45] a [46]. Preukázanie spotreby hasiacej látky (FM200) a technologických parametrov SHZ, t. j. požadované tlaku a prítoku na tryskách pre jednotlivé chránené priestory a rozmiestnenie trysiek v priestore v súlade s [45] a [46] sú v hydraulickom výpočte. Jednotlivé súčasti SHZ sú preukázané zhodou v súlade s [18].

Na JE MO12 je miestnosť hlavného cirkulačného čerpadla chránená proti požiaru stabilným kropiacim zariadením, ktoré používa vodu ako hasiacu látku.

SHZ na penu pre DG stanicu

Penové SHZ pre DG stanicu slúži na ochranu pre jednotlivé miestnosti budovy DG stanice JE MO34 a EBO34, kde sa nachádza vyššie požiarne riziko najmä z dôvodu prítomnosti horľavých kvapalín. Penové SHZ pre DG stanicu sa skladá z týchto hlavných komponentov:

- zásobník penidla,
- primiešavač,
- generátora ľahkej peny,
- vypúšťacia hubica – typ FI-MEn 45,
- výstražná siréna,
- riadiaci panel SHZ,
- elektrický rozvádzač pre napájanie elektrických armatúr SHZ.

Zásobník penidla

vertikálna nádrž, naplnená AFFF koncentrátom peny. Nádrž je počas dopĺňania pri atmosférickom tlaku a jej dopĺňanie je riešené s použitím mobilnej nádrže a ručným čerpadlom.

Primiešavač

primiešavač pracuje proporcionálne. To znamená, že 2 % penidla sú primiešané do prúdu vody pod tlakom, prechádzajúcej cez kalibrovaný vstup.

Zdroj vody pre SHZ

Zdroj vody je umiestnený v Čerpacej stanici technickej vody dôležitej spotrebnej a systémovej požiarnej vody II. HVB. Penové SHZ pre DGS je jediné, ktoré využíva požiarnu vodu zo systému TVD okrem stavu, kedy môže byť táto voda použitá aj pre doplnenie nádrží pre vysokotlakové hmlové SHZ (seizmicky odolné) pre 3. a 4. blok JE MO34. Navyše pre toto napájanie požiarou vodou môže byť použitá aj technická voda nedôležitá. Môže byť použitá pre napájanie penového SHZ núdzového DG; ventil v potrubnom kanáli to umožňuje. Zásoba vody pokrýva maximálny objem vody, tak ako je požadované SHZ pre DG stanicu.

Ako zdroj hasiacej látky môže byť použitá pena vytvorená v požiarom zásahovom vozidle. Požiarne vozidlo je možné pripojiť na pripojovacie miesto prostredníctvom spojky a ručnou manipuláciou – otvorením armatúry (príslušnej pre daný hasebný úsek).

Strojná časť SHZ zahŕňa strojovňu a rozvádzacie potrubia končiacie penovými generátormi pre ľahkú penu a vypúšťacími hubicami pre strednú penu. V priestore strojovne SHZ sa pripravuje penový roztok, ktorý sa začne tvoriť až keď sa spustí hasenie SHZ. Rozvádzacie potrubie dodáva penový roztok do penových generátorov a vypúšťacích hubíc. Elektrická časť SHZ a automatika zaisťujú ovládanie a spustenie SHZ, tiež preposielajú signály o stave SHZ do systému FDPS. Tento systém aktivuje a monitoruje pozíciu elektrických ventilov prostredníctvom riadiaceho panelu.

Použitie vypúšťacie hubice tvoriace ľahkú penu a strednú penu.

Rozdeľovač je prepojený s sekčnými ventilmi (aktivované servopohonom) pre ochranu priestorov. Keď je aktivované hasenie penovým SHZ je otvorený iba jeden sekčný ventil a ostatné sú elektricky blokované. V rozvádzacom potrubí je v pohotovostnom režime atmosférický tlak vzduchu. V prípade požiaru, teda po aktivácii SHZ, prejde voda pod tlakom cez primiešavač penového roztoku a nádrž s penovým roztokom. Čas činnosti penového SHZ je 30 minút pre ľahkú penu a 60 minút pre strednú penu.

Penové SHZ pre DG stanicu je počas nominálnej prevádzky bloku v pohotovostnom stave v automatickom režime (nominálna prevádzka SHZ). Aktivácia SHZ je možná:

- automatické spustenie,
- miestne ručné spustenie SHZ zo strojovne,
- diaľkové ručné spustenie z BD,
- núdzové ručné spustenie SHZ na riadiacom vypúšťacom ventile,
- núdzové hasenie z požiarneho vozidla [92]SHZ penové pre DG stanicu [93] je naprojektované v súlade s [10]. Pre hasenie horľavých kvapalín je použitý penový roztok METEOR P+.

Po aktivácii hasenia sa voda pod tlakom vedie do dávkovača a do nádrže s penovým roztokom. Voda generuje pretlak, vďaka ktorému vytlačí z nádrže penový roztok cez miešaciu komoru primiešavača, v ktorom sa vlastne zmiešajú voda na hasenie a penový roztok a vzniká koncentrát s požadovaným 2 % -ným podielom penového roztoku.

Voda s penovým roztokom z primiešavača ide potrubím do generátorov peny, kde sa mieša so vzduchom a vzniká pena.

Penové SHZ pre DG stanicu bolo naprojektované v zhode s medzinárodnými a národnými pre projektovanie záväznými normami a predpismi [10] a [43]. Preukázanie spotreby hasiacej látky a technologických parametrov SHZ t. j. požadovaného tlaku a prietoku na hubiciach pre jednotlivé chránené priestory a rozmiestnenie trysiek v priestore v súlade s [43] sú v hydraulickom výpočte. Jednotlivé súčasti SHZ sú preukázané zhodou v súlade so zákonom č.133/2013 Z. z. [18] a zdokumentované v STD.

Na JE MO12 je DG stanica chránená pred požiarom systémom stabilného plynového automatického hasenia.

Vodná clona medzi pozdĺžnou etažérkou a spoločnou strojovňou TG

Vodná clona na hranici stavebných objektov medzi strojovňou TG a pozdĺžnou etažérkou chráni otvory v požiarne-deliacej konštrukcii (stene) ich ochladzovaním. Systém je nainštalovaný na JE MO34 a EBO34.

Potrubie napájajúcej vody je vedené potrubnou vetvou z rozvodu hlavnej požiarnej vody s tlakomerom, filtrom a uzatváracími ventilmi.

V prípade požiaru teplo generované požiarom otvorí jeden alebo viac automatických vypúšťacích ventilov vybavených tepelnou poistkou, čo umožní následný prietok požiarnej vody do vypúšťacích hubíc na príslušných otvoroch.

Potreba požiarnej vody je zabezpečená potrubnými rozvodmi zo systému technickej vody nedôležitej (TVN).

Vodná clona je počas nominálnej prevádzky bloku v pohotovostnom stave v automatickom režime. Aktivácia SHZ je možná:

- automatické spustenie – dosiahnutie teploty +141 °C,
- miestne ručné spustenie (všetky trysky sú spustené súčasne).

JE EBO34 a JE MO12 je vybavená stabilnými hasiacimi systémami v podobných priestoroch ako je to na JE MO34. Jedná sa teda o hasenie:

- káblových priestorov,
- vonkajších transformátorov,
- dieselových generátorov a dieselového generátora pre ťažké havárie,
- olejových systémov (turbogenerátor, olejové systémy primárneho okruhu),
- sklad pevných RAO,
- iných zariadení (napr. serverovňa).

Zariadenie na odvod tepla a splodín horenia

Zariadenie pre odvod tepla a splodín horenia pre Strojovňu TG slúži na:

- udržanie vrstvy teplých splodín horenia a dymu vo vopred stanovenej výške nad podlahou alebo udržanie bezdymovej vrstvy nad podlahou vo výške potrebnej na evakuáciu osôb a zásahu,
- korigovanie teploty vrstvy horúcich plynov pod strechou alebo stropom objektu tak, aby bolo zamedzené alebo aspoň dodatočne zabránené porušeniu a zrúteniu nosnej konštrukcie objektu v dôsledku prekročenia kritických teplôt materiálov,
- umožnenie identifikovania ohniska požiaru a bezpečného prístupu k nemu v zadymenom priestore,

- zmenšenie rozsahu škôd spôsobených priamym pôsobením tepla a dymu a nepriamym účinkom nepresného hasenia v zadymenom priestore,
- zníženie rizika prestupu požiaru na susedné požiarne úseky,
- zníženie rizika prestupu požiaru vplyvom horúcich plynov na strešný plášť objektu, v ktorom je inštalované,
- zníženie teploty vo väčších výškach, čím sa znižuje riziko zrútenia strešnej konštrukcie pod 300 °C.
Poznámka: V súlade s [95], [96] a [97] maximálna návrhová teplota dymovej vrstvy pod strešnou konštrukciou je menšia ako 100 °C.

Hlavným princípom zariadenia na odvod tepla a splodín horenia (ZOTSH) a denného vetrania je princíp komínového efektu, keď dym / teplý vzduch stúpa a odchádza cez ventilačné klapky v strešnom okne a čerstvý vzduch je privádzaný cez vstupné otvory prevzdušňovacieho potrubia. Elektromotoricky ovládané klapky žalúzií sa používajú ako sacie a výfukové klapky. Hlavnými prvkami navrhnutého systému ZOTSH turbínovej haly JE MO34 sú:

- dymové bariéry,
- klapky žalúzií na odstraňovanie produktov spaľovania a tepla – FLW SmoTec,
- slepé klapky pre prívod čerstvého vzduchu – FLW SmoTec,
- riadiace jednotky a ovládacie panely, ktoré ovládajú systém ZOTSH a komunikujú s inými systémami protipožiarnej bezpečnosti (EPS a DCS).

Dymové bariéry

Dymové bariéry slúžia na oddelenie jednotlivých dymových úsekov 3. a 4. bloku JE Mochovce. Sú vyrobené zo špeciálnej ohňovzdornej tkaniny (KlevoGlass 330). Dymové bariéry spĺňajú klasifikáciu D30 podľa EN 12101-1.

Otvory na odstraňovanie produktov horenia a tepla

Tieto otvory sú tvorené elektromotorickými (LDF 100/060) riadenými slepými klapkami FLW SmoTec. Tieto slepé klapky sú vybavené 5 horizontálnymi lamelami, ktoré sa otáčajú pozdĺž svojej horizontálnej osi.

Otvory na prívod čerstvého vzduchu

Tieto otvory pozostávajú z elektromotoricky ovládaných slepých klapiek FLW SmoTec. Tieto slepé klapky sú vybavené 5 horizontálnymi lamelami, ktoré sa otáčajú pozdĺž svojej horizontálnej osi.

Počas normálnej prevádzky strojovne JE MO34 zariadenie ZOTSH slúži ako vetracie zariadenie na vytvorenie požadovaných teplotných podmienok v objekte Strojovne TG. V prípade udalosti požiar, keď je ZOTSH potrebné použiť, je ZOTSH pripravené k naprogramovanému otvoreniu príp. uzatvoreniu okien v odvetrávaných dymových úsekoch. Ovládanie otvárania otvorov prívod vzduchu v jednej dymovej sekcii zabezpečuje centrálny ovládací panel napojený na systém FDPS, umožňujúci aj manuálne ovládanie zariadenia.

ZOTSH pre prirodzený odvod je navrhnuté obdobným spôsobom ako je navrhnuté ZOTSH pre časť strojovne prislúchajúcej JE MO12. Čerstvý vzduch prúdi cez otvory umiestnené pozdĺž aretačného kanála pozdĺž celého objektu strojovne. V otvoroch sú osadené certifikované klapky určené pre odvod dymu a tepla otvárané elektrickými lineárnymi motormi. Okná zabezpečujú prívod vzduchu počas požiaru, tieto sú otvorené naraz počas činnosti ZOTSH. Rovnaké okná sú tiež použité na odvod tepla a splodín horenia. Nachádzajú sa na úrovni strechy vo svetlíku a sú v uzavretom stave. Tieto okná sú spojené pákovým mechanizmom po štvoriciach a otvárajú sa súčasne všetky okná zoradené v jednom pákovom mechanizme. Pre otváranie je použitý elektrický lineárny pohon.

Inštaláciou ZOTSH sa zabezpečuje zmenšenie medznej plochy požiarneho úseku strojovne, zníženie teploty vo väčších výškach, čím sa znižuje riziko zrútenia strešnej konštrukcie a v súčinnosti s vodnou clonou sa zabezpečuje zabráneniu šíreniu veľkého požiaru medzi strojovňou a pozdĺžnou etažérkou, kde sa nachádzajú zariadenia dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti.

ZOTSH bolo naprojektované v zhode s medzinárodnými a národnými normami a predpismi záväznými pre projektovanie. Jednotlivé súčasti ZOTSH sú preukázané zhodou v súlade s požiadavkami vyhlášky č. 558/2009 Z. z. [20] a príslušných technických noriem [52].

ZOTSH pre JE EBO34 je navrhnuté a inštalované obdobne ako ZOTSH pre časť strojovne prislúchajúcej JE MO12.

3.2.1.2.3 Riadenie škodlivých účinkov a následných rizík

V rámci návrhu SHZ boli brané do úvahy aj možné následky falošného zapracovania SHZ a riziko následne vzniknutých škôd. Všetky SHZ sú navrhnuté v takých chránených priestoroch, že činnosťou SHZ nedôjde k zásadným následným škodám. Dôvodom je najmä:

- zabezpečený odvod použitých médií existujúcou drenážou chránených priestorov,
- SHZ generuje malé množstvo hasiacej látky na účinné potlačenie požiaru,
- priestory sú vybavené štandardnou vzduchotechnickou na odvetranie.

V etape projektovania bol zistený potenciálne negatívny vplyv penového SHZ v objekte DG stanice na jadrovú bezpečnosť, ktorý bol identifikovaný v súvislosti s možným falošným zapracovaním a následným ovplyvnením správnej činnosti DG. Riziko vyplývalo z možnosti prerušenia funkcie DG po nasatí peny vygenerovanej penovým SHZ na základe falošnej automatickej aktivácie SHZ systémom FDPS a následnej potrebe štartu DG. Týmto by bola potenciálne ohrozená bezpečnostná funkcia DG v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [2].

Po vykonanej detailnej analýze bol zmenený spôsob aktivácie SHZ tak, že hasebný úsek strojovne DG, teda tam, kde sa nachádza DG, bude aktivovaný len manuálne a rovnako sa zruší možnosť manuálnej aktivácie z blokovej dozorne. V tomto prípade je dôležitá úloha ZHÚ, ktorý je situovaný neďaleko budovy DG stanice, dojazd ZHÚ je do 5 minút a po overení situácie bude SHZ aktivovaný manuálne. Oneskorenie potlačenia požiaru je v tomto prípade zanedbateľné. Takto navrhnuté riešenie eliminuje potenciálny negatívny dopad SHZ na jadrovú bezpečnosť a zároveň je zachovaná protipožiarna bezpečnosť stavby.

Neúmyselná aktivácia systému SHZ nemá zásadný negatívny vplyv na stavbu, technológiu a ani zásadne neohrozuje personál.

Ďalším faktorom pri výbere vhodného systému hasenia a použitého média sú ekologické aspekty. Uplatnili sa najmä pri výbere hasiacej látky v prípade plynového SHZ, ktorý je určený na hasenie miestnosti hlavných cirkulačných čerpadiel. Výber hasiacej látky musel spĺňať nariadenia EÚ 517/2014/EU pre skleníkové plyny.

Na ekologické aspekty sa prihliadalo aj v prípade použitia penidla na penových SHZ, aby bola zabezpečená jeho biologická degradovateľnosť.

Produkty horenia zmiešané s hasiacou látkou sú zvedené do kanalizácie a následne prečistené v čistiarni odpadových vôd. Plynové hasiace systémy zmiešané s produktami horenia budú odvetrané štandardnými vzduchotechnickými systémami.

3.2.1.2.4 Alternatívne/dočasné opatrenia

Vypínanie PTZ sa vyžaduje z rôznych dôvodov, či už sa jedná o horúce práce, údržba PTZ alebo to môže byť aj porucha samotného systému.

V prípade potreby vypnutia SHZ z automatického režimu sa postupuje v zmysle metodického návodu [100] tak, že sa vystaví príslušný PO-príkaz.

Ak je v PO-príkaze požiadavka na prepnutie SHZ z automatického režimu, vedúci prác je povinný nahlásiť začiatok prác a požiadať vedúceho reaktorového bloku (VRB) o prepnutie požiarnych úsekov SHZ do ručného režimu a VRB informuje o tejto skutočnosti ohlasovňu požiarov ZHÚ.

Počas prác na PO-príkaz vedúci prác zodpovedá za priebežné sledovanie priestoru, ktorý je chránený vypnutými systémami EPS a SHZ od momentu nahlásenia začatia prác až po nahlásenie prerušenia alebo ukončenia prác na ohlasovňu požiarov ZHÚ.

Pre stanovenie primeraných podmienok a opatrení z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti, technik PO môže požadovať od vystavovateľa ďalšie podklady a dokumentáciu (napr. technologický postup a pod.). Technik PO do opatrení v PO-príkaze uvedie požiadavku na zriadenie protipožiarnej asistenčnej hliadky. Požiadavka na zriadenie protipožiarnej asistenčnej hliadky zo zamestnancov ZHÚ, musí byť uvedená v opatreniach. Technik PO zároveň určí vybavenie protipožiarnej asistenčnej hliadky prostriedkami na zdolávanie požiaru. Po vyplnení povinných údajov technik PO odošle PO-príkaz do ďalšieho stavu – na ohlasovňu požiarov ZHÚ.

V rámci návrhu hmlového SHZ bol vykonaný plno-rozsahový test simulujúci reálne podmienky s hasením aj bez hasenia. Test ukázal, že vďaka použitým káblom a ich vlastnostiam, riziko šírenia požiaru v káblových priestoroch je veľmi obmedzené a v relatívne krátkom čase dôjde k samo-uhaseniu aj bez činnosti SHZ. Takto validované správanie sa kabeláže v podmienkach požiaru vytvára predpoklad na možnú redukciu alternatívnych opatrení, ktoré sú napriek tomu nastavené štandardne.

Výpadok SHZ alebo FDPS riešia aj Limity a podmienky bezpečnej prevádzky [124], kde sa predpokladá ich prevádzkyschopnosť v zmysle legislatívy [6], [10], [16] a [11]. V prípade, že tieto PTZ nie sú akcieschopné limity a podmienky prikazujú okamžite začať s nápravnými opatreniami, a to najmä fyzickou kontrolou priestorov v stanovenej periodicite a prijať účinné opatrenia na zamedzenie vzniku a šíreniu požiaru.

Všetky priestory JE sú v zmysle riešenia PBS vybavené prenosnými alebo pojazdnými hasiacimi prístrojmi, ktoré je možné použiť okamžite pri spozorovaní požiaru personálom a do príjazdu ZHÚ.

3.2.1.3 Administratívne a organizačné otázky ochrany pred požiarom

3.2.1.3.1 Prehľad stratégie boja proti požiarom, administratívnych opatrení a zabezpečenia

Stratégia ochrany pred požiarom vychádza z etapového programu zabezpečovania kvality JE pre skúšobnú prevádzku a prevádzku [115]. Tento dokument opisuje systém riadenia JE, vzťahuje sa na všetky položky/zariadenia, systémy JE z hľadiska bezpečnosti, na všetky činnosti/procesy, ktoré ovplyvňujú kvalitu týchto položiek a bezpečnosť JE, a preto podliehajú integrovanému systému manažérstva.

Súčasťou programu je aj Riadenie ochrany pred požiarom, kde stanovuje zásady, postupy riadenia

a kontrolnú činnosť v oblasti ochrany pred požiarmi tak, aby boli na základe požiarnej prevencie a činnosti ZHÚ vytvorené podmienky pre:

- účinnú ochranu života a zdravia zamestnancov, majetku a životného prostredia pred požiarmi,
- poskytovanie pomoci pri nežiadúcich udalostiach, prevádzkových udalostiach a iných mimoriadnych udalostiach na lokalite JE.

Etapový program zabezpečovania kvality JE [115] pojednáva aj o kultúre bezpečnosti, ktorá:

- vyžaduje od všetkých zamestnancov jadrových elektrární a aj od všetkých zamestnancov dodávateľov aktívny prístup k bezpečnosti, pochopenie a osvojenie si záväzkov, politík a cieľov vyhlásených vedením jadrových elektrární SE, a.s.,
- vyžaduje, aby zamestnanci JE aj ich dodávatelia uplatňovali pri svojej práci zásady kultúry bezpečnosti,
- podporuje jednotlivcov a tímy, aby vždy vykonávali svoje úlohy bezpečným a úspešným spôsobom, berúc do úvahy vzájomné interakcie medzi jednotlivcami, technológiami a organizáciou.

Celý proces aplikácie princípov kultúry bezpečnosti je opísaný v samostatnom predpise [126].

Dokument [115] stanovuje základné ciele, ktorými sú:

- minimalizovať riziko vzniku požiaru pomocou preventívnych opatrení,
- zistiť a uhasiť vzniknuté požiare čo najrýchlejšie a minimalizovať tak vzniknuté škody,
- zabrániť rozšíreniu požiarov, ktoré sa nepodarilo včas uhasiť a minimalizovať ich vplyv na bezpečnostné funkcie jadrového zariadenia, majetok, zdravie a životy zamestnancov.

Na etapový program nadväzuje procesná smernica [98], ktorá predstavuje základný dokument v oblasti ochrany pred požiarmi (OPP). Smernica obsahuje stratégiu prístupu k OPP a pojednáva o postupoch, zodpovednostiach a právomociach v procese OPP. Tento dokument je podrobnejšie rozpracovaný pre podmienky JE MO12 a JE MO34 v návode [114].

Dokument [114] opisuje:

- organizačné usporiadanie ochrany pred požiarmi v SE, a.s.,
- povinnosti štatutárneho orgánu, ďalších vedúcich zamestnancov a ostatných zamestnancov na zabezpečenie ochrany pred požiarmi v SE, a.s.,
- základné požiadavky a koncepciu OPP, ktorá zahŕňa:
 - prevenciu,
 - pasívne prostriedky,
 - aktívne prostriedky,
 - ZHÚ,
- cvičný požiarový poplach,
- ochranu pred požiarom:
 - v mimopracovnom čase,
 - pri činnostiach so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru,
 - na miestach so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru,
 - na podujatiach, na ktorých sa zúčastňuje väčší počet osôb,
 - ochrana lesa pred požiarmi,
- kontrolnú činnosť:
 - preventívne protipožiarne prehliadky,
 - prevádzkovanie a kontrola technických zariadení,
- prevádzkovanie požiarových zariadení,
- zásady protipožiarnej bezpečnosti,

- školenie o ochrane pred požiarmi,
- odbornú prípravu protipožiarnych hliadok,
- hlásenie o požiari,
- hodnotenie stavu OPP,
- dokumentáciu OPP,
- ohlasovňu požiarov,
- zoznam objektov a prehľad miest so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru,
- zoznam objektov, v ktorých sú jednoduché pomery z hľadiska evakuácie osôb a ďalšie požiadavky v oblasti OPP,
- protipožiarne bezpečnostné opatrenia.

Dokumentácia OPP zahŕňa nasledovné typy dokumentov:

- požiarna identifikačná karta,
- požiarny poriadok pracoviska,
- požiarne poplachové smernice,
- požiarna kniha,
- požiarne evakuačné plány,
- analýza nebezpečenstva vzniku požiaru,
- doklady o kontrole požiarnych zariadení podľa osobitných vyhlášok,
- údaje o požiaroch, príčinách vzniku požiarov, správy o výsledkoch vykonaných rozborov a o vykonaných opatreniach na úseku OPP,
- dokumentácia o školení zamestnancov o OPP,
- dokumentácia o odbornej príprave protipožiarnych hliadok,
- dokumentácia o činnosti hasičskej jednotky,
- riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby z projektovej dokumentácie stavby,
- ďalšie doklady, ak tak ustanovuje osobitný predpis v oblasti OPP,
 - odborné prehliadky a skúšky EPS,
 - odborné prehliadky a skúšky SHZ,
 - odborné prehliadky a odborné skúšky, kontrola elektroinštalácie,
 - komíny a dymovody,
 - plynové hasenie FE-36,
 - odborné prehliadky a odborné skúšky vyhradených technických zariadení,
 - prevádzkové denníky a prevádzkové knihy PZ – u správcov PZ,
 - doklady o kontrole PZ a rozvodov vody na hasenie požiarov.

Manažéri, riadiaci zamestnanci sú povinní pri riadení útvarov SE-EMO uplatňovať zásady ochrany pred požiarmi, ktoré sú zadefinované v procesnej dokumentácii riadenia ochrany pred požiarmi a v prevádzkovej dokumentácii.

Riadiace akty manažmentu spoločnosti v oblasti OPP, ako napr. stanovovanie cieľov, akčných plánov, očakávaní a priorít umožňujú prijímať rozhodnutia, vykonávať činnosti a zavádzať zmeny, ktoré prispievajú k bezpečnej a spoľahlivej prevádzke elektrárne. Tieto akty sú komunikované naprieč štruktúrou závodu.

Kontrolnou činnosťou na všetkých úrovniach riadenia sa zabezpečuje dohľad nad dodržiavaním legislatívy v oblasti ochrany pred požiarmi a interných predpisov SE, a.s. v súvislosti s výkonom prác zamestnancov SE, a.s. resp. pri vykonávaní kontrol dodávateľov v procese vykonávania prác a služieb v zmysle uzatvorených zmluvných vzťahov s SE, a.s.

Manažéri a riadiaci zamestnanci:

- monitorujú a pozorovaním zamestnancov zlepšujú výkonnosť zamestnancov v požiarnej ochrane. Pozorovania sú pravidelne vyhodnocované manažmentom závodu a na stretnutiach riadiacich zamestnancov u manažérov závodu,
- komunikujú so zamestnancami o pravidlách v oblasti ochrany pred požiarmi, vykonávajú pochôdzkové kontroly a vykonávajú dohľad pri výkone prác v súlade s pravidlami v oblasti ochrany pred požiarmi.

Napríklad, v roku 2022 bolo na JE MO12 a na 3. bloku JE MO34 vykonaných spolu 947 pochôdzkových kontrol, pri ktorých bolo identifikovaných 533 nedostatkov (pochôdzka zahŕňa okrem kontroly prevencie pred požiarmi aj iné aspekty napr. čistota priestorov, úniky kvapalín a pod.), ktoré boli následne odstránené.

Zamestnanci a riadiaci zamestnanci vedú svojich kolegov a podriadených zamestnancov k dodržiavaniu pravidiel v oblasti ochrany pred požiarmi v súlade so zásadami kultúry bezpečnosti. Poskytovanie spätnej väzby kolegom, spolupracovníkom svojim podriadeným je podporované manažmentom.

Školenia a vzdelávanie

- pravidlá pre úvodné a periodické školenia v JE Mochovce je zadané v riadiacej dokumentácii [98] ale aj pre EBO34. Školenia organizačne zabezpečuje útvar prípravy personálu JE. Periodické školenie o bezpečnosti pre udržanie všeobecnej spôsobilosti zamestnancov SE, a.s. sa vykonáva 1× za 24 mesiacov,
- personál na základe pravidelných školení zvyšuje svoje vedomosti, je informovaný o stave a je nabádaný k nahlasovaniu zistených nedostatkov a udalostí v oblasti ochrany pred požiarmi, ako napríklad o stave:
 - požiarnej bariéry,
 - požiarnej dverí,
 - obmedzení určitých oblastí z hľadiska požiarneho zaťaženia a nestálych horľavých látok.
- línioví manažéri, špecialisti a technici majú odborné vzdelanie a sú držiteľmi príslušných osvedčení pre výkon danej činnosti, čo preukazuje ich odbornosť.
- program ochrany pred požiarmi v oblasti prevencie a koordinovania činností ZHÚ je integrovaná v útvere bezpečnosti.
- pre každú udalosť a identifikovanú zistenie, skoroudalosť a udalosť je vystavené NG hlásenie v SAP Nuclear. Analyzovanie prebieha na základe závažnosti udalosti.

Identifikované nedostatky sú spracovávané v Systéme nápravy a prevencie (SNaP), ktorý sa riadi nasledovnou schémou:

- identifikácia a nahlasovanie problémov,
- vyšetrovanie a analýza príčin problémov,
- realizácia nápravných opatrení,
- vyhodnocovanie nápravných opatrení z analyzovania udalostí, trendovanie a kódovanie.

Ochrana pred požiarmi je hodnotená: útvarom nezávislého hodnotenia bezpečnosti, BOZP a OPP, komisia zástupcov zamestnancov prerokováva správu o stave BOZP, čím je podporovaný a posilňovaný význam protipožiarnej bezpečnosti pre bezpečnú jadrovú prevádzku.

Školenie o OPP sa vykonáva v zmysle zákona o ochrane pred požiarmi [6] a vyhlášky o požiarnej prevencii [16]. Školenie o OPP je rozdelené pre:

- novoprijatých zamestnancov,

- zamestnancov – manažérov, vedúcich zamestnancov a ostatných zamestnancov,
- osoby zabezpečujúce OPP v mimopracovnom čase,
- osoby, ktoré sa s vedomím SE, a.s. zdržujú v objektoch a priestoroch SE, a.s. za účelom: vykonávania činnosti pre SE, a.s. na základe dohody (personál dodávateľa: stavby/služieb/iných činností) aj zamestnanci-cudzinci a študenti na praxi,
- osoby podieľajúce sa na činnosti so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru (napr. zvárač, vystavovateľ PO-príkazu).

Školenie o OPP vykonáva technik požiarnej ochrany so stanovenou periodicitou pre:

- zamestnancov a vedúcich zamestnancov SE, a.s. v lehote 1× za 24 mesiacov,
- osoby zabezpečujúce OPP v mimopracovnom čase v lehote 1× za 12 mesiacov,
- personál dodávateľa (stavby/služieb/iných činností) o OPP sa musí vykonať pred výkonom činnosti – nástupom do SE, a.s.,
- novoprijatých zamestnancov SE, a.s. absolvuje v deň nástupu vstupné školenie o OPP,
- protipožiarne asistenčné hliadky v lehote 1× za 12 mesiacov.

Rozsah školenia musí byť uvedený v zázname o vykonanom školení. Cieľom školenia je obnovenie vedomostí získaných pri predchádzajúcich školeniach a doplnenie vedomostí o nové informácie, predpisy, postupy.

Organizačné zabezpečenie pri zvýšenom nebezpečenstve vzniku požiarov

Pre činnosti so zvýšeným nebezpečenstvom požiaru je postup stanovený v internom predpise [100]. K zákazke je vystavený PO-príkaz, v ktorom sú uložené opatrenia pre bezpečný výkon prác so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru. Predpis [100] upravuje pravidlá:

- používania nástrojov a ochranné vybavenie pri práci realizovanej na miestach s rizikom výbuchu alebo požiaru
- pre zriaďovanie trvalej skládky a zriaďovanie dočasnej skládky horľavých látok. Povolenie zriadenia skládky potvrdzuje svojim podpisom technik PO na tabuľke dočasnej skládky materiálu. Táto tabuľka slúži ako označenie dočasnej skládky materiálu a musí byť umiestnená v blízkosti skládky, počas celej doby zriadenia tejto skládky.

Prevenia vzniku požiarov

Kontroly v oblasti ochrany pred požiarimi sú denne vykonávané prevádzkovým personálom. Riadiaci zamestnanci vykonávajú pochôdzkové kontroly. Technici PO vykonávajú plánované preventívne protipožiarne prehliadky a náhodné kontroly v oblasti ochrany pred požiarimi. Kontroly zamerané na OPP v JE Mochovce:

- preventívne protipožiarne prehliadky vykonávané technikom PO,
- kontroly počas generálnej odstávky (GO) blokov,
- kontroly vykonávané riadiacimi zamestnancami,
- kontroly ostatnými zamestnancami (bežná kontrola pred odchodom z pracoviska,
- kontroly stanovené právnymi predpismi, a pod.),
- kontroly a previerky vykonávané riaditeľstvom SE, a.s., útvarom BOZP,
- audity vykonávané zamestnancami SE, a.s.,
- NOS,
- audity vykonávané externou audítorskou spoločnosťou,
- kontroly stanovené právnymi predpismi (napr. požiarne zariadenia, požiaro-technické zariadenia, elektrické zariadenia, a pod., sú vykonávané osobami s odbornou spôsobilosťou, poverenými,

- určenými osobami),
- kontroly v rámci výkonu štátneho požiarneho dozoru,
- kontroly a inšpekcie externých organizácií.

Pracovníci útvaru požiarnej prevencie vykonávajú preventívne protipožiarne prehliadky vo všetkých stavebných objektoch. Závery z prehliadok sú zaznamenávané cez aplikáciu SAP Nuclear do „požiarnej knihy“, ktorá je štvrťročne predkladaná na schválenie riaditeľovi závodu. Obsahom preventívnych protipožiarňých prehliadok je najmä kontrola dodržiavania predpisov o ochrane pred požiarmi v oblasti:

- porovnania skutočného stavu s dokumentáciou ochrany pred požiarmi,
- stavebného riešenia objektov,
- výroby, skladovania horľavých látok a manipulácie s nimi,
- zabezpečovania funkčnosti požiarňých a požiaro-technických zariadení, požiarňých vodovodov a zdrojov vody na hasenie požiarov,
- prevádzkovania a stavu technických a technologických zariadení,
- označovania pracovísk a priestorov bezpečnostným značením.

Vedúci zamestnanci vykonávajú pochôdzkové kontroly v rámci ktorých vykonávajú kontroly aj v oblasti ochrany pred požiarmi. Kontrolnou činnosťou na všetkých úrovniach riadenia sa zabezpečuje dodržiavanie platnej legislatívy v oblasti ochrany pred požiarmi a interných predpisov SE, a.s. v súvislosti:

- s výkonom prác zamestnancov SE, a.s.,
- pri vykonávaní kontrol dodávateľov v procese vykonávania prác a služieb v zmysle uzatvorených zmluvných vzťahov z SE, a.s.

Cieľom kontrolnej činnosti je preventívna činnosť, t. j. overovať dodržiavanie požiadaviek ochrany pred požiarmi a tak zamedziť vzniku nežiaducej udalosti. Počas kontrolnej činnosti je pozornosť zameraná na potenciálne nebezpečenstvá, ktoré by mohli byť zdrojom ohrozenia a mohli by zapríčiniť vznik nežiaducej udalosti.

Napríklad, v roku 2022 bolo na JE MO12 a na 3. bloku JE MO34 vykonaných spolu 465 preventívnych protipožiarňých prehliadok, pri ktorých bolo identifikovaných 196 nedostatkov, ktoré boli následne odstránené.

Miesta so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru

Pre miesta so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru sú spracované Požiarne poriadky pracoviska, ktoré obsahujú opis a charakteristiky pracovísk a stanovujú opatrenia požiadavky na zamedzenie vzniku a šírenia požiaru.

Pre priestory, v ktorých sú uskladňované horľavé kvapaliny a horľavé plyny, sú spracované Požiarne poriadky pracoviska (miesta so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru), ktoré obsahujú základné a špecifické požiadavky na elimináciu možnosti vznietenia a šírenia požiaru. Tieto priestory sú pravidelne monitorované.

Je zavedené riadenie:

- vnášania horľavých kvapalín a horľavých plynov do sledovaných technologických priestorov JE. Vnášanie schvaľuje technik PO. Informácia o schválenom vnesení horľavých látok je posielaná aj na ZHÚ.

- dočasných skládok horľavých materiálov. Povolenie zriadenia skládky potvrdzuje svojim podpisom technik PO na tabuľke dočasnej skládky materiálu. Táto tabuľka slúži ako označenie dočasnej skládky materiálu a musí byť umiestnená v blízkosti skládky, počas celej doby zriadenia tejto skládky.

V areáli JE Mochovce sú umiestnené sklady horľavých látok (kvapaliny a plyny). Sklady sú vybudované v zmysle legislatívnych požiadaviek SR. Zmena projektu stavby a zmena užívania stavby je pripomienkovaná technikom PO alebo je aktualizovaný projekt riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby.

Horľavé materiály sú vo všeobecnosti kontrolované personálom, útvaram bezpečnosti a pri pochôdzkových kontrolách riadiacich zamestnancov. Zistenia sú nahlasované zodpovedným zamestnancom a formou NG hlásení. Zistenia sú prioritne odstraňované.

Na miestach so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru, je ustanovená protipožiarne hliadka pracoviska. Členovia protipožiarnej hliadky pracoviska absolvujú odbornú prípravu protipožiarnej hliadok pracoviska raz za 12 mesiacov.

Činnosti so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru

Riaditeľ závodu vydáva pokyn a technik PO protipožiarne opatrenia na zabezpečenie ochrany pri činnostiach so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru [114]. Činnosti spojené so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru v JE MO12 a MO34 sú najmä:

- prevádzkovanie, odstavovanie a spúšťanie výroby v technologických zariadeniach obsahujúcich horľavé látky,
- údržba a opravy technických a technologických zariadení obsahujúcich horľavé látky a odstraňovanie ich poruchových stavov.

Pre činnosti so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru (napr. zváranie, rezanie, brúsenie, lepenie horľavých podlahových krytín) je zavedený systém vydávania PO-príkazov, v ktorých stanovujú podmienky a opatrenia z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti k danej činnosti – správca zariadenia, správca požiarneho úseku a technik PO. PO-príkaz je vystavený k operácii zákazky v SAP Nuclear. V PO-príkaze sú stanovené požiadavky na zabezpečenie protipožiarnej bezpečnosti. Pri prácach s vysokým rizikom je vyžiadaná asistancia ZHÚ.

Pre činnosti so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru:

- ktoré nie sú z hľadiska ochrany pred požiarom upravené osobitnými predpismi SR, je vydaný "Pokyn riaditeľa závodu", aby pri výkone týchto činností bola zabezpečená ochrana pred požiarom,
- je realizované školenie o podmienkach protipožiarnej bezpečnosti osôb, ktoré sa podieľajú na činnosti so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru. Školenie sa vykonáva raz za 24 mesiacov, v rámci periodických školení o bezpečnosti,
- je realizovaná odborná príprava členov protipožiarnej asistenčných hliadok. Odborná príprava sa vykonáva raz za 12 mesiacov,
- režim používania elektrických, tepelných a palivových spotrebičov v administratívnych a technologických priestoroch (protipožiarne bezpečnostné opatrenia sú uvedené v tlačive „Zásady požiarnej bezpečnosti pri prevádzkovaní tepelných elektrických spotrebičov v JE Mochovce“).

Všetky pravidlá uvedené vyššie, platia aj pre staveniská a pracoviská dodávateľov. Požiadavky JE Mochovce na protipožiarne bezpečnosť sú uvedené v zmluvných štandardoch, resp. v procese pripomienkovania dokumentácie, sú zapracované do projektovej dokumentácie dodávateľov.

Ochrana pred požiarom je integrovaná do procesu riadenia prác. Vydávané sú bezpečnostné príkazy. PO-príkaz, ZP-príkaz, ktoré sú súčasťou spisu zákazky. Práce s otvoreným ohňom bez vydaného povolenia a prijatých opatrení sú zakázané vykonávať.

Personál, ktorý vykonáva manipuláciu s chemickými látkami a zmesami je školený a hodnotenie rizika je súčasťou prevádzkových predpisov.

Pre prácu s chemickými látkami sú vydané posudky o riziku a prevádzkové poriadky pre prácu s chemickými látkami. Zamestnanci sú s prevádzkovými poriadkami oboznámení.

Karty bezpečnostných údajov spracovávaných a skladovaných nebezpečných látok a požiarno-technické charakteristiky ostatných spracovávaných a skladovaných horľavých látok a zásady ich bezpečného používania a skladovania sa uplatňujú pri výkone prác [101].

Monitorovanie je zabezpečené prevádzkovým personálom a hliadkou, ktorú zabezpečuje ZHÚ v zmysle písomného pokynu resp. aj PO-príkazu.

Na zariadeniach technológie sú monitorované fyzikálne parametre horľavých látok – online, alebo počas pochôdzkových kontrol prevádzkového personálu (funkčné povinnosti). Na dôležitých zariadeniach umiestnených v technologických priestoroch je zavedený monitoring netesností.

Útvar prevádzky predkladá na poradu riaditeľa JE Mochovce informáciu o stave netesností na zariadeniach obsahujúcich horľavé látky:

- plynové netesnosti na zariadeniach raz za mesiac,
- netesnosti na zariadeniach raz za štvrt'rok.

System nápravy a prevencie

Spoločnosť SE, a.s. má zavedený systém nápravy a prevencie problémov [109] a [110], ktorý je rozpracovaný na podmienky JE Mochovce do metodického návodu [111].

Metodický návod [110] stanovuje jednotné (všeobecné) postupy pre riadenie nezhôd/problémov, prijímanie nápravy, nápravných a preventívnych opatrení, identifikáciu skoro-udalostí a ďalších podnetov na trvalé zlepšovanie systému manažérstva spoločnosti a jeho procesov v súlade s príslušnou legislatívou, požiadavkami medzinárodných štandardov ISO 9001, ISO 14001 a ISO 45001, požiadaviek MAAE No. GSR Part 2, a súvisiacimi bezpečnostnými návodmi a v súlade so zásadami kultúry bezpečnosti.

V SE, a. s. funguje uzavretý cyklus spätnej väzby „Riadenia problémov (nezhôd)“. Tento uzavretý cyklus kontinuálne zaisťuje nápravu problémov (nezhôd), ich analýzu, v stanovených prípadoch určenie a odstránenie príčiny. Formou navrhnutých a realizovaných nápravných opatrení a/alebo preventívnych opatrení sú výsledky analýz prenesené späť do praxe (prevádzky, údržby, atď.), čím je zaistené, že problémy/nezhody sa nebudú pri rovnakých alebo podobných príčinách opakovať.

Metodický návod [111], ako súčasť procesu SNaP [109], stanovuje postupy pre identifikáciu, dokumentovanie a skríning problémov a upresňuje:

- písanie NG hlásení,
- preskúmanie NG hlásení zmenovým personálom,
- vykonávanie denného skríningu NG hlásení,
- riadenie NG hlásení.

NG hlásenie je dokument v softvérovej aplikácii SAP Nuclear, ktorý slúži zamestnancom na nahlasovanie problémov, návrhov na zlepšenie, požiadaviek na posúdenie externej prevádzkovej skúsenosti, na hodnotiace činnosti nástrojmi samohodnotenia a vzájomného porovnávania, a požiadaviek na vydanie/ revíziu/ zrušenie dokumentu.

Na základe NG hlásenia môže byť vytvorená požiadavka na výkon opravy alebo na návrh projektovej zmeny.

3.2.1.3.2 Hasičské schopnosti, zodpovednosti, organizácia a dokumentácia na lokalite a mimo nej

Požiadavky na zriadenie ZHÚ vyplývajú z požiadaviek legislatívy [6] a [9], na základe ktorej bola spracovaná analýza nebezpečenstva vzniku požiarov [71], ktorá určila minimálne počty síl a prostriedkov na lokalite JE Mochovce (obdobne je riešená aj lokalita Bohunice). Vo väzbe na uvedenú legislatívu je v etapovom programe [115] uvedené, že na lokalitách sú zriadené ZHÚ a sú stanovené zásady ich prevádzky, materiálno-technického vybavenie a ostatné požiadavky, ktoré sú detailnejšie rozpracované v príslušnom návode o ochrane pred požiarom [114].

Na základe analýzy nebezpečenstva vzniku požiarov [71] sú stanovené nasledovné minimálne počty zamestnancov ZHÚ na lokalite JE Mochovce:

- minimálny počet zamestnancov s nerovnomerne rozvrhnutým pracovným časom 76,
- minimálne 15 zamestnancov prítomných na slúžiacej zmene, z toho 1 operátor operačného pracoviska a ohlasovne požiarov a 14 hasičov určených na účinné zdolanie najzložitejšej varianty predpokladaného požiaru.

JE Mochovce majú zriadený ZHÚ, ktorý v zmysle zmluvy o dielo prevádzkuje externá spoločnosť. ZHÚ je zložený zo zamestnancov, ktorí vykonávajú činnosti na ZHÚ ako svoje zamestnanie. Budova požiarnej stanice, v ktorej je sídlo ZHÚ, je umiestnená priamo v areáli JE Mochovce.

ZHÚ je schopný rýchlo riadiť a vykonať hasenie požiarov technologických zariadení potrebných k bezpečnému odstaveniu JE. Schopnosť vykonania účinného zásahu je zabezpečená spoľahlivou detekciou požiaru, okamžitým výjazdom hasičskej jednotky na miesto signalizácie požiaru a okamžité vykonanie prvotného zásahu zamestnancami ZHÚ aj v sťažených a špecifických podmienkach JE.

Prvoradou úlohou ZHÚ je zabezpečenie akcieschopnosti. ZHÚ zabezpečuje akcieschopnosť dodržaním minimálneho početného stavu slúžiacej zmeny a minimálneho materiálno-technického vybavenia určeného v rozhodnutí Krajského riaditeľstva HaZZ.

Materiálno-technické vybavenie ZHÚ tvoria:

- hasičská technika,
- vecné prostriedky,
- osobné ochranné pracovné prostriedky na sebazáchranu, prostriedky na ochranu dýchacích ciest, prostriedky na ochranu povrchu tela, prostriedky na poskytnutie prvej pomoci, prostriedky na určenie škodlivosti prostredia, prostriedky na likvidáciu požiaru alebo úniku nebezpečnej látky,
- rádiové a ostatné telekomunikačné zariadenia, signalizačné zariadenia a výpočtová technika umožňujúca informačnú podporu veliteľovi zásahu.
- prostriedky hasičskej záchranej služby a povodňovej záchranej služby,
- hasiace látky, dekontaminačné látky a sorpčné látky,
- ostatné prostriedky.

ZHÚ zabezpečuje:

- nepretržitý príjem a vyhodnocovanie správ, hlásení a signalizácií vzniku požiaru, havárií a iných mimoriadnych udalostí v zásahovom obvode lokality JE, ako aj objektov mimo lokality, ktoré sú majetkom SE,
- vyhodnotenie hlásenej udalosti ohlásenej prostredníctvom elektrickej požiarnej signalizácie a vyhlásenie požiarneho poplachu hasičskej jednotke do 1 minúty od začatia signalizácie,
- vyhodnotenie hlásenej udalosti, ktorá je ohlasovaná verbálne a vyhlásenie požiarneho poplachu hasičskej jednotke do 2 minút od zahájenia ohlasovanej udalosti,
- výjazd určených (preddefinovaných) síl a prostriedkov hasičskej jednotky do 1 minúty od vyhlásenia požiarneho poplachu,
- zahájenie výkonu činností na mieste zásahu (nástupný priestor pre hasičskú jednotku) do 5 minút od ohlásenia udalosti na ohlasovňu požiarov, najneskôr však do polovice prvej fázy rozvoja požiaru.

Všetci zamestnanci ZHÚ majú dôkladné znalosti o ochrane pred požiarimi, ktoré získavajú absolvovaním odbornej prípravy zamestnancov hasičských jednotiek. Druhy odbornej prípravy, ktoré musia zamestnanci ZHÚ absolvovať v zmysle vyhlášky MV SR č. 611/2006 Z. z. [19] o hasičských jednotkách:

- základná príprava zamestnancov hasičských jednotiek je vykonávaná v rozsahu 400 hodín. Základnú prípravu vykonáva právnická osoba, ktorá má na túto činnosť oprávnenie vydané ministerstvom vnútra.
- špecializovaná príprava, ktorá pozostáva:
 - z odbornej prípravy a z overenia odbornej spôsobilosti na určené funkcie v hasičskej jednotke,
 - z odbornej prípravy na získanie odbornosti na výkon špeciálnych činností zameraných na zdolávanie požiarov a na vykonávanie záchranných prác pri požiaroch, živelných pohromách a iných mimoriadnych udalostiach,
 - z odbornej prípravy na obsluhu hasičskej techniky.Špecializovanú prípravu technikov odborných služieb a veliteľov vykonáva ministerstvo.
- cyklická príprava zamestnancov hasičskej jednotky zaradených do funkcií, na ktorých výkon sa požaduje odborná spôsobilosť, vykonáva sa pred uplynutím platnosti vydaného osvedčenia o odbornej spôsobilosti.
- zdokonaľovacia príprava zamestnancov ZHÚ, ktorá sa vykonáva na ZHÚ, zúčastňujú sa na nej všetci zamestnanci ZHÚ, je súčasťou výkonu služby, vykonáva sa v rozsahu 50 hodín mesačne. Obsah zdokonaľovacej prípravy určuje veliteľ ZHÚ diferencovane podľa funkcií v hasičskej jednotke a podľa požiarneho nebezpečenstva vo zásahovom obvode. Súčasťou zdokonaľovacej prípravy sú aj taktické cvičenia.

Veliteľ ZHÚ, jeho zástupca, veliteľia zmien, veliteľia čiat a družstiev a technici špecialisti odborných služieb ZHÚ sa podrobujú overeniu odbornej spôsobilosti. Overenie odbornej spôsobilosti vykonáva ministerstvo.

Zamestnanci prevádzkovateľa ZHÚ vo funkciách veliteľ ZHÚ, zástupca veliteľa ZHÚ, veliteľ zmeny ZHÚ a zástupca veliteľa zmeny ZHÚ, musia absolvovať základnú prípravu a získať odbornú spôsobilosť pre II. d kategóriu držiteľa povolenia jadrového zariadenia JE Mochovce skupina ochrana pred požiarimi, absolvovať stáž na jadrovom zariadení a výcvik na pracovnom mieste. Po absolvovaní programu prípravy odborne spôsobilých zamestnancov majú vydané poverenie na výkon pracovných činností.

Zamestnanci prevádzkovateľa ZHÚ na ostatných funkciách ZHÚ musia absolvovať základnú prípravu a získať osvedčenie o absolvovaní VI. d kategórie držiteľa povolenia jadrového zariadenia JE Mochovce, skupina ostatní zamestnanci, a absolvovať výcvik na pracovnom mieste.

ZHÚ má spracované postupy hasenia požiarov na všetkých rizikových elektrárenských systémov so

zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru, ktoré sú rozpracované v dokumentácii likvidácie požiarov formou operatívnych plánov. Operatívne plány sú vedené ako riadená dokumentácia, ktorá je minimálne raz ročne aktualizovaná. Postup a činnosť ZHÚ rozpracovaný v operatívnom pláne je pravidelne precvičovaný nácvikmi a cvičeniami ZHÚ, ktoré sú súčasťou zdokonaľovacej prípravy pracovníkov ZHÚ na príslušný výcvikový rok.

Činnosti v oblasti reakcie na požiar sú v JE Mochovce zabezpečované v zmysle zákona o ochrane pred požiarom [6], ktorý upravuje podmienky na ochranu života a zdravia fyzických osôb, majetku a životného prostredia pred požiarom. Organizácia za účelom predchádzania vzniku požiarov, resp. pre účely reakcie na požiar vypracúva, vedie a udržiava v súlade so skutočným stavom dokumentáciu ochrany pred požiarom.

Požiarne poplachové smernice vymedzujú povinnosti zamestnancov v prípade vzniku požiaru. Požiarne poplachové smernice sú umiestňované na vhodných miestach objektov závodu tak, aby boli čitateľné, viditeľné a trvalo prístupné všetkým osobám.

Požiarne evakuačný plán upravuje organizáciu evakuácie osôb z objektov zasiahnutých alebo ohrozených požiarom. Jeho obsahom je hlavne určenie zamestnancov, ktorí budú riadiť evakuáciu a miesto, z ktorého ju budú riadiť, určenie zamestnancov a prostriedkov, pomocou ktorých sa bude evakuácia vykonávať, určenie spôsobu evakuácie a ciest na evakuáciu, určenie miesta, kde sa evakuované osoby budú sústreďovať a určenie zodpovedného zamestnanca, ktorý vykoná kontrolu počtu evakuovaných osôb, spôsob zabezpečenia poskytnutia prvej zdravotnej pomoci postihnutým osobám a grafické vyznačenie evakuačných ciest v pôdorysoch jednotlivých podlaží objektu.

Účinnosť opatrení upravených v požiarne evakuačnom pláne sa preveruje cvičným požiarom poplachom vo všetkých objektoch, pre ktoré je požiarne evakuačný plán vypracovaný. Ak sa v objekte nachádzajú požiarne nebezpečné látky, ktoré by mohli ovplyvniť evakuáciu osôb, bezpečný prístup alebo zásah hasičských jednotiek, požiarne evakuačný plán je vypracovaný aj na evakuáciu týchto materiálov.

Materiálno-technické vybavenie elektrárne z hľadiska požiarnej ochrany je stanovené projektom. Stavebné objekty sú členené na požiarne úseky. Všetky dôležité priestory sú zabezpečené systémom EPS. Signalizácia hlásičov EPS je zaznamenaná, evidovaná a analyzovaná na operačnom pracovisku ZHÚ. Odozvou na signalizáciu EPS POŽIAR je výjazd ZHÚ do 1 minúty od vyhlásenia poplachu.

V prípade zistenia poruchy niektorého z komponentov systému EPS, je táto bezodkladne nahlásená prostredníctvom NG hlásenia v systéme SAP Nuclear.

Kritické zariadenia z pohľadu jadrovej a protipožiarnej bezpečnosti sú chránené systémom SHZ. Vo všetkých priestoroch elektrárne sú na stanovištiach rozmiestnené prenosné resp. pojazdné hasiace prístroje).

Požiarne zariadenia (stabilné hasiace zariadenia, elektrická požiarne signalizácia, hasiace prístroje, požiarne uzávery) sa v maximálnom rozsahu udržiavajú v prevádzkyschopnom a spoľahlivom stave. Pri poruche alebo odstavení požiarneho zariadenia sa realizujú náhradné opatrenia na udržanie bezpečnosti elektrárne. Nefunkčnosť systému stabilného hasiaceho zariadenia, rozvodu požiarnej vody, elektrickej požiarnej signalizácie je oznamovaná na ZHÚ a zaznamenaná do operatívnej dokumentácie.

V priestoroch ZHÚ sú umiestnené prenosné a pojazdné hasiace prístroje všetkých druhov, ktoré sa v JE Mochovce používajú. V prípade zistenia neakčieschopného hasiaceho prístroja na jeho stanovišti, ZHÚ zabezpečí okamžite výmenu neakčieschopného prenosného hasiaceho prístroja na stanovišti za

akcieschopný hasiaci prístroj.

Kontrola požiarnych zariadení je vykonávaná v súlade s požiadavkami platnej legislatívy. Záznamy sú vedené na príslušných zodpovedných útvaroch. Nefunkčnosť zariadenia je oznamovaná prostredníctvom denníka SHZ a rozvodu požiarnej vody, ktorý je uložený na operačnom pracovisku ZHÚ.

Kontroly a opravy stabilných hasiacich zariadení, elektrickej požiarnej signalizácie, hasiacich prístrojov sú zabezpečované kvalifikovanými pracovníkmi resp. zmluvne dodávateľom. Pracovníci dodávateľa majú požadovanú kvalifikáciu oprávnenia, a dlhodobé skúsenosti pre výkon uvedených činností.

Rozmiestnenie ručných a pojazdných hasiacich prístrojov je dané projektovou dokumentáciou. Projektová dokumentácia rieši aj typy a počet hasiacich prístrojov.

Požiarne hydranty sú inštalované v stavebných objektoch v priestoroch únikovej, resp. zásahovej cesty na každom podlaží stavebného objektu. V technologických objektoch sú inštalované aj hadicové zariadenia s tvarovo stálou hadicou a nádržou na hasiacu látku, ktorá jednoduchým otvorením ventilu je automaticky pridávaná do hadice.

V priestoroch JE Mochovce sú inštalované aj ďalšie požiarne zariadenia – hlasová signalizácia požiaru a zariadenie na odvod tepla a splodín horenia. Pravidelné kontroly a údržba sú realizované v zmysle dokumentácie týchto zariadení.

ZHÚ disponuje hasičskou technikou, technickými a vecnými prostriedkami, ktoré sú dobre udržiavané, okamžite k dispozícii uložené v hasičskej technike, resp. v pohotovostnej zásobe sú dobre udržiavané.

ZHÚ vykonáva plánované cvičenia v zmysle harmonogramu havarijných nácvikov a cvičení vypracovaného na kalendárny rok. Harmonogram je schválený riaditeľom závodu. Plánované cvičenia sú charakteru:

- taktického cvičenia ZHÚ,
- previerkového cvičenia ZHÚ,
- súčinnosťného cvičenia ZHÚ s ďalšími zložkami.

Podľa ostatných zaznamenaných údajov ZHÚ v lokalite Mochovce vykoná ročne priemerne 140 výjazdov. To zahŕňa 1 až 2 výjazdy k požiaru, planý poplach, technický zásah, zdravotný zásah, ekologický zásah a cvičenie. V prípade evidovaných požiarov na lokalite Mochovce sa jednalo o požiare v prvej fáze ich rozvoja (t. j. vo fáze rozhorievania $t = 0$ až 10 minút), ktoré boli v súlade so štandardami prijatej „stratégie potlačania požiarov v SE-EMO“ zlikvidované miestne príslušnou hasičskou jednotkou – ZHÚ v tak krátkom čase, ktorý neumožnil ich rozvoj do ďalších fáz (t. j. jednalo sa o požiare s nízkym alebo zanedbateľným ohrozujúcim potenciálom bez priamych resp. následných škôd).

SE, a.s. majú podpísanú dohodu o vzájomnej spolupráci pri zabezpečovaní informačného systému civilnej ochrany a poskytovaní pomoci a poskytovaní pomoci externými jednotkami HaZZ.

Predmetom dohody je spolupráca účastníkov dohody pri zabezpečovaní informačného systému civilnej ochrany na ohrozenom území v okolí JE EBO34 a JE MO12 v prípade nehody alebo havárie na jadrovom zariadení 1. až 3. stupňa závažnosti alebo v prípade mimoriadnej udalosti nejadrového charakteru, v prípade chybnjej aktivácie systému VYRVAR a falošného spustenia sirén v oblastiach ohrozenia okolo JZ a poskytovanie pomoci zložkami HaZZ závozom SE, a.s. pri vykonávaní činností potrebných na zdolávanie a odstraňovanie následkov požiarov a jadrovej havárie, pri obnove postihnutého územia, vrátane výpomoci v areáli týchto závodov.

Podrobný opis je uvedený v Príručke ZHÚ [116], ktorý opisuje:

- členenie ZHÚ, jednotlivé funkcie a ich zodpovednosti a kompetencie,
- postupy a metódy, ktorými sú:
 - zabezpečenie akcieschopnosti ZHÚ,
 - činnosti ZHÚ,
 - odborné služby ZHÚ,
 - organizácia a riadenie ZHÚ,
 - kontrolná činnosť,
 - výkon služby zmenovej prevádzky,
 - zásah ZHÚ,
 - súčinnosť ZHÚ a personálu prevádzky,
 - odborná príprava ZHÚ,
 - odborná spôsobilosť ZHÚ,
 - cvičenia ZHÚ,
 - dokumentácia ZHÚ.

Medzi záväznú dokumentáciu vzťahujúcu sa na činnosti ZHÚ patrí aj dokumentácia súvisiaca s havarijným plánovaním [118], [119] a [120].

Kľúčovým dokumentom je vnútorný havarijný plán [118], ktorý stanovuje personálne, technické a dokumentačné zabezpečenie pripravenosti zamestnancov JE Mochovce a externých organizácií, podieľajúcich sa na prácach pre JE Mochovce, na úspešnom zdolávaní klasifikovaných udalostí s dôrazom na:

- zníženie rizika vzniku nehody alebo havárie, alebo zmiernenie ich následkov,
- predchádzanie vážnych zdravotných poškodení (úmrtie, ťažké zranenie),
- zníženie rizika pravdepodobnosti výskytu stochastických účinkov na zdravie (napr. rakovina, dedičné prejavy) do takej miery, ako je to rozumne dosiahnuteľné.

Na vnútorný havarijný plán nadväzuje:

- objektový havarijný plán [119], ktorý stanovuje organizáciu, zodpovednosti a postupy pre riadenie odozvy v prípade mimoriadnych udalostí v objekte, pokiaľ udalosť nebude klasifikovaná podľa stupňa závažnosti (1-pohotovosť, 2-núdzový stav na území JZ, 3-núdzový stav v okolí JZ),
- plán zdravotníckych opatrení [120], ktorý definuje:
 - zásady starostlivosti o zamestnancov pri vzniku úrazu, alebo náhlom zhoršení zdravotného stavu,
 - základné činnosti zamestnancov elektrárne a personálu závodného zdravotníckeho strediska v prípade udalostí, spojených s možnou kontamináciou.

Dokumentácia likvidácie požiaru

Pre účely likvidácie požiaru je spracovaná dokumentácia likvidácie požiaru určujú pravidlá a postupy pre vypracúvanie, vedenie, aktualizáciu a používanie dokumentácie o likvidácii požiarov pre konkrétny stavebný objekt v súlade s [19] a je záväzná pre zamestnancov ZHÚ, externé jednotky a iné záchranné zložky. Patria sem:

- operatívne plány,
- operatívne karty.

Operatívne plány opisujú najmä:

- operatívne – taktickú charakteristiku objektu,
- najzložitejší variant požiaru,

- výpočet síl a prostriedkov,
- odporúčania pre veliteľa zásahu,
- plány objektu a technologického zariadenia,
- situačnú schému okolitých objektov a rozvodu požiarnej vody.

Operatívne karty opisujú najmä:

- operatívne – taktickú charakteristiku objektu,
- odporúčania pre veliteľa zásahu,
- opis podlaží, zoznam miestností a PTZ,
- evakuačné plány objektu,
- situačnú schému okolitých objektov.

ZHÚ má spracovanú smernicu [117], ktorá stanovuje organizáciu činnosti, zodpovednosti a postupy výkonu zásahovej činnosti ZHÚ EMO, Hasičského a záchranného zboru, ostatných hasičských jednotiek, záchranných zložiek integrovaného záchranného systému (IZS) a zásahových skupín/jednotiek JE Mochovce počas zdolávania požiarov, záchrany osôb a majetku ohrozených požiarom, výkone záchranných prác pri haváriách, živelných pohromách a iných mimoriadnych udalostiach, ochrane životného prostredia, poskytovaní predlekárskej a lekárskej pomoci na území prevádzkovateľa JE Mochovce, t. j. v zásahovom obvode ZHÚ EMO. Spolupráca ZHÚ a personálu zmenovej prevádzky je opísaná v metodickom návode [123].

Cvičenia ZHÚ

Nenahraditeľnou funkciou ZHÚ má pri činnostiach súvisiacich s havarijným plánovaním [119], kde v rámci objektového havarijného opatrenia sú stanovené konkrétne zodpovednosti a povinnosti pre ZHÚ. Dokument [119], okrem iného, opisuje:

- základný algoritmus riadenia odozvy,
- riadenie zásahu podľa typu udalosti,
- postupy evakuácie osôb.

Manažment elektrárne schvaľuje ročný plán zdokonaľovacej prípravy zamestnancov ZHÚ na konkrétny výcvikový rok, ktorý zvyčajne obsahuje tematické okruhy a časovú dotáciu pre:

- teoretickú prípravu (právne predpisy, interné predpisy, dokumentácia zdolávania požiarov, havarijná príprava a pod.),
- praktický výcvik,
- fyzickú prípravu,
- taktické cvičenia,
- pochôdzkovú činnosť,
- a ďalšie oblasti.

Ročný plán je rozpracovaný podrobnejšie do mesačných plánov.

V prípade taktických cvičení sa spracováva plán taktického cvičenia, ktorý zvyčajne obsahuje:

- zámer a rozsah cvičenia,
- pravidlá a hodnotiace kritéria,
- účastníkov cvičenia,
- opis cvičenia a jeho jednotlivých častí (napr. charakteristika objektu, komunikácie, taktický úmysel a pod.),
- výpočet síl a prostriedkov,

- základný scenár.

Príkladom je súčinnosťné havarijné cvičenie „Požiar hydrazín hydrátu“ [121].

Každé cvičenie je vyhodnotené s cieľom overiť, či cvičenie naplnilo stanovené ciele. V rámci vyhodnotenia sa overuje splnenie vopred stanovených kritérií (činnosti, časy príjazdov, dodržanie časových limitov a pod.) a stanovuje sa celkové hodnotenie. V prípade potreby sú nasadzované externé sily v zmysle poplachového plánu štátneho HaZZ.

3.2.1.3.3 Osobitné opatrenia

V podmienkach JE a zároveň aj v súčasnom legislatívnom prostredí vznikajú určité problémy v ich aplikácií na miestach, kde je konflikt rôznych súčasne uplatňovaných požiadaviek. Príkladom sú požiarne uzávery na zásahových cestách, kde je na jednej strane obmedzený prístup častokrát aj s technickými prostriedkami, ktorý zamedzuje neoprávnenému vstupu. (napr. z dôvodu fyzickej ochrany).

Toto na niektorých miestach vytvára obmedzenia pre prístup zásahovým zložkám ZHÚ, resp. predlžuje čas do zásahu. Príkladom môžu byť elektrické rozvodne alebo aj priestory v okolí blokovej a núdzovej dozorne, kde platia prísne pravidlá režimového vstupu.

Uvedené nedostatky sú priebežne identifikované, je precvičovaná súčinnosť s prevádzkovým personálom a postupne sú odstraňované aj ich náhradou vhodnejšími technickými riešeniami.

V prípade zabezpečenia komunikácií pre externé zložky (napr. dodatočné zložky HaZZ) bola problematika zanalyzovaná najmä z hľadiska extrémnych externých udalostí, akým je napríklad zemetrasenie. V rámci tejto analýzy sú identifikované miesta a navrhované opatrenia v prípade straty komunikácií. Výsledky tejto analýzy sú čiastočne aplikovateľné aj na prípad straty komunikácie pri rozsiahlejších požiaroch. Udalosti spojené so stratou vnútorných a vonkajších komunikácií sú riešené v zmysle havarijných plánov [118] a [119].

3.2.2 Výskumné reaktory

Neaplikované.

V SR nie sú žiadne jadrové zariadenia kategórie výskumné reaktory, ktoré boli alebo sú budované, uvádzané do prevádzky, prevádzkované alebo vyradované z prevádzky.

3.2.3 Zariadenia palivového cyklu

Neaplikované.

V SR nie sú žiadne jadrové zariadenie kategórie zariadenia palivového cyklu, ktoré boli alebo sú budované, uvádzané do prevádzky, prevádzkované alebo vyradované z prevádzky.

3.2.4 Vyhradené zariadenia na skladovanie vyhoreného paliva

3.2.4.1 Zabezpečenie detekcie požiaru a požiarneho poplachu

Pre zabezpečenie detekcie požiaru a požiarneho poplachu sa využívajú najmä:

- elektrická požiarňa signalizácia,
- hlasová signalizácia požiaru,

- zariadenia na vizuálnu signalizáciu požiaru.

Hlasová signalizácia požiaru nie je použitá v MSVP. V súlade s § 90 ods. 1 vyhlášky č. 94/2004 Z. z. [7], stavba MSVP nemusí byť vybavená hlasovou signalizáciou požiaru.

Zariadenia na vizuálnu signalizáciu požiaru nie sú použité v MSVP. V súlade s § 90 ods. 3 vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z. stavba MSVP musí byť vybavená hlasovou signalizáciou požiaru.

Opis postupu činností pre EPS ESSER je v inštrukcii 15-INŠ-403 Vyd.2 [132]. Opis a rozsah kontrol pre EPS ESSER je v inštrukcii 15-INŠ-403 Vyd.2 [132] a je v súlade s legislatívnymi požiadavkami vyhlášky MV SR č. 726/2002 Z. z. [11].

3.2.4.1.1 Prístup k navrhovaniu

EPS ESSER bola navrhnutá v súlade s nasledovnými normami (verzie platné v čase projektovania v roku 2006):

- STN 73 0875 Navrhovanie EPS,
- STN EN 54-1 (92 0404) Elektrická požiarňa signalizácia. Časť 1: Úvod,
- STN EN 54-2+AC (92 0404) Elektrická požiarňa signalizácia. Časť 2: Ústredňa EPS,
- STN EN 54-4 +AC(92 0404) Elektrická požiarňa signalizácia. Časť 4: Napájacie zariadenia,
- STN EN 54-11 (92 0404) Elektrická požiarňa signalizácia. Časť 11: Tlačidlové hlásiče požiaru.

Výpočet nutnosti chránenia požiarňých úsekov MSVP je dokladovaný [70].

3.2.4.1.2 Typy, hlavné charakteristiky a očakávané výkony

Hlásiče sú umiestnené na strope alebo na podhl'ade. Ak je hlásič umiestnený v medzi-priestore (strop – podhl'ad) tak, požiarňý hlásič nemá vyvedenú vizuálnu signalizáciu na podhl'ad. V prípade umiestnenia v blízkosti svietidiel od nich vzdialených min. 50 cm.

Rozvod EPS je vedený káblom JE-H(St)H 1×2×0,8 uloženým v pancierových trubkách vedených pevne po povrchu a káblových roštoch. V priestoroch s podhl'adom je rozvod EPS vedený v PVC trubkách nad podhl'adom. Rozvod sieťového pripojenia ústrední EPS ESSER je vedený káblom TECKFY 6×2×0,8.

3.2.4.1.3 Alternatívne/dočasné opatrenia

Pri práci počas, ktorej môže prísť k aktivácii príslušných hlásičov sa príslušný hlásič EPS deaktivuje na základne príslušného schváleného požiarneho príkazu. V PO-príkaze sú určené relevantné príslušné opatrenia (napr. kontrola, prítomnosť).

3.2.4.2 Prostriedky na potlačenie požiaru

Vo všeobecnosti, hlavné prostriedky na potlačenie požiaru sú:

- prenosné a pojazdné hasiace prístroje,
- vnútorné rozvody požiarnej vody spolu s hadicovými navíjačmi,
- vonkajšie rozvody požiarnej vody spolu s podzemnými resp. nadzemnými hydrantmi,
- závodný hasičský útvar.

V stavebnom objekte MSVP nie sú inštalované požiarňo-technické zariadenia – stabilné hasiace zariadenie. V súlade s riešením protipožiarnej bezpečnosti stavieb (PBS) podľa STN 92 0201-1 [35]

vzhľadom na malú pôdorysnú plochu požiarneho úseku nie je nutné vybaviť požiarne úsek stabilným hasiacim zariadením. Uvedený prístup je v súlade s § 87 ods. 4 vyhlášky č. 94/2004 Z. z. [7], že stavba nemusí byť vybavená stabilným hasiacim zariadením.

(Poznámka: SHZ je stabilné hasiace zariadenie s automatickým hasiacim zásahom v prípade požiaru napr. sprinklerové systémy v koordinácii so systémami detekcie požiaru (EPS) a systémami pre riadenie evakuácie.)

V stavebnom objekte medziskladu nie sú inštalované požiarne-technické zariadenia – zariadenie na odvod tepla a splodín horenia. V súlade s riešením PBS podľa STN 92 0201-1 [35] vzhľadom na malú pôdorysnú plochu požiarneho úseku nie je nutné požiarne úsek vybaviť zariadením na odvod tepla a splodín horenia.

3.2.4.2.1 Prístup k navrhovaniu

Prenosné a pojazdné hasiace prístroje

Počet prenosných a pojazdných hasiacich prístrojov je určený v súlade s STN 92 0202-1 [35]. Umiestnenie prenosných a pojazdných hasiacich prístrojov je realizované v súlade s vyhláškou č. 347/2022 Z. z. [17] a STN 92 0202-1 [35]. Pri rozmiestňovaní hasiacich prístrojov je zohľadnená aj vzájomnú vzdialenosť jednotlivých hasiacich prístrojov, ktorá nie je väčšia ako 30 m. Umiestnenie jednotlivých typov prenosných a pojazdných hasiacich prístrojov je v evakuačných plánoch stavebného objektu MSVP pre jednotlivé poschodia.

Zásobovanie vodou na hasenie požiarov

Určenie potreby vody na hasenie požiarov pre jednotlivé požiarne úseky stavebného objektu MSVP bolo určené v súlade s vyhláškou č. 699/2004 Z. z. [9] a STN 92 0400 [37], Potreba vody na hasenie požiarov bola určená súhrne pre vonkajší aj vnútorný rozvod vody na hasenie požiarov pre každý požiarne úsek. Najvyššia súhrnná potreba vody pri rýchlosti prúdenia vody $v=1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ je $Q=25,0 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$. Nutnosť osadenia hadicového zariadenia bola určená pre vybrané požiarne úseky.

Hadicové zariadenia boli nainštalované v priestoroch stavby tak, aby hadicové zariadenie umožňovalo vykonať účinný zásah najmenej jedným prúdom v každom mieste požiarneho úseku (pri dĺžke hadicového navijaka s tvarovo stálou hadicou najviac 30 m; spôsob umiestnenia a typ hadicového zariadenia musí umožniť obsluhu jednou osobou).

3.2.4.2.2 Typy, hlavné charakteristiky a očakávané výkony

Čerpacia stanica surovej a požiarnej vody slúži na prečerpávanie surovej vody do filtračnej stanice a následne prefiltrovanej surovej vody do bazéna filtrovanej chladiacej vody, distribúciu požiarnej vody do rozvodu požiarneho vodovodu a dodávku surovej vody pre chemickú úpravu vody. Bazén čerpaciej stanice surovej a požiarnej vody má dno pod úrovňou okolitého terénu.

Čerpacia stanica požiarnej vody (ČSPV) je určená na zásobovanie areálového rozvodu požiarnej vody. Zásoba vody pre ČSPV je vytvorená v sacích jamách požiarne čerpadiel a k nim prislúchajúcich vstupných šachtách. Táto zásoba vody je dopĺňaná z bazénu surovej vody, ktorý je dopĺňovaný z prečerpávacej stanice Pečeňady. Množstvo vody pre požiarne účely je zaručené monitoringom výšky hladiny v sacích jamách požiarne čerpadiel. Nízka hladina vody v sacích jamách požiarne čerpadiel je signalizovaná na operačné stredisko (OS)/strážnu službu (SS). Rozvod požiarnej vody je trvalo

udržovaný pod tlakom > 0,25 MPa. Systém čerpacej stanice požiarnej vody pozostáva z dvoch sád čerpadiel z dôvodu 100 % zálohy systému (2×100 %).

Elektrické napájanie požiarnych čerpadiel je riešené redundantne z rozvádzačov a dieselového generátora (DG). Rozvádzače sú priestorovo oddelené. Sú umiestnené v rôznych miestnostiach na rôznych podlažiach. V jednom z rozvádzačov je nainštalovaná monitorovacia jednotka ESSER IQControl C/M, z ktorej výstupy sú vyvedené na OS/SS. Funkčnosť zariadení sa pravidelne overuje a preskúšava v súlade s vyhláškou MV SR č. 726/2002 Z. z. [11].

3.2.4.2.3 Riadenie škodlivých účinkov a následných rizík

Nie je spracované, lebo sa neaplikuje. Nie sú predpokladané škodlivé účinky.

3.2.4.2.4 Alternatívne/dočasné opatrenia

V súčasnosti prebieha výmena podzemných požiarnych hydrantov na rozvode požiarnej vody za nadzemné požiarne hydranty podľa STN EN 14384 [56] z dôvodu modernizácie odberných miest a zároveň k optimalizácii umiestnenia nadzemných požiarnych hydrantov na rozvode požiarnej vody v areáli spoločnosti JAVYS, a.s. z dôvodov realizácie vyrad'ovania objektov prináležiacich k jadrovým zariadeniam JE V1 a JE A1 v súlade s požiadavkami vyhlášky č. 699/2004 Z. z. [9] – najmä vzdialenosti a počty odberných miest.

3.2.4.3 Administratívne a organizačné otázky ochrany pred požiarmi

Základné administratívne a organizačné postupy v oblasti ochrany pred požiarmi pre JAVYS, a.s. sú spracované v smernici BZ/KB/SM-07 Ochrana pred požiarmi [129].

V rámci spoločnosti JAVYS, a.s. je koordinácia činností súvisiacich s OPP, ako aj kontrolná činnosť vyplývajúca z predpisov o OPP zabezpečovaná prostredníctvom odborných útvarov:

- požiarne prevencia:
 - divízia bezpečnosti,
 - odbor jadrovej bezpečnosti, bezpečnostnej technickej služby (BTS) a ochrany,
- zásahová činnosť:
 - ZHÚ SE-EBO na základe zmluvy o poskytovaní služieb.

3.2.4.3.1 Prehľad stratégie boja proti požiariom, administratívnych opatrení a zabezpečenia

Základný dokument v oblasti ochrany pred požiarmi v spoločnosti JAVYS, a.s. je smernica č. BZ/KB/SM-07 Ochrana pred požiarmi [129]. Konkrétne zabezpečovanie plnenia úloh požiarnej prevencie zabezpečuje technik požiarnej ochrany s odbornou spôsobilosťou a poverení zamestnanci.

Druhy protipožiarnej hliadky v spoločnosti JAVYS, a.s.:

- Protipožiarne hliadky pracoviska – zriaďuje sa na pracoviskách s miestami so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru,
- Protipožiarne asistenčné hliadky – zriaďuje ju vykonávateľ činností so zvýšením nebezpečenstvom vzniku požiaru resp. organizátor podujatia, na ktorom sa zúčastňuje väčší počet osôb.

Protipožiarne hliadky sa zriaďuje:

- z dôvodu zabezpečovania úloh súvisiacich s predchádzaním vzniku požiaru,
- z dôvodu vykonávania nevyhnutných opatrení súvisiacich so zdolávaním požiaru a evakuáciou osôb,
- na miestach so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru,

- pri činnostiach spojených so zvýšením nebezpečenstvom vzniku požiaru,
- pri podujatiach na ktorých sa zúčastňuje väčší počet osôb.

Cieľom kontrolnej činnosti v spoločnosti JAVYS, a.s. v oblasti OPP je objektívne zistenie:

- dodržiavania právnych predpisov týkajúcich sa OPP,
- vedenia a aktuálnosti dokumentácie OPP,
- plnenia nápravných opatrení, ktoré boli uložené na odstránenie zistených nedostatkov v oblasti OPP.

Kontroly zamerané na oblasť OPP sú v spoločnosti JAVYS, a.s. vykonávané:

Interne

- preventívne protipožiarne prehliadky.
Kontrolná činnosť sa realizuje v zmysle plánu kontrolnej činnosti odboru jadrovej bezpečnosti, BTS a ochrany schváleného na príslušný rok manažérom odboru jadrovej bezpečnosti, BTS a ochrany. Technik požiarnej ochrany vykonáva preventívne protipožiarne prehliadky zamerané najmä na:
 - organizačné zabezpečenia OPP na pracoviskách,
 - porovnanie skutočného stavu s dokumentáciou OPP,
 - stavebné riešenie objektov, najmä z prevádzkového hľadiska,
 - zariadenia na protipožiarne zásah,
 - trvalú voľnosť únikových ciest,
 - prevádzkovanie a stav technických a technologických zariadení,
 - označenie a vybavenie pracovísk a priestorov v súlade s Nariadením vlády SR č. 387/2006 Z. z. o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného zdravotného označenia pri práci v znení neskorších predpisov,
 - výrobu a skladovanie horľavých látok a manipulácie s nimi,
 - akcieschopnosť požiarneho zariadenia,
 - kontrolu dodržiavania predpisov OPP pri prácach,
 - plnenie nápravných opatrení z predchádzajúcej preventívnej protipožiarnej prehliadky,
 - dodržiavanie opatrení uložených pri činnostiach so zvýšením nebezpečenstvom vzniku požiaru.

Tieto prehliadky vykonávajú v lehotách:

- každých 12 mesiacov v objektoch a priestoroch, v ktorých sú len občasné pracovné miesta, v ktorých nie je zamestnanec pravidelne viazaný a kde sa zdržiava len občas v niekoľkodňových intervaloch, obvykle len na účely kontroly, údržby alebo opravy,
- každých 6 mesiacov v objektoch a v priestoroch, v ktorých sa vykonáva len administratívna činnosť,
- každé 3 mesiace v ostatných objektoch alebo v priestoroch.

Z protipožiarnych prehliadok vypracuje záznam v Požiarnej knihe.

Externe

- kontroly vykonávané štátnym požiarnym dozorom a ÚJD SR.
Orgány štátnej správy na úseku OPP sú:
 - Ministerstvo vnútra SR,
 - Krajské riaditeľstvo HaZZ,
 - Okresné riaditeľstvo HaZZ.

Technik požiarnej ochrany vykonáva školenia o OPP v lehotách:

- 1× za 24 mesiacov pre vedúcich zamestnancov,
- 1× za 24 mesiacov pre ostatných zamestnancov,
- 1× za 12 mesiacov pre osoby zabezpečujúce OPP v mimopracovnom čase,

- 1× za 12 mesiacov pre protipožiarne hliadky pracoviska,
- školenie novoprijatých zamestnancov pri ich nástupe do pracovného pomeru na vyzvanie odboru zamestnaneckých záležitostí (pred začatím práce po ich zaradení na pracovisko).

3.2.4.3.2 Hasičské schopnosti, zodpovednosti, organizácia a dokumentácia na lokalite a mimo nej

Pre zdolávanie požiaru v spoločnosti JAVYS, a.s. slúži ZHÚ, ktorý je umiestnený v areáli spoločnosti JAVYS, a.s. Spolupráca, povinnosti a podmienky pre spoluprácu ZHÚ a zmenového personálu sú opísané v smernici BZ/KB/SM-08 [130]. Vybavenie jednotky ZHÚ je v súlade s analýzou nebezpečenstva požiaru (najmä príloha C a D) [73]. ZHÚ má zdokumentovanú organizáciu, prevádzkový poriadok, minimálne počty zamestnancov, technické zariadenia, ochranné pracovné prostriedky a požiadavky na fyzickú zdatnosť a výcvik jeho zamestnancov v súlade s legislatívnymi požiadavkami SR. ZHÚ má spracované metódy hasenia požiarov rozpracované v dokumentácii zdolávania požiarov formou operatívnych plánov zdolávania požiarov pre všetky miesta so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiarov. Operatívne plány zdolávania požiarov sú vedené ako riadená dokumentácia, ktorá je raz ročne aktualizovaná. Postup a činnosť ZHÚ rozpracovaný v operatívnom pláne zdolávania požiarov je pravidelne precvičovaný nácvikmi a cvičeniami ZHÚ, ktoré sú súčasťou zdokonaľovacej prípravy pracovníkov ZHÚ. Veliteľ zásahu zriaďuje riadiaci štáb, ktorý je poradným a výkonným orgánom na zabezpečenie zdolávania rozsiahlych alebo dlhotrvajúcich požiarov, živelných pohrôm alebo iných mimoriadnych udalostí a zabezpečí jednotnú organizáciu riadenia hasičských jednotiek a ďalších síl a prostriedkov nasadených na ich zdolanie. V rámci spoločnosti JAVYS, a.s. sú zriadené tzv. stále riadiace štáby pre vybrané objekty. Stály riadiaci štáb pre MSVP tvoria:

- vedúci zmenovej prevádzky,
- veliteľ zásahu jednotky ZHÚ,
- strojník energetických zariadení – operátor MSVP – zmenový,
- technik radiačnej bezpečnosti – zmenový,
- prevádzkový elektrikár – zmenový.

3.2.4.3.3 Osobitné opatrenia

Osobitné opatrenia z hľadiska ochrany pred požiarom pre zdolávanie požiarov sú popísané v jednotlivých operatívnych plánoch, pričom sa jedná najmä o ochranu hasičov pred rádioaktívnym žiarením. Pri výjazde ZHÚ do kontrolovaného pásma nevstupuje do týchto priestorov cez hygienickú slučku, pretože výjazdové vozidlo ZHÚ je na tento účel vybavené:

- výbavou pre prácu v kontrolovanom pásme,
- izolačnými dýchacími prístrojmi,
- prezuvkami.

Pri výjazde do priestorov, ktoré sa nachádzajú v kontrolovanom pásme, vedúci zmenovej prevádzky na požiadanie OOP zabezpečí vyslanie pracovníka dozimetrickej služby do týchto priestorov, aby zhodnotil radiačnú situáciu. Jednotka ZHÚ opúšťa kontrolované pásmo po ukončení zásahu, ak to dovoľujú podmienky, zásadne cez hygienickú slučku.

Na MSVP doteraz nebola zaznamenaná žiadna udalosť (požiar, skoro-požiar, zadymenie) s vplyvom na jadrovú bezpečnosť, a ani na ochranu pred požiarom. Uvedená skutočnosť potvrdzuje implementáciu dostatočnej požiarnej prevencie.

3.2.5 Zariadenia na skladovanie rádioaktívneho odpadu

Neaplikované.

Jadrové zariadenia Integrálny sklad RAO a Republikové úložisko RAO sú vylúčené z previerky. Zdôvodnenie vylúčenia je uvedené v prílohe 1 k tejto správe.

3.2.6 Zariadenia v procese vyrad'ovania z prevádzky

Neaplikované.

Jadrové zariadenia JE V1 a JE A1 sú vylúčené z previerky, Zdôvodnenie vylúčenia je uvedené v prílohe 1 k tejto správe. Výsledky previerky jadrového zariadenia MSVP je možné preniesť na JE V1 a JE A1.

3.3 Pasívna ochrana pred požiarmi

3.3.1 Jadrové elektrárne

3.3.1.1 Zabránenie šíreniu požiaru (bariéry)

3.3.1.1.1 Prístup k navrhovaniu

Stavebné objekty JE MO34 sú prerozdelené do požiarных úsekov v súlade s legislatívnymi, normatívnymi dokumentmi a bezpečnostnými návodmi [2], [32], [7] a [26]. Pri rozdeľovaní stavebných objektov do požiarных úsekov sa pristupovalo v zmysle dodržania nasledovných zásad:

- vytvorenie samostatných požiarных úsekov pre priestory, kde sú umiestnené bezpečnostné systémy a systémy so vzťahom k jadrovej bezpečnosti s rešpektovaním ich redundancie. V prípade, keď nebolo možné technicky realizovať uvedené rozdelenie do požiarных úsekov, bolo využité riešenie rozdelenia požiarneho úseku na tzv. požiarne bunky v súlade s [32],
- vytvorenie samostatných požiarных úsekov taxatívne vymenovaných v [7],
- zabezpečenie evakuácie osôb z každého požiarneho úseku,
- zabezpečenie rýchleho a bezpečného zásahu hasičských jednotiek,
- oddelenie prevádzok s vyšším požiarным zaťažením, resp. ekvivalentným časom trvania požiaru, resp. prevádzok s pravdepodobnosťou vzniku a rozšírenia požiaru od ostatných prevádzok,
- obmedzenie počtu prestupov v požiarne deliacich konštrukciách,
- obmedzenie rozsahu škôd.

Zabránenie šírenia požiaru medzi jednotlivými požiarnymi úsekmi je zabezpečené dôsledným ohraničením každého požiarneho úseku požiarne deliacimi konštrukciami s požadovanou požiarnou odolnosťou stanovenou v projekte.

3.3.1.1.2 Opis návrhu požiarных úsekov a/alebo buniek a ich kľúčových vlastností

Stavebné konštrukcie

V súlade s legislatívnymi požiadavkami [7] a následne technickými normami [35] a na základe deterministickej analýzy [59] boli v PBS [60] určené stupne protipožiarnej bezpečnosti stavby pre jednotlivé požiarne úseky v stavebných objektoch a podľa nich boli určené minimálne požiarne odolnosti jednotlivých stavebných konštrukcií pre:

- požiarne deliace konštrukcie,
- požiarne uzávery otvorov v požiarных stenách a požiarных stropoch,
- obvodové steny,

- nosné konštrukcie strechy,
- nosné konštrukcie zabezpečujúce stabilitu objektu,
- nosné konštrukcie nezabezpečujúce stabilitu objektu,
- konštrukcie podporujúce technologické zariadenia, ktorých zrútenie prispieva k rozšíreniu požiaru,
- nenosné konštrukcie,
- konštrukcie schodísk vo vnútri požiarneho úseku, ktoré nie sú súčasťou chránených únikových ciest,
- výtahové a inštaláčne šachty,
- strešné plášte.

Konštrukčné systémy a triedy výrobkov podľa reakcie na oheň

Konštrukčné systémy v stavebných objektoch sú nehorľavé v zmysle požiadaviek [7] a [35]. V rámci stavebných konštrukcií sú používané stavebné výrobky s triedou reakcie na oheň A1 a A2 [54]. Použitie výrobkov s triedou reakcie na oheň triedy B, C a nižšej je iba v odôvodnených prípadoch, kedy nie je znížená úroveň ochrany pred požiarom (OPP) vo vzťahu k jadrovej bezpečnosti a prevádzkovej spoľahlivosti (príkladom pre použitie výrobkov s reakciou na oheň triedy D sú dvere v hygienických zariadeniach v objektoch skupiny A, B).

Pre použité výrobky bola požadovaná doplnková klasifikácia z hľadiska tvorby dymu s1 podľa [54]; z hľadiska plamenného horenia kvapiek/častíc d0 pre triedu A2. Odchylná klasifikácia bola možná iba v odôvodnených prípadoch, kedy nebola znížená úroveň OPP vo vzťahu k jadrovej bezpečnosti a prevádzkovej spoľahlivosti.

Podlahové krytiny sú triedy reakcie na oheň najvyššie B_{fl} [54]; vyššia trieda bola použitá byť iba v prípade, kedy nebolo možné zabezpečiť výrobok, ktorý má aj ďalšie požadované úžitkové vlastnosti pre dané použitie a súčasne nebola narušená OPP vo vzťahu k jadrovej bezpečnosti a prevádzkovej spoľahlivosti. Použité výrobky majú doplnkovú klasifikáciu s1.

Strešné plášte na objektoch skupiny A sú z prvkov druhu D1, majú tepelné izolácie z hmôt majúcich reakciu na oheň A1 alebo A2 a klasifikáciu C_{ROOF(4)} podľa STN EN 13501-5 v zmysle [7].

Pre konštrukcie zdvojených podláh sú použité zdvojené podlahy z materiálov s triedou reakcie na oheň A1 alebo A2, okrem nášľapnej vrstvy.

Triedy reakcie na oheň pre stavebné výrobky sú dokladované v sprievodnej technickej dokumentácii pre jednotlivé použité stavebné výrobky. Horľavosť existujúcich stavebných konštrukcií a výrobkov, ktoré boli zrealizované pred vydaním stavebného povolenia (rozhodnutie ÚJD SR č. 246/2008) boli určené a zhodnotené v dokumente úvodného projektu [59] podľa technických noriem ČSN 73 0861 a ČSN 73 0862.

Požiarne odolnosť stavebných konštrukcií

Stavebné konštrukcie postavené pred schválením zmeny stavby pred dokončením majú preukázanú požiarne odolnosť v súlade s ČSN 73 0821 alebo na základe atestov, prípadne expertným posudkom. Doklady sú súčasťou sprievodnej technickej dokumentácie (STD).

Stavebné konštrukcie použité po schválení zmeny stavby pred dokončením majú preukázanú požadovanú požiarne odolnosť na základe vykonaných počiatkových skúšok typu v súlade s výrobkovými normami alebo výpočtom v súlade s technickými normami tzv. „Eurokódmi“. Toto je dokladované v Osvedčeniach požiarne odolných konštrukcií, ktoré sú súčasťou STD.

Zvyšovanie požiarnej odolnosti stavebných konštrukcií – ocelové konštrukcie v HVB je vykonané protipožiarou omietkou alebo protipožiarom obkladom – doskami na požadovanú požiaru odolnosť. Zvyšovanie požiarnej odolnosti ocelových stavebných konštrukcií – požiaro-deliace konštrukcie je riešená obojstranným opláštením protipožiarovými doskami. Príkladom je pozdĺžna a priečna etažérka, kde na základe pomeru obvodu a plochy prierezu profilu ocelových prvkov a počtu obkladaných strán bola podľa dimenzačných tabuliek výrobcu protipožiarneho obkladu stanovená minimálna hrúbka protipožiarových dosiek na dosiahnutie požadovanej požiarnej odolnosti 90 minút.

Všetky realizované zvyšovania požiarnej odolnosti stavebných konštrukcií sú dokladované v Osvedčeniach požiarnej konštrukcie podľa vyhlášky [7] a evidované v spoločnej databáze požiarnej konštrukcií.

Požiarne uzávery

Požiarne dvere a požiarne poklapy vyhovujú požiadavkám požiarnej odolnosti a druhu konštrukcie v súlade s PBS. Požiarne klapky sú zariadenie používané v systémoch vykurovania, vetrania a klimatizácie k oddeleniu požiarnej úsekov a k ochrane únikových ciest v prípade požiaru. Požiarne klapky sa rozlišujú [12]:

- klapka požiarne odolná – je to zostava klapky s pohyblivou konštrukciou uzatvárajúcou trvalý otvor v požiarne deliacej konštrukcii, cez ktorú prechádza potrubie vetracieho systému zaisťujúce dodávku alebo výmenu vzduchu, alebo uzatvárajúcou potrubie s požiarou odolnosťou vetracieho systému zaisťujúceho dodávku alebo výmenu vzduchu, ktorá v uzatvorenom stave bráni šíreniu tepla, obmedzuje šírenie tepla alebo bráni prenosu plameňa,
- klapka dymovo-tesná – je to zostava klapky s pohyblivou konštrukciou uzatvárajúcou trvalý otvor v požiarne deliacej konštrukcii, cez ktorú prechádza potrubie vetracieho systému zaisťujúce dodávku alebo výmenu vzduchu, alebo uzatvárajúcou potrubie s požiarou odolnosťou vetracieho systému zaisťujúceho dodávku alebo výmenu vzduchu, ktorá v uzatvorenom stave bráni prieniku dymu,
- klapka kombinovaná – je to zostava klapky s pohyblivou konštrukciou uzatvárajúcou trvalý otvor v požiarne deliacej konštrukcii, cez ktorú prechádza potrubie vetracieho systému zaisťujúce dodávku alebo výmenu vzduchu, alebo uzatvárajúcou potrubie s požiarou odolnosťou vetracieho systému zaisťujúceho dodávku alebo výmenu vzduchu, ktorá v uzatvorenom stave bráni šíreniu tepla a prieniku dymu, obmedzuje šírenie tepla a bráni prieniku dymu alebo bráni prenosu plameňa a prieniku dymu.

PPK majú preukázané vykonanými skúškami podľa normy [55] nasledovné požiarne odolnosti:

- EI 90 ve, ho (i↔o) S,
- EI 120 ve, ho (i↔o) S.

Toto je dokladované v Osvedčení požiarnej konštrukcie v STD.

Požiarne stenové uzávery

Slúžia na zabránenie šírenia požiaru z jedného požiarneho úseku do druhého a sú osadené v požiarne deliacej konštrukcii. Použili sa výrobky s požiarou odolnosťou EI 90 D1 s mechanickým ovládaním a s iniciačnou uzatváracou teplotou 72 °C odskúšané podľa technickej normy STN EN 1364-1.

Protipožiarne tesnenia a prestupy požiarovými konštrukciami

Prestupy rozvodov, prestupy inštalácií, prestupy technických zariadení a prestupy technologických zariadení cez požiarne deliace konštrukcie sú utesnené tak, aby zabránili rozšíreniu požiaru do iného

požiarneho úseku. Požiarne upchávky a tesnenia sú vyhotovené v súlade s európskymi technickými osvedčeniami ETAG 026/1, ETAG 026/2, ETAG 026/3, ETAG 028/2 a technickými normami [54]. Toto je dokladované v Osvedčení požiarnej konštrukcie v STD.

V miestach, kde hladina horľavej kvapaliny môže dosiahnuť úroveň potrubného prestupu (napr. havarijné nádrže technologických zariadení) sú na utesnenie prestupov použité materiály odolávajúce chemickým účinkom kvapaliny, aj hydrostatickému tlaku stĺpca uniknutej kvapaliny.

Prestupy rozvodov a inštalácií cez požiarne deliace konštrukcie s plochou otvoru viac ako 0,04 m² sa označujú viditeľným, čitateľným a ťažko odstrániteľným nápisom PRESTUP umiestneným priamo na konštrukčnom prvku, ktorý ho utesňuje alebo v jeho tesnej blízkosti.

Odstupové vzdialenosti

Pre všetky stavebné objekty boli v rámci spracovania riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby [59] definované odstupové vzdialenosti. Jednotlivé stavebné objekty JE MO34 sú situované tak, aby v prípade požiaru v ktoromkoľvek stavebnom objekte nebol ohrozený požiarom a sekundárnymi účinkami požiaru stavebný objekt nachádzajúci sa v jeho okolí.

Odstupové vzdialenosti pre požiarne otvorené plochy alebo čiastočne otvorené plochy stavebných objektov boli určené v súlade s normou [35].

V prípade, keď nebolo možné dodržať odstupovú vzdialenosť a stavebný objekt, resp. technické zariadenie mohlo byť ohrozené požiarom zo susedného objektu boli prijaté opatrenia pre zamedzenie šírenia požiaru a dopadov sekundárnych účinkov požiaru – napr. výstavbou požiarne deliacich konštrukcií alebo iné technické riešenie.

Príkladom je v JE EBO34 inštalovaná vodná clona na stenu susediacu s vonkajšími transformátormi a strojovňou, ktorá eliminuje požiadavku projektu nedostatočnej odstupovej vzdialenosti od vonkajších transformátorov. Táto vodná clona je napájaná z rozvodu požiarnej vody a spúšťa sa spolu s SHZ vonkajších transformátorov.

Zásahové cesty

Pre prístup hasičských vozidiel slúžia vnútro-areálové spevnené komunikácie s požadovanou únosnosťou minimálne 80 kN na nápravu vozidla. Vo väčšine bezpečnostne významných stavebných objektov sú zásahovými cestami chránené únikové cesty typu A alebo C s núteným vetraním.

Z projektu PBS na JE MO34 nevyplývala potreba zriadenia požiarneho výťahov. Napriek tomu sú dodané a inštalované vo vyhotovení ako pre požiarne výťahy.

3.3.1.1.3 Zabezpečenie výkonu počas celej životnosti

Všetky požiarne zariadenia, teda vrátane PTZ podliehajú príslušnej legislatíve, ktorá definuje požiadavky na ich pravidelnú kontrolu:

- stabilné hasiace zariadenia sa v zmysle legislatívy [10] kontrolujú týždenne, mesačne a ročne,
- elektrická požiarne signalizácia sa v zmysle legislatívy [11] kontroluje denne, mesačne, štvrťročne a ročne,
- systém na odvod tepla a splodín horenia sa v zmysle legislatívy [16] kontroluje raz ročne,
- požiarne uzávery sa v zmysle legislatívy [12] kontroluje najmenej 1× za 12 mesiacov,

- hasiace prístroje sa v zmysle legislatívy[17] kontroluje najmenej 1× za 12 mesiacov alebo 24 mesiacov podľa typu hasiaceho prístroja,
- ventilačné systémy na vetranie CHÚC sa v zmysle legislatívy [16] kontrolujú raz ročne.

V prípade komponentov, ktorých protipožiarna funkcia môže byť časom z dôvodu pôsobenia vonkajších vplyvom zmenená sa sledujú tieto degradačné procesy systémom riadeného starnutia [127].

Príkladom je protipožiarny nástrek realizovaný na JE MO12 na káblových systémoch. V rámci sledovania starnutia protipožiarnych náterov káblov boli v roku 1998 zavezené do prevádzkových priestorov vzorky protipožiarného náteru. Reprezentatívne skúšobné vzorky sa uložili do vybraných priestorov tak, aby boli zastúpené rôzne prostredia v závislosti od vlhkosti.

Sledovanie starnutia protipožiarnych náterov káblov bolo vykonané v rokoch: 1998 (počiatočné testovanie), 1999, 2000, 2001, 2003, 2010, 2011, 2012, 2014, 2016, 2018, 2020 a 2022. Ako príklad uvádzane, že počas odstávky 1. bloku JE MO12 a aj JE EBO34 v roku 2022 bol vykonaný odber 4 ks vzoriek protipožiarnych náterov a podrobený analýze v externom laboratóriu, kde sa sledovali vlastnosti protipožiarného nástreku v podmienkach požiaru.

V rámci realizácie protipožiarnych náterov oceľových konštrukcií na JE MO34 boli na oceľovú nosnú konštrukciu umiestnené vzorky oceľových platničiek s aplikovaným protipožiarnym náterom, ktoré budú v budúcnosti slúžiť na overenie vlastností napenenia použitého náteru na nosných oceľových konštrukciách.

3.3.1.2 Ventilačné systémy

3.3.1.2.1 Návrh ventilačného systému: zabezpečenie segregácie a izolácie

Vzduchotechnické systémy patria medzi pomocné technologické systémy JE MO34. Tvoria neoddeliteľnú súčasť prevádzky jadrových zariadení. Zohrávajú významnú úlohu pri zabezpečovaní jadrovej bezpečnosti a ochrany zdravia pred ionizujúcim žiarením ako za bežnej prevádzky, tak i v prípade porúch a havárií.

Vo všeobecnosti možno úlohy vzduchotechnických systémov sformulovať nasledovne:

- vytvoriť vhodné podmienky prostredia pre činnosť obsluhujúceho personálu,
- vytvoriť vhodné podmienky prostredia pre bezpečnú a spoľahlivú prevádzku technologických zariadení,
- zabrániť úniku rádioaktívnych látok do pracovného a životného prostredia,
- podieľať sa na zmierňovaní následkov zapríčinených ľubovoľnou poruchou alebo haváriou (vrátane požiaru).

Z hľadiska dosiahnutia požadovaných parametrov prostredia pre daný objekt, priestor alebo miestnosť je použitých viacero principiálnych riešení.

Z principiálneho hľadiska sú parametre prostredia zabezpečované:

- vykurovaním,
- vetraním,
- klimatizáciou,
- chladením.

Použitie riešenie vychádza z konkrétneho účelu objektu alebo priestoru. Vo väčšine prípadov ide o kombináciu vyššie uvedených spôsobov úpravy vzduchu.

Z koncepčného hľadiska sú parametre prostredia dosahované technickými prostriedkami:

- prírodných,
- odvodných a
- cirkulačných vzduchotechnických systémov.

Z hľadiska rozdelenia prevádzkových miestností do ochranných pásiem v rámci zaistenia radiačnej ochrany personálu JE pri prevádzke JE, vzduchotechnické systémy zabezpečujú parametre prostredia v priestoroch:

- kontrolovaného pásma,
- mimo kontrolovaného pásma.

Podstata ochrany budovy pred šírením požiaru VZT zariadením spočíva v návrhu VZT zariadenia, ktoré má schopnosť zabrániť šíreniu požiaru:

- chráneným potrubím, prípadne ochranou nechráneného potrubia (bez požiarnej uzáverov potrubia), ktoré vyhovujú stanoveným požiadavkám požiarnej odolnosti,
- požiarne klapkami odsadenými na rozhraniach požiarnej úsekov.

Ovládaním požiarnej klapiek (PPK) od signálu EPS prostredníctvom SKR sú sledované tieto ciele:

- zvýšenie protipožiarnej bezpečnosti,
- okamžité uzatvorenie po detekcii požiaru,
- diaľková kontrola stavu uzáverov (otvorené – zatvorené),
- diaľkové otváranie uzatvorených uzáverov,
- jednoduchá kontrola funkčnosti uzáverov.

Základné požiadavky

Riešenie ochrany pred požiarom vo vzduchotechnických systémoch vychádza zo vstupných požiadaviek riešenia vzduchotechniky (požadované parametre pre odvetranie jednotlivých miestností) [104], [105], [106], [107] a z riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavieb pre konkrétne stavebné objekty [59].

VZT rozvody

Pri riešení ochrany VZT zariadenia sa využíva v maximálne možnej miere ochrana potrubia s definovanou požiarou odolnosťou.

Vzduchotechnické zariadenie slúžiace pre jeden požiarne úsek môže mať strojovňu, ktorá je súčasťou tohto požiarneho úseku.

V mieste prestupu požiarne deliacou konštrukciou sú vzduchotechnické zariadenia z nehorľavých hmôt, izolácia týchto zariadení je aspoň z neľahko horľavých hmôt.

V prípade, že VZT potrubie nadväzuje za filtre s aktívnym uhlím filtračných staníc, tak tieto sú monitorované samočinnými hlásičmi EPS, aby bolo možné príslušnú časť systému uzatvoriť uzávermi alebo požiarne klapkami.

Požiarne klapky

V mieste prestupu vzduchotechnického zariadenia (potrubia, popr. iných dielov a prvkov) požiarne deliacou konštrukciou je osadená požiarne klapka (PPK).

Požiarne klapky osadené pri vstupe do elektrických rozvodní (z miestnosti, resp. požiarneho úseku s nižším stupňom PBS – chodby, schodiská) majú požadovanú minimálnu požiarne odolnosť 60 minút a s vyhotovením z konštrukčného druhu D1.

Požiarne klapky osadené pri vstupe do káblových kanálov a v káblových priestoroch majú požiarne odolnosť 90 minút a konštrukčného druhu D1. PPK sú skúšané podľa technickej normy [55] a spĺňajú požiadavky platnej vyhlášky [12].

Ovládanie PPK:

- PPK vybavené servopohonom sa uzatvárajú od iniciácie EPS. V prípade signalizácie „POŽIAR“ z miestností, ktoré sú chránené PPK, resp. z priestorov, kde sa nachádzajú požiarne hlásiče, ktoré iniciujú uzatvorenie PPK, sa PPK uzatvoria a uzatvorenie trvá po celý čas trvania signalizácie „POŽIAR“;
- PPK sú ovládané aj od termoelektrickej poistky pri prekročení medznej teploty 72 °C vo VZT potrubí alebo v priestore umiestnenia klapky – uzavretie klapky trvá až do výmeny termoelektrickej poistky,
- PPK sa uzatvárajú pri strate napájacieho napätia, uvedená strata napájacieho napätia je signalizovaná do riadiaceho systému pre PPK.

Každá PPK:

- má signalizáciu stavu – uzatvorená, otvorená, porucha,
- signál uzatvorenia PPK sa prenáša do riadiaceho systému VZT, ktorý zabezpečí následné kroky pre správnu činnosť VZT systému (napr. odstavenie ventilátorov),
- Požiarne klapka je inštalovaná tak, aby bol k nej umožnený prístup,
- PPK je osadená do požiarnej deliacej konštrukcie tak, aby list klapky v uzatvorenej polohe bol umiestnený v líci požiarnej deliacej konštrukcie,
- PPK v seizmicky odolných stavbách sú seizmicky odolné a funkčné počas a po seizmickej udalosti.

Rozdelenie vzduchotechnických systémov

Vzduchotechnické (VZT) systémy v hermetickej zóne

Hermetická zóna (HZ) zahŕňa miestnosti, ktoré sa rozlišujú podľa dĺžky pobytu obsluhujúceho personálu v týchto priestoroch a to na neobslužné a polo-obslužné priestory [104]. Do HZ sú zahrnuté všetky priestory, do ktorých sa rozšíri prostredie po vzniku maximálnej projektovanej havárie.

Tepelná záťaž HZ je odvádzaná cirkulačnými chladiacimi systémami. Pre zníženie aktivity vzduchu za prevádzky je inštalovaný cirkulačný filtračný systém. Všetky použité zariadenia sú konštruované tak, aby mohli pracovať v normálnom, abnormálnom a havarijnom režime. Pri maximálnej projektovanej havárii nie je žiadne VZT zariadenie v prevádzke. Navrhnuté zariadenia však sú konštruované tak, aby po odznení maximálnej projektovanej havárie mohli byť v prevádzke.

Prívodný systém vzduchu do hermetického priestoru dodáva do priestorov HZ čerstvý vzduch, ktorý zmieša s ostatnou atmosférou. Podtlak v HZ udržiava systém, ktorý odsáva a vytvára v HZ tlak o 200 Pa nižší ako je v okolitých priestoroch. Zabezpečuje aj filtráciu odsávaného vzduchu pred vypustením do atmosféry. Rozdiel množstva vzduchu je daný predpokladanou netesnosťou HZ. Skutočné množstvo

odsávaného vzduchu bolo nastavené pri skúškach uvádzania do prevádzky tak, aby podtlak bol cca 200 Pa.

Ďalšie prírodné a odvodné systémy sú určené pre obdobie výmeny paliva a výmeny atmosféry po projektovej havárii a následnej požiadavke na vstup obsluhy. Zaisťujú prevetranie HZ tak, aby atmosféra zodpovedala hygienickým podmienkam pre trvalú prácu obsluhy.

HZ je ďalej vybavená aj cirkulačnými systémami dvoch druhov. Prvé sú chladiace cirkulačné systémy a druhé sú filtračné systémy. Chladiace systémy zabezpečujú odvod tepla, ktoré do priestoru vyžarujú technologické zariadenia. Filtračný systém zaisťuje čistenie ovzdušia HZ tým, že je vybavený filtrami pre filtráciu rádioaktívnych aerosólov a filtrami pre zachytávanie jódu a jeho zlúčením. Chladiace systémy sú v zásade tiež dvojité. Sú to systémy, ktoré majú strojné zariadenia mimo chladeného priestoru a systémy, ktoré majú VZT zariadenia (jednotky) umiestnené priamo v chladenom priestore.

Súčasťou sú aj rekombinátory, ktoré fungujú aj ako zapalovače od určitej koncentrácie vodíka, vhodne rozmiestnené v priestoroch HZ.

VZT systémy vzduchotesnej zóny

Vzduchotesná zóna zahŕňa miestnosti, ktoré zabraňujú šíreniu aktivity z možnej havárie ďalej do miestností kontrolovaného priestoru a do vonkajšieho prostredia. Miestnosti v tejto zóne sú ďalej rozdelené podľa dĺžky možného pobytu prevádzkového personálu. Vnútorne parametre vzduchu v miestnostiach vzduchotesnej zóny sú udržiavané podľa požiadaviek jednotlivých technologických operácií [105].

Tlak v priestoroch je udržiavaný o 50 Pa nižšie ako v okolí (bez-obslužné priestory). Tepelné zaťaženie zariadenia je odvádzané privádzaným vzduchom a cirkulujúcimi chladiacimi systémami. Na zníženie aktivity sú niektoré odvodné systémy vybavené aerosólovými filtrami. Navrhnuté systémy VZT vytvárajú vhodné pracovné podmienky pre technologické zariadenia a personál. Systémy sú nízkotlakové. Odpadový vzduch je odvádzaný do atmosféry ventilačným komínom.

Ventilácia vzduchotesnej zóny, teda priestorov susediacich s hermetickými priestormi, zabezpečuje v prípade nadprojektovej havárie, odsávanie potenciálne kontaminovaného vzduchu uniknutého z hermetickej zóny a jeho filtráciu na filtračnej stanici. Týmto spôsobom sa zníži dopad do životného prostredia v prípade ťažkej havárie.

VZT cirkulačné systémy

Cirkulačné chladiace systémy sú systémy na odstraňovanie tepelných strát technologických zariadení. Cirkulačné systémy sú umiestnené priamo v priestoroch, ktoré ochladzujú [106].

Prírodné systémy zabezpečujú dodávku čerstvého upraveného vzduchu do chodieb a častí s trvalou alebo pravidelnou obsluhou. Pretlakom prúdi čerstvý vzduch do priľahlých oblastí s technologickým vybavením. Vzduch sa prenáša otvormi vybavenými mriežkami alebo automatickými tlakovými klapkami (mechanické – typ KID), ktoré pomáhajú udržiavať nastavený tlakový rozdiel medzi miestnosťami po nastavení závažia.

Výfukové systémy zabezpečujú prúdenie vzduchu z miestnosti do miestnosti v smere zvyšujúcej sa aktivity. Pri použití pretlakových klapiek (KID) sa vytvára vo vetranom priestore tlak o 30 až 50 Pa nižší ako v priestore, z ktorého prúdi vzduch. Výfukové systémy v spojení s napájacími systémami

zabezpečujú požadovanú výmenu vzduchu v jednotlivých priestoroch. Zabezpečujú tiež extrakciu znečisťujúcich látok pochádzajúcich z technologických procesov, odvod vzdušniny z povrchu bazénov a pod. Odvodné systémy sú podľa potreby vybavené vhodnými filtermi na filtrovanie aerosólov a jódu. Všetok ventilačný vzduch z vzduchotesnej zóny je odvádzaný do atmosféry cez ventilačný komín.

Úlohou ďalších VZT systémov je:

- zásobovať budovu reaktora čerstvým a upraveným vzduchom tak, aby sa dosiahlo požadovanej výmeny a predpísaných parametrov prostredia vo vetraných priestoroch,
- zabezpečiť chladenie technologických priechodiek,
- zabezpečiť prívod a rozvod vzduchu pre použité skafandrov v priestoroch oboch blokov,
- zabezpečiť prívod vzduchu do vetranej zóny potrebný pre potreby odsávania sekundárneho kontajntentu v prípade ťažkej havárie,
- zabezpečiť dodávku vhodne upravovaného vzduchu do skafandrov používaných v budove reaktora.

Úprava vzduchu sa uskutočňuje v zostavných a blokových jednotkách pre prívod vzduchu. Jednotky sú samostatne prevádzky schopné po pripojení na systém rozvodu vykurovacej a chladiacej vody, systém elektrického napájania a nadriadený systém riadenia.

Vzduchotechnické potrubie je tepelne a požiarne izolované.

Vetrание budovy pomocných prevádzok

Úlohou VZT [107] je zásobovať budovu aktívnych pomocných prevádzok (BPP) čerstvým a upraveným vzduchom tak, aby sa dosiahla požadovaná výmena predpísané parametre prostredia a aby bol zabezpečený prívod a rozvod vzduchu pre použitie skafandrov v priestoroch BPP. Prívod čerstvého vzduchu je z voľného priestoru/atmosféry. Vzduch je čistený filtráciou, ohrievaný alebo chladený vo vetracích jednotkách a vzduchovodmi rozvádzaný do spojovacích chodieb a obmedzene priamo do miestností BPP. Odvádzaný vzduch je nasávaný do vzduchovodov odvodných systémov a po filtrácii alebo bez filtrácie je prostredníctvom spoločného výtlaku zavedený do ventilačného komína a odvádzaný do atmosféry. VZT zariadenie pracuje nepretržite a preto majú VZT 100 %-nú rezervu. Prívodný systém pre rozvod skafandrového vzduchu pracuje podľa potreby, dodáva upravený vzduch do skafandrov, ktoré používa obsluha a preto má 200 %-nú rezervu.

Navrhnuté zariadenie VZT zaisťuje:

- teplotu prívodného vzduchu (21 °C),
- odvod vzduchu z miestností,
- požadovanú výmenu vzduchu,
- podtlak (30-50 Pa) v miestnostiach s možným výskytom aktivity,
- filtráciu vzdušniny na aerosólových filteroch,
- odvod do ventilačného komínu,
- dodávku skafandrového vzduchu do chodieb,
- vetranie únikového schodišťa v prípade požiaru,
- inštaláciou požiarneho klapiek a protipožiarneho izolácií pre zvýšenie protipožiarnej bezpečnosti objektu,
- odsávanie výfukových plynov transportného vozidla.

3.3.1.2.2 Požiadavky na výkon a riadenie v podmienkach požiaru

V schválenom projekte PBS sú určené chránené únikové cesty a zásahové cesty. Úniková cesta je trvalo voľná komunikácia alebo priestor v stavbe alebo na nej, ktorá umožňuje bezpečnú evakuáciu osôb zo

stavby alebo z požiarneho úseku ohrozeného požiarom na voľné priestranstvo alebo do priestoru, ktorý nie je ohrozený požiarom.

Únikové cesty sa podľa stupňa ochrany [7] a [35], ktorú poskytujú unikajúcim osobám, členia:

- na nechránené,
- na čiastočne chránené,
- na chránené
 - chránená úniková cesta typu A,
 - chránená úniková cesta typu B,
 - chránená úniková cesta typu C.

Pre bezpečnú a skorú evakuáciu a k umožneniu zásahu hasičských jednotiek sú vo všetkých stavebných objektoch JE MO34 zriadené nechránené, resp. čiastočne chránené únikové cesty a v objektoch, kde to riešenie PBS požaduje sú zriadené chránené únikové cesty typu A, typu B alebo C.

V technických správach PBS je preukázané, že všetky únikové cesty (nechránené, čiastočne chránené aj chránené) vyhovujú požiadavkám vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z [7] a príslušným technickým normám z hľadiska minimálneho času evakuácie a medznej dĺžky únikových ciest, tak aj z hľadiska kapacity, počtu a šírky únikových ciest.

Vetranie chránených únikových ciest zabezpečuje prívod čerstvého vzduchu počas požiaru, zväčša sa jedná o schodiská alebo chodby s prístupom na voľné priestranstvo. Vo všetkých prípadoch je použité pretlakové vetranie ovládanie automaticky, so spoločnej dozorne alebo aktiváciou tlačidlom EPS z miesta chránenej únikovej cesty.

Najväčší požiarový úsek, strojovňa TG, je vybavený aj zariadením na odvod tepla a splodín horenia [96], ktorý pri zásahu v týchto priestoroch vytvára pod neutrálnou rovinou bezpečný priestor, najmä z pohľadu viditeľnosti, pre zasahujúcich hasičov. Správanie sa systému odvodu tepla a splodín horenia bolo verifikované CFD modelom [97].

3.3.2 Výskumné reaktory

Neaplikované.

V SR nie sú žiadne jadrové zariadenia kategórie výskumné reaktory, ktoré boli alebo sú budované, uvádzané do prevádzky, prevádzkované alebo vyradované z prevádzky.

3.3.3 Zariadenia palivového cyklu

Neaplikované.

V SR nie sú žiadne jadrové zariadenie kategórie zariadenia palivového cyklu, ktoré boli alebo sú budované, uvádzané do prevádzky, prevádzkované alebo vyradované z prevádzky.

3.3.4 Vyhradené zariadenia na skladovanie vyhoreného paliva

3.3.4.1 Zabránenie šíreniu požiaru (bariéry)

Riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby (PBS) pre MSVP bolo spracované v rámci úvodného projektu na základe vtedy platnej normy ČSN 73 0802.

V roku 2002 bolo riešenie PBS prehodnotené v súlade s požiadavkami vyhlášky MV SR č. 288/2000 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarne bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb. Dané riešenie PBS bolo posúdené Krajským riaditeľstvom HaZZ a bolo vydané súhlasné stanovisko. V roku 2005 bol objekt MSVP prehodnotený z hľadiska aplikácie vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z. a noriem STN rady 92 0201. V roku 2010 bola ukončená realizácia navrhovaných protipožiarnych opatrení uvedených v revidovanom (novom) riešení PBS [70].

3.3.4.1.1 Prístup k navrhovaniu

V súčasnosti platí pre stavebný objekt MSVP rozdelenie objektu do požiarne úsekov na základe riešenia PBS z roku 2005 [70], ktoré je súčasťou analýz požiarneho rizika [70]. Stavebný objekt MSVP je rozdelený vzhľadom na:

- požiadavky vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z. [7],
- funkčné využitie jednotlivých priestorov posudzovanej stavby v nadväznosti na dodržanie dĺžok únikových ciest, aby bol umožnený únik osôb z každého miesta požiarneho úseku,
- prístup hasičských jednotiek do ohrozenej stavby,
- minimalizáciu prípadného rozsahu škôd,
- minimalizáciu nákladov.

3.3.4.1.2 Opis návrhu požiarne úsekov a/alebo buniek a ich kľúčových vlastností

Stavebný objekt MSVP bol z hľadiska riešenia PBS v súlade s vyhláškou MV SR č. 94/2004 Z. z. a normy STN 92 0201-1 [35] posudzovaný ako výrobná stavba. Vybrané požiarne-technické parametre stavby sú napr.:

Konštrukčný prvok – druh D1

- použité stavebné výrobky a materiály:
 - monolitický železobetón do úrovne $\pm 0,00$ m – trieda reakcie na oheň A1,
 - monolitický železobetón pre skladovacie bazény s príslušenstvom do úrovne $\pm 0,00$ m – trieda reakcie na oheň A1,
 - oceľová konštrukcia (dve haly, oceľový skelet) - trieda reakcie na oheň A1,
- vodorovné konštrukcie:
 - stropy nad podzemným podlažím – železobetónová doska s hrúbkou viac ako 200 mm,
 - požadovaná požiarne odolnosť podľa riešenia PBS [70] – 90/D1,
 - preukázaná požiarne odolnosť 240 minút podľa [57], [58],
 - stropy nad nadzemnými podlažiami – tvarované VSŽ plechy vyplnené betónom s hrúbkou dosky 100mm obložené doskami PROMATECT-H a tvarované VSŽ plechy vyplnené betónom s hrúbkou dosky 100mm ochránené protipožiarne hmotou PORFIX,
 - požadovaná požiarne odolnosť podľa riešenia PBS [70] – 60/D1,
 - preukázaná požiarne odolnosť REI 60 minút podľa [63].
- zvislé konštrukcie
 - obvodová stena a vnútorné steny 1. podzemného podlažia a časť obvodových stien nadzemných podlaží - železobetónové steny s hrúbkou viac ako 200 mm,
 - požadovaná požiarne odolnosť podľa riešenia PBS [70] – 90/D1,
 - preukázaná požiarne odolnosť 180 minút podľa [57] a [58],
 - vnútorné steny nadzemných podlaží - betónové, murované z plných tehál a z pórobetónových tvárnic s hrúbkou 140 mm a viac,
 - požadovaná požiarne odolnosť podľa riešenia PBS [70] – 60/D1,
 - preukázaná požiarne odolnosť pre murované steny 120 minút podľa [57] a [58],
 - preukázaná požiarne odolnosť pre betónové steny 180 minút podľa [57] a [58],

- oceľové konštrukcie zaisťujúce stabilitu stavby – oceľové konštrukcie chránené nástrekom SIBATERM a PLAMOSTOP P9,
 - požadovaná požiarna odolnosť podľa riešenia PBS [70] – 60 minút,
 - preukázaná požiarna odolnosť zvýšená náterom Plamostop P9 na 60 minút [63],
- oceľová nosná konštrukcia strechy – oceľové konštrukcie chránené nástrekom SIBATERM a PLAMOSTOP P9.

3.3.4.1.3 Zabezpečenie výkonu počas celej životnosti

Kontrola jednotlivých požiarno-deliacich stien a nosných konštrukcií je vykonávaná v rámci preventívnych protipožiarnych prehliadok. Rozsah a spôsob vykonania je opísaný v smernici BZ/KB/SM-07 [129].

3.3.4.2 Ventilačné systémy

3.3.4.2.1 Návrh ventilačného systému. Zabezpečenie segregácie a izolácie

Základné zásady pre ventilačné systémy:

- udržiavanie podtlaku v priestoroch s možným výskytom aktivity,
- zabezpečenie parametrov prostredia pre obsluhujúci personál,
- zabezpečovanie vonkajšej bezpečnosti filtráciou vzduchu odvádzaného z MSVP do životného prostredia.

3.3.4.2.2 Požiadavky na výkon a riadenie v podmienkach požiaru

Pre zabezpečenie vetrania chránených únikových ciest (CHÚC) typu B je používaný odvodový systém, ktorý slúži k nútenému pretlakovému havarijnému vetraniu CHÚC – schodišť pomocou axiálnych ventilátorov VAN 420 (celkom 4 ks) a systému samočinných pretlakových klapiek umiestnených pod stropom schodísk. Ventilátory sú ovládané ručne od všetkých výstupov z priestorov MSVP na schodisko.

V prípade signalizácie EPS nie je zabezpečené automatické vypnutie VZT systémov. Prípadné požadované vypnutie resp. spustenie VZT systému v prípade požiaru sa vykonáva ručne na príkaz veliteľa zásahu po konzultácii s operátorom VZT.

V prípade uzatvorenia PPK nie je automaticky vypnutý VZT systém. Prípadne vypnutie resp. spustenie iného systému VZT vykoná ručnou manipuláciou operátor VZT. Fungovanie VZT (ručné manipulácie) je v súlade s legislatívou vyhláška MV SR č. 94/2004 Z. z. [7].

3.3.5 Zariadenia na skladovanie rádioaktívneho odpadu

Neaplikované.

Jadrové zariadenia Integrálny sklad RAO a Republikové úložisko RAO sú vylúčené z previerky. Zdôvodnenie vylúčenia je uvedené v prílohe 1 k tejto správe.

3.3.6 Zariadenia v procese vyrad'ovania z prevádzky

Neaplikované.

Jadrové zariadenia JE V1 a JE A1 sú vylúčené z previerky, Zdôvodnenie vylúčenia je uvedené v prílohe

1 k tejto správe. Výsledky previerky jadrového zariadenia MSVP je možné preniesť na JE V1 a JE A1.

3.4 Skúsenosti držiteľa povolenia s realizáciou koncepcie ochrany pred požiarimi

Držitelia povolenia (SE, a.s. a JAVYS, a.s.) majú niekoľko desaťročných skúseností s realizáciou koncepcie ochrany pred požiarimi. V súčasnosti sú na Slovensku v prevádzke štyri bloky typu VVER 440/V213 – dva v lokalite Bohunice a dva v lokalite Mochovce. V lokalite Mochovce sú vo výstavbe aj dva bloky typu VVER 440/V213, pričom jeden z nich je v etape uvádzania do prevádzky. Iné tri jadrové bloky v lokalite Bohunice sú v procese vyradovania z prevádzky. Okrem toho sú v lokalite Bohunice i Mochovce nereaktorové jadrové zariadenia na skladovanie vyhoreného paliva/nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi. Ďalej držiteľ povolenia využíva dostupné skúsenosti s realizáciou koncepcie ochrany pred požiarimi na iných jadrových zariadeniach získané prostredníctvom združenia/databáz WANO, ale aj z nejadrových zariadení.

3.4.1 Jadrové elektrárne

Koncepcia ochrany pred požiarimi vychádza z národnej a medzinárodnej legislatívy a je uplatňovaná na všetkých stavebných objektoch JE najmä s cieľom:

- zachovať nosnosť a stabilitu nosných konštrukcií,
- zamedziť vzniku šíreniu ohňa a dymu v rámci stavby,
- zamedziť šíreniu požiaru na susedné stavby,
- zaistiť bezpečnosť personálu,
- zaistiť bezpečnosť zasahujúcich jednotiek.

Vyššie uvedený základný cieľ bol vo veľkej miere splnený už v pôvodnom projektovom riešení a vylepšený spolu s prevzatými skúsenosťami alebo bezpečnostnými vylepšeniami z referenčnej JE implementovanými medzinárodnými odporúčaniami a adaptovanými požiadavkami platnej národnej legislatívy v oblasti protipožiarnej bezpečnosti stavby napriek tomu, že projekt 3. bloku JE MO34 nepredstavuje nový projekt JE.

Základným predpokladom bola minimalizácia použitých horľavých látok a materiálov, či už v stavebných konštrukciách alebo v technologických systémoch. V stavebných konštrukciách je požadované používanie materiálov s triedou reakcie na oheň A1 a A2, čím sa značne eliminovala možnosť šírenia požiaru v rámci stavby medzi požiarinými úsekmi alebo medzi stavebnými objektami.

V rámci technologických systémov obsahujúcich horľavé kvapaliny sa v stavebných objektoch s bezpečnostne významnými komponentami z hľadiska jadrovej bezpečnosti pristúpilo k zvýšeniu ich seizmickej odolnosti s cieľom zachovať ich integritu po zemetrasení, a tým sa zamedzilo prípadnému rozlianiu horľavých kvapalín. Rovnako aj voľba horľavých kvapalín s vyšším bodom vzplanutia, kde je to možné, prispieva k zníženiu požiarneho rizika.

Aplikácia aktuálne platnej legislatívy o horľavých kvapalinách [14] si vyžiadala rozšírenie technológie o zachytne, prípadne havarijné nádrže na zachytávanie uniknutého oleja alebo vybavenie nepriebojnými poistkami a trvalo účinnými kvapalinovými uzávermi, čím sa významne zamedzuje prípadnému rozlianiu horľavých kvapalín pri únikoch.

V týchto priestoroch, ale aj v iných priestoroch, napr. kde sa nachádzajú horľavé plyny bola stanovené zóny výbušného prostredia pre elektrické a mechanické zariadenia a priestory sú patrične vyznačené bezpečnostným značením podľa nariadenia vlády č. 393/2006 [22].

Napriek prednostnej funkcii pasívnych požiarnych systémov sú inštalované systémy aktívnej ochrany pred požiarmi a to:

- vo všetkých stavebných objektoch je pre včasnú detekciu požiaru nainštalovaná požiarna detekcia, ktorej prioritnou funkciou je detegovať a akusticky a opticky vyhlásovať požiar; okrem toho systém elektrickej požiarnej signalizácie plní aj doplnkové funkcie, ako je ovládanie požiarnych klapiek, riadenie SHZ, požiarnych čerpadiel, ventilátorov a pod.,
- stavebné objekty sú zásobované vodou na hasenie požiarov z troch nezávislých zokruhovovaných systémov; tieto systémy sú vzájomne prepojené a majú dostatočnú zásobu vody na hasenie požiarov,
- stabilné hasiace zariadenia sú navrhnuté v miestach a na technologických systémoch s vysokým požiarnym rizikom, teda najmä tam, kde sa v technológiách nachádzajú horľavé látky.

V rámci prebiehajúcej výstavby 3. bloku JE MO34 a v etape uvádzania do prevádzky boli skúsenosti z prevádzkovaných blokov (JE EBO34 a JE MO12) identifikované, zhodnotené a prenášané do projektu v rámci procesov riadených smernicami o spätnej väzbe [108] a systému nápravy a prevencie problémov v JE [109]. Týmto spôsobom sa identifikovali problémy, ktoré sa cez tzv. OER transferovali z prevádzkovaných blokov na bloky vo výstavbe. Následne bola ich aplikácia do projektu zhodnotená a ak bola schválená, tak sa následne preniesla do projektu.

Príkladom je navrhnutá zmena FDPS v ohlasovni požiarov a prepojenie systému DesigoCC so systémom Koja, čím sa zobrazovanie zo všetkých prevádzkovaných blokov (1, 2, 3 a neskôr 4) zjednotilo. Tento systém generuje pri požiarnom poplachu Výjazdové karty pre zasahujúcu hasičskú jednotku. Zmena sa následne riešila procesom riadenia projektových zmien.

V prípade SHZ boli systémy navrhované v súlade s medzinárodnými štandardami, ako sú VDS alebo NFPA. Vzhľadom na rozsiahlosť niektorých systémov a ich inovatívny charakter, ako je napríklad systém vodnej hmly a členitosť a rôznorodosť chránených priestorov, došlo aj k určitým odchýlkam od pôvodného zámeru projektanta. Tieto odchýlky boli následne skumulované do špeciálneho programu a testu s cieľom overiť správanie sa SHZ na vodnú hmlu v káblových priestoroch v reálnych podmienkach. Bol vykonaný plno-rozsahový test systému vodnej hmly simulovaný v reálnych podmienkach, ktorý preukázal spoľahlivú účinnosť hasenia aj v špecifických podmienkach a značné bezpečnostné projektové rezervy prijatého konceptu riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby.

Rovnako aj v prípade vodnej clony na hranici medzi strojovňou TG a pozdĺžnou etažérkou sa ukázalo, že kumulatívnymi protipožiarnymi opatreniami v týchto chránených priestoroch bolo dosiahnuté splnenie bezpečnostných cieľov už inými prostriedkami a vodná clona má len podporný doplnkový účel. Významným prínosom je najmä odvod tepla a splodín horenia zo strojovne TG, ktorým sa preukázalo významné zníženie teploty počas požiaru v týchto priestoroch.

Významným prispievateľom k protipožiarnej bezpečnosti stavby je najmä pasívna ochrana pred požiarmi, kde sa uplatnili zásadné požiadavky projektanta, a to najmä:

- používanie stavebných materiálov triedy reakcie na oheň A1 a A2,
- stavebné objekty sú dôsledne rozdelené na požiarne úseky alebo požiarne bunky,
- požadovaná požiarna odolnosť stavebných konštrukcií presahuje minimálnu požiaru odolnosť vyplývajúcu z národnej legislatívy [7].

Vo špecifických prípadoch, napr. v káblových kanáloch, boli normou dovolené maximálne plochy požiarnych úsekov významne zredukované.

Delenie na požiarne úseky rešpektoval aj projekt vzduchotechniky, na základe ktorého sa na hranici požiarnych úsekov inštalovali požiarne klapky, ktoré sú v bezpečnostne významných stavebných

objektoch v seizmickom vyhotovení. Väčšina požiarnych klapiek je ovládaná systémom EPS, mechanické klapky sa uzatvárajú len na základe tepelnej poistky. Okrem požiarnych klapiek bola použitá aj protipožiarna izolácia vzduchotechnického potrubia.

Napriek stavebným špecifikám budovy hlavného výrobného bloku, kde sa vyžaduje vzduchotesnosť stavebného objektu, boli zrealizované aj chránené únikové cesty s núteným pretlakovým vetraním. Toto vetranie je automaticky spúšťané od signálu EPS. Celkové vyhotovenie chránených únikových ciest s núteným vetraním významne prispieva k bezpečnej evakuácii osôb a zasahujúcich hasičov.

Ochrana pred požiarmi je v rámci prevádzkovaných blokov JE riadená internými smernicami [98], [100] a [114], na základe ktorých je vytvorený základný rámec pre organizáciu ochrany pred požiarmi. Manažéri a riadiaci pracovníci komunikujú so zamestnancami o pravidlách v oblasti ochrany pred požiarmi, vykonávajú pochôdzkové kontroly a vykonávajú dohľad nad výkonom prác v súlade s pravidlami v oblasti ochrany pred požiarmi.

V rámci organizácie prác existujú pravidlá pre činnosti so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru, skládkovanie horľavých materiálov a je o tom vedená príslušná dokumentácia.

Lokalita JE Mochovce disponuje trvale prítomným ZHÚ, ktorý je vybavený silami a prostriedkami na základe vykonanej analýzy [71] a je pravidelne trénovaný v podmienkach JE.

3.4.1.1 Prehľad silných a slabých stránok

Vo všeobecnosti je možné konštatovať, že projektové riešenie ochrany JE pred požiarmi je konzervatívne, čo sa týka použitia stavebných materiálov, delenia objektov na požiarné úseky, vlastností kabeláže, predpoklady spracovaných analýz bezpečnosti, výsledky funkčných skúšok požiarno-technických zariadení, preddefinovania skladby síl a prostriedkov ZHU na najzložitejší variant požiaru v príslušnom stavebnom objekte, a pod.

Medzi silné stránky projektu patrí:

Projektové riešenie

- vlastnosti použitej kabeláže, ktorú tvoria káble oheň nešíriace alebo ohňovzdorné, ktoré významným spôsobom redukujú požiarné riziko a navyše bolo stanovené s uvažovaním požiarného zaťaženia z PVC káblov,
- dosiahnuté požiarné odolnosti konštrukcií sú v mnohých prípadoch nad rámec požiadaviek projektu alebo národnej legislatívy,
- protipožiarné priečky vo vonkajších káblových kanáloch rozdeľujú priestory na menšie úseky ako vyžaduje platná norma pre káblové kanály. Navyše pri vlastnostiach použitých káblov sa podľa platnej technickej normy delenie protipožiarnymi priečkami nevyžaduje,
- strešné plášte na stavebných objektoch boli zhotovené z materiálov spĺňajúcich kritérium $C_{ROOF}^{(14)}$ napriek tomu, že strešné krytiny sa nenachádzajú v požiarné nebezpečnom priestore susednej stavby.
- v priestoroch s olejovými systémami boli inštalované záchytné nádrže na prípadný unikajúci olej. V prípade strojovne TG boli zhotovené aj havarijné nádrže, do ktorých je zvedený uniknutý olej zo záchytných nádrží,
- existujúce priestory schodísk boli prebudované na základe aktuálne platnej legislatívy a vytvorili sa z nich chránené únikové cesty s núteným pretlakovým vetraním,
- dymotesné dvere boli použité nad rámec požiadaviek legislatívy a sú umiestnené na chránených únikových cestách medzi požiarnou predsieňou a ostatnými priestormi, a ďalej aj v priestoroch so

- zvýšenou tvorbou dymu a okolo blokovej a núdzovej dozorne,
- zachovanie deliacej steny v spoločnom požiarnom úseku strojovne TG medzi 2. blokom a 3. blokom, ktorá významným spôsobom eliminuje distribúciu splodín horenia medzi blokmi a tým eliminuje negatívne následky prípadného požiaru,
- všetky požiarne konštrukcie sú vedené v prehľadnej forme s informáciami o dosiahnutej požiarnej odolnosti a súvisiacej dokumentácií preukazujúcu požiaru odolnosť,
- v prípade použitia inovatívnych technológií (ako je napríklad systém hasenia vodnou hmlou) došlo kvôli členitosti a rôznorodosti chránených priestorov aj k odchýlkam od pôvodného zámeru projektanta. Tieto odchýlky boli následne skumulované do špeciálneho programu a testu s cieľom overiť správanie sa SHZ na vodnú hmlu v káblových priestoroch v reálnych podmienkach.

Funkčné skúšky a periodická kontrola PTZ

Národná legislatíva [6] a [16] rozlišuje rôzne druhy zariadení slúžiacich na ochranu pred požiarmi, ktoré spoločne označuje ako požiarne zariadenia. Medzi tieto zariadenia sú zaradené požiaro-technické zariadenia (PTZ), ktorými sú:

- stabilné a polo-stabilné hasiace zariadenia,
- zariadenie na odvod tepla a splodín horenia,
- elektrická požiarne signalizácia.

Na tieto zariadenia sú upresnené požiadavky v nadväzujúcich vyhláškach [10], [11] a [16], ktoré sú záväzné pre držiteľa povolenia a podliehajú kontrolám zo strany štátnych dozorných orgánov. Pri uvádzaní SHZ do prevádzky sa postupovalo v zmysle vyhlášky MV SR č. 169/2006 Z. z. [10], kde funkčná skúška bola uskutočňovaná s reálnym médiom (okrem plynových SHZ) a to za účasti zástupcov MV SR, Prezídia HaZZ. Po ich uvedení do prevádzky sa prešlo na výkon pravidelných kontrol. Legislatíva stanovuje jednotlivé typy pravidelných kontrol a ich obsah, resp. ich stanovuje výrobca PTZ. Zvyčajne sa jedná o nasledovné typy kontrol v závislosti od druhu PTZ [10], [11] a [16]: denná, týždenná, mesačná, štvrťročná, polročná a ročná. O vykonaných kontrolách sa vedú písomné záznamy, napr. Prevádzkový denník, kde sa uvádzajú zistené nedostatky a návrh opatrení na ich odstránenie. Všetky SHZ boli pred uvedením do prevádzky odskúšané za účasti dozorných orgánov.

V rámci validácie projektu boli vykonané aj skúšky nad rámec legislatívnych požiadaviek. Funkčnosť hmlového SHZ ako aj celkové koncepčné riešenie protipožiarnej bezpečnosti v káblových kanáloch bolo overené plno-rozsahovým požiarnym testom v akreditovanom laboratóriu (pozri časť 3.2.1.2.1).

ZHÚ

Medzi silné stránky patrí jednoznačne existencia ZHÚ na lokalite, ktorý je personálne a technicky vybavený v zmysle vykonanej analýzy nebezpečenstva vzniku požiarov podľa požiadaviek vyhlášky MV SR č. 611/2006 Z. z. [19].

Okrem toho je personál ZHÚ detailne oboznamovaný na pravidelnom vzdelávaní o špecifických rizikách na lokalite, vykonáva obchôdzky a pravidelné cvičenia v zmysle plánu zdokonaľovacej prípravy schvaľovanom manažmentom závodu.

Špecifikom vzdelávania je aj oboznámenie sa s technológiou JE a špecifickými rizikami, počas ktorého vedúce pozície ZHÚ absolvujú okrem iného aj štandardizované školenia pre personál jadrovej elektrárne.

Výsledkom je, že personál ZHÚ má teoretické znalosti a praktickú skúsenosť s technológiou a stavebnými objektami na lokalite, lokalizáciou miest so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiarov a má nacvičenú spoluprácu s prevádzkovým personálom JE.

Do vzdelávacieho procesu sú zahrnutí aj zamestnanci externých spolupracujúcich zložiek, ktorí rovnako absolvujú teoretickú časť, obhliadku priestorov, areálu a okolia JE.

ZHÚ plní aj iné úlohy, okrem úloh súvisiacich s OPP. Jednou z úloh je aj obsluha mobilných prostriedkov na riešenie nadprojektových havárií.

Jedným z úspešných súčinnostných cvičení so zborom HaZZ, bolo overenie externej dopravy chladiacej vody pre JE Mochovce z rieky Hron vzdalenej 7,6 km, ktoré je vyžadované havarijným predpisom [122]. Dosiahnuté časy rozvinutia potrebnej dĺžky hadicového vedenia a začiatku dodávky vody s požadovanými parametrami boli výrazne lepšie ako sa predpokladalo pri tvorbe zámeru cvičenia.

Spomedzi slabých stránok možno spomenúť problematiku zásahových ciest, ktoré z dôvodu iných legislatívnych a technických obmedzení môžu spôsobiť zdržanie zasahujúcich jednotiek. Uvedená problematika sa postupne identifikuje a rieši vhodným technickým riešením na problematických miestach zásahových ciest.

3.4.1.2 Skúsenosti získané z udalostí, hodnotení a misií súvisiacich s protipožiarnou bezpečnosťou

Vo všeobecnosti sú výsledky akejkoľvek misie analyzované, následne sa definujú konkrétne úlohy a termíny vo forme Príkazu riaditeľa závodu s akčným plánom k výsledkom partnerskej misie.

Na 3. bloku JE MO34 bola vykonaná misia WANO v roku 2021, teda ešte v etape výstavby a vyplynuli z nej viaceré nálezy a návrhy opatrení, a to:

- zabezpečenie akcieschopnosti PTZ,
- zavedenie adekvátnych kompenzačných opatrení pri nefunkčnosti PTZ,
- chýbajúce hasiace prístroje na stanovištiach,
- nedôsledne utesnené prestupy požiaro-deliacimi konštrukciami,
- zaškolenie personálu s obsluhou SHZ,
- zaškolenie personálu pri udalostiach spojených s únikom oleja na DG stanici,
- monitorovanie priestorov so zameraním sa na nekontrolované sklady horľavých materiálov,
- označovanie požiarnych konštrukcií,
- aktualizácia evakuačných plánov.

Z vyššie uvedených zistení bol vytvorený akčný plán sledovaný manažmentom, s definovanými zodpovednými útvarmi a termínmi riešenia. Identifikované nedostatky boli odstránené, úlohy z akčného plánu boli manažmentom uzavreté v roku 2022.

Misie zamerané na protipožiarnu bezpečnosť boli vo väčšom rozsahu vykonávané najmä na prevádzkovaných blokoch JE Mochovce a JE Bohunice.

Na prevádzkovaných blokoch bolo za dlhšie obdobie prevádzky, a to najmä v počiatkoch týchto misií, identifikovaných viacero technických a organizačných nedostatkov. Identifikované nedostatky držiteľ povolenia analyzoval, definoval spôsob ich riešenia, naplánoval potrebné kroky štandardné pre investičný projekt a následne ich realizoval.

Ďalším príkladom je misia WANO z roku 2018, kde boli na prevádzkovaných blokoch v Mochovciach

identifikované nedostatky:

- k postojom zamestnancov k požiarnym rizikám, keďže boli identifikovaní úniky, netesnosti horľavých látok a neriadené skládky horľavých materiálov.

Akčný plán pozostával z revidovania prevádzkových záznamníkov, zmene skládkovania pevných horľavých látok a upravený bol spôsob riadenia dodávateľských organizácií.

Príklady ďalších podnetov z misií sú uvedené v časti 3.4.1.3.

Niektorá prax na JE Mochovce bola v rámci takýchto misií označená aj ako dobrá prax. Príkladom je misia WANO, ktorá označila ZHÚ za dobrú prax s nasledovným zdôvodnením: „Ohlasovňa požiarov a operačné pracovisko ZHÚ je vybavené moderným hardvérom a softvérom s aktualizáciou (dispečerským systémom), ktorá umožňuje rýchlu a presnú prezentáciu miesta nahláseného požiaru. Táto modernizácia zjednocuje výstupy z dvoch rôznych elektrických požiarnych signalizačných centier a výrazne pomáha v rozhodovacom procese operátora. Dispečerský systém je napojený na dispečerskú techniku hasičskej stanice a vykonáva viacero automatických činností umožňujúcich včasné a bezpečné vyslanie hasičského zboru. Jednou z týchto činností je tlač Výjazdová karta so špecifikáciou miesta požiaru, s vizualizáciou textových a grafických informácií pre danú oblasť. Využívanie najmodernejších technológií na operačnom pracovisku výrazne zlepšuje prijímanie a vyhodnocovanie tiesňového volania (elektrické požiarne signalizačné systémy, telefónne hovory, RDSt, Stenofone), dispečing vopred definovaných síl a vybavenia hasičského zboru (zloženie dispečingu na základe dôležitosti konštrukcie/priestorov a prítomnosti nebezpečných látok v priestoroch, taktika hasenia požiaru + odporúčania pre veliteľa zásahu) a skracaje obdobie od hlásenia požiaru po efektívne využitie síl a vybavenia hasičského zboru závodu.“

Z vyššie uvedeného vyplýva, že partnerské misie identifikujú nedostatky, prinášajú podnety na zlepšenie alebo skúsenosti od iných prevádzkovateľov. K zisteniam sa pristupuje vždy s vysokou prioritou a kladie sa dôraz na ich odstránenie alebo zavedenie do praxe. O vysokej prioritě týchto úloh svedčí fakt, že sú monitorované manažmentom držiteľa povolenia.

3.4.1.3 Prehľad opatrení a stav realizácie

V etape výstavby 3. bloku JE MO34 sa činnosti vykonávali v zmysle integrovaného plánu bezpečnosti [125], ktorý stanovil postup a zodpovednosti pri zabezpečovaní a uplatňovaní požiadaviek legislatívy SR v oblasti OPP. Jeho cieľom je zaisťiť bezpečnosť, ochranu pred požiarom a ochranu majetku na stavenisku JE MO34 a je záväzný pre všetkých zamestnancov SE, a.s. dodávateľov a ich subdodávateľov, ktorí sa zúčastňujú na realizácii diela.

Na základe týchto požiadaviek sa v etape výstavby priebežne uplatňujú nasledovné opatrenia:

- vykonávajú kontroly ochrany pred požiarom na stavenisku,
- koordinácia rizikových činností z hľadiska OPP,
- je zavedený systém vydávania PO povolení pre činnosti so ZNVP a určujú sa protipožiarne opatrenia,
- na stavenisku sú rozmiestnené a kontrolované hasiace prístroje,
- pripravované osobitné opatrenia pre rizikové činnosti (skúšky, nábehy),
- zabezpečenie staveniska v mimopracovnom čase.

Na prevádzkovaných blokoch (JE MO12 a JE EBO34) v priebehu ich prevádzky boli vykonané viaceré bezpečnostné alebo partnerské prehliadky v oblasti OPP. Okrem vyjasnenia si funkcionality jednotlivých systémov alebo nejasností boli výsledkom týchto misií aj návrhy alebo odporúčania na realizáciu organizačných alebo technických opatrení na zvýšenie úrovne OPP. Pre zistené nedostatky z misií je

vždy spracovaný akčný plán s konkrétnym návrhom riešenia. V prípade organizačných opatrení je riešenie zvyčajne zrealizované v krátkom čase. Investičné projekty si vyžadujú dlhšiu časovú náročnosť na realizáciu.

Tabuľka 3-1 Príklad realizovaných opatrení na JE na základe odporúčaní poisťovacích spoločností

Závod	Rok	Citácia nálezu/ odporúčania	Spôsob a stav realizácie
EBO34	2008	Je potrebné eliminovať horľavé lešenia (napríklad v zariadení na spracovanie RAO);	Náhrada drevených podlážok lešenia za kovové.
EBO34	2008	Požiarne oddelenie medzi blokmi: Je potrebné nainštalovať automatické požiarne dvere, min EI60/D1, na prechodoch medzi blokmi, aj vo vertikálnom smere.	Realizovanie oddelenia požiarneho úsekov na základe požiarneho projektu.
EBO34	2008	Bežnou praxou je umiestniť každé požiarne čerpadlo, jeho pohon a ovládania do miestnosti oddelenej od ostatných požiarneho čerpadiel protipožiarou bariérou s minimálnou protipožiarou odolnosťou 180 minút.	Požiarne analýza ukázala, že priestor je s minimálnym požiarne zaťažením. Nosné oceľové konštrukcie SO 584 opatrené protipožiarne nástrekom v roku 2009 až 2013.
EBO34	2008	Vonkajšie oddelenie vonkajších transformátorov od príľahlých konštrukcií: transformátory s olejovou izoláciou s objemom 2250l oleja alebo viac by mali byť oddelené od príľahlých budov protipožiarou stenou s dvojhodinovou odolnosťou voči požiaru. Oddelenie je prijateľné, ak stena zo strany transformátorov má 1-hodinovú protipožiaru odolnosť a ak sú zároveň transformátory chránené schváleným automatickým vodným sprchovým systémom.	Zrealizovaná vodná clona medzi transformátormi stenou strojovne TG.
EBO34	2008	Priestory, susediace s bezpečnostnými zariadeniami, by mali mať protipožiarne oddelenie. Je to aj príklad „kuchynky“, nachádzajúcej sa vedľa blokovej dozorne. Požaduje sa minimálne protipožiarne oddelenie EI60.	Nainštalované požiarne dvere a sklo s požadovanou protipožiarou odolnosťou.
EBO34	2008	Nádrže mazacieho oleja turbíny a zásobníky predstavujú veľké riziko požiaru, nakoľko nie sú protipožiarne oddelené a v prípade požiaru by voda z rozstrekovačov (bez vytvárania penového produktu) rozstrekovala horiaci olej (aj cez otvorené rošty v podlahe) po strojovni. Tieto zásobníky by mali byť umiestnené v uzavretom priestore RI80, chránenom rozstrekovačmi. Bolo by potrebné čo najskôr zabezpečiť dostatočnú ochranu pred požiarom podper nádrže, účinný automatický systém SHZ (+ penové!) a systém odvodnenia v prípade, že je nepraktické zrealizovať celý uzavretý priestor.	Nainštalované penové polo-stabilné HZ.

Závod	Rok	Citácia nálezu/ odporúčania	Spôsob a stav realizácie
EBO34	2008	Zistili sme, že rozdelenie pracovne do požiarneho úseku nevyhovuje našim predpisom. Nakoľko pracovňa predstavuje veľké požiarne bremeno, existuje vysoká miera vystavenia kontrolovanej zóny, ktorá sa nachádza v blízkosti, riziku. Z tohto dôvodu odporúčame preskúmať možnosť protipožiarneho oddelenia pracovne (min. EI60) a v prípade realizovateľnosti vykonať potrebné zlepšenia.	Špeciálna pracovňa bola oddelená od ostatných priestorov nainštalovaním požiarneho dverí.
EBO34	2008	Miestnosť, v ktorej sa nachádza aj vypúšťacia nádrž mazacieho oleja, je viditeľne dobre požiarne oddelená. Bolo by však žiaduce nainštalovať požiarne klapky na ventilačnom potrubí.	Nainštalované požiarne klapky.
EBO34	2008	Nedostatok vhodných klapiek je aj na ventilačnom potrubí olejového systému hlavných cirkulačných čerpadiel.	V miestnosti HCČ bolo zrealizované SHZ a doplnené požiarne klapky.
MO12	2006	Pri návšteve aktívnej dielne sme našli veľké zásoby drevených dosiek (používaných na lešenie). Toto spôsobuje nežiaduce požiarne zaťaženie v kontrolovanej oblasti. Požiarne záťaž v týchto oblastiach by mala byť minimálna a vysoko odporúčame používanie nehorľavých materiálov pre lešenie.	Drevené podlahy lešenia nahradené kovovými.
MO12	2009	V strojovni je priestraná požiarne oddelená olejová miestnosť, kde je umiestnená aj vypúšťacia nádrž oleja pre odčerpaný mazací olej z turbíny. Vzhľadom nato, že by nebolo ľahké uhasiť oheň a teplo by mohlo ovplyvniť betónovú stavbu, existuje reálne riziko, že výroba elektriny by sa ochromila na dlhšiu dobu. Z toho dôvodu by táto miestnosť mala byť vybavená automatickým hasiacim systémom.	V roku 2013 bolo do priestoru centrálného olejového hospodárstva (COH) nainštalované a odskúšané penové SHZ.

Ďalšie opatrenia sa realizujú na základe iných podnetov, ako je napríklad zmena legislatívy alebo periodické hodnotenie bezpečnosti. Príkladom sú nasledovné opatrenia:

- na základe požiadaviek vyhlášky MV SR č. 96/2004 Z. z. [14] bola v JE EBO34 zvýšená kapacita havarijných nádrží vonkajších transformátorov pre únik transformátorového oleja,
- v rámci plnenia opatrení vyplývajúcich z inšpekcie ÚJD SR pre JE EBO34 k periodickému hodnoteniu jadrovej bezpečnosti vykonanej v roku 2017 boli prijaté úlohy s cieľom zrealizovať opatrenie v oblasti OPP, ktoré sa týkajú bezpečnostných systémov JE; tieto boli už zrealizované,
- z deterministickej analýzy z roku 2017 pre JE EBO34 vyplýva potreba inštalácie detekcie požiaru olejového hospodárstva elektro-napájacieho čerpadla v strojovni TG; realizácia úlohy je v procese prípravy s termínom plánovanej realizácie v roku 2025; ďalej z tejto analýzy bola prijatá úloha na zrealizovanie automatického spúšťania hasenia transformátorov; realizácia úlohy je v procese prípravy.

- nápravné opatrenia pre JE MO12 sú naformulované v internom nariadení manažmentu a týka sa aktualizácie dokumentácie ochrany pred požiarimi najmä vo väzbe na požiadavky jadrovej bezpečnosti, kategorizácie zariadení a kontrolu požiarnotechnických vlastností konštrukcií; úlohy vyplývajúce z tohto nariadenia sú v procese prípravy.

3.4.2 Výskumné reaktory

Neaplikované.

V SR nie sú žiadne jadrové zariadenia kategórie výskumné reaktory, ktoré boli alebo sú budované, uvádzané do prevádzky, prevádzkované alebo vyradované z prevádzky.

3.4.3 Zariadenia palivového cyklu

Neaplikované.

V SR nie sú žiadne jadrové zariadenia kategórie zariadenia palivového cyklu, ktoré boli alebo sú budované, uvádzané do prevádzky, prevádzkované alebo vyradované z prevádzky.

3.4.4 Vyhradené zariadenia na skladovanie vyhoreného paliva

Vo všeobecnosti je možné konštatovať, že projektové riešenie ochrany medziskladu vyhoreného paliva pred požiarimi je konzervatívne,

3.4.4.1 Prehľad silných a slabých stránok

Silné stránky:

- verifikovaná požiarne odolnosť stavebných konštrukcií,
- napájacie káble pre vybrané bezpečnostné zariadenia v oheň nešíriacom vyhotovení (IEC 332) a s funkčnou odolnosťou pri požiaroch (IEC 331) podľa uvedených noriem platných v roku 2010,
- závodný hasičský útvar.

V rámci ostatne vykonaných kontrol a hodnotení boli identifikované slabé stránky. Vyplynuli z nich nasledujúce odporúčania pre zvýšenie úrovne ochrany pred požiarimi:

- dokončiť výmenu požiarneho hydrantu na rozvode požiarnej vody v areáli JAVYS, a.s.,
- prehodnotiť komponenty systému EPS z hľadiska ich životnosti a prístupnosti na trhu,
- vymeniť káblové prepojenia jednotlivých ústrední EPS prostredníctvom vytvorenia redundancie (jeden kábel obsahuje žily, ktoré sú redundantné, čiže pri prerušení kábla stráca redundancia zmysel),
- prehodnotiť využitie hlasovej signalizácie v stavebnom objekte MSVP,
- prehodnotiť možnosti ovládania jednotlivých dôležitých požiarneho zariadení (vzduchotechnické zariadenia, vetranie CHÚC, požiarne dvere, vypnutie elektrickej energie) prostredníctvom EPS,
- spracovať postupy pre opravu poškodenia požiarneho opatrení (náter, nástrek, obklad) aplikovaných na požiarne konštrukcie,
- spracovať operatívne karty pre zásah v stavebnom objekte MSVP,
- spracovať jednoznačný systém značenia požiarneho uzáverov.

Uvedené odporúčania slúžia iba na vylepšenie úrovne nad rámec požadovaných legislatívnych a normatívnych požiadaviek.

3.4.4.2 Skúsenosti získané z udalostí, hodnotení a misií súvisiacich s protipožiarnou bezpečnosťou

Nie sú k dispozícii žiadne odporúčania.

3.4.4.3 Prehľad opatrení a stav realizácie

V súčasnosti nie sú.

3.4.5 Zariadenia na skladovanie rádioaktívneho odpadu

Neaplikované.

Jadrové zariadenia Integrovaný sklad RAO a Republikové úložisko RAO sú vylúčené z previerky. Zdôvodnenie vylúčenia je uvedené v prílohe 1 k tejto správe.

3.4.6 Zariadenia v procese vyradovania z prevádzky

Neaplikované.

Jadrové zariadenia JE V1 a JE A1 sú vylúčené z previerky, Zdôvodnenie vylúčenia je uvedené v prílohe 1 k tejto správe. Výsledky previerky jadrového zariadenia MSVP je možné preniesť na JE V1 a JE A1.

3.5 Posúdenie koncepcie ochrany pred požiarmi regulačným orgánom a závery

ÚJD SR schvaľuje úvodný projekt jadrového zariadenia a k nemu súvisiace dodatky, ktorého súčasťou je i koncepcia protipožiarnej ochrany a riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby. Úrad taktiež schvaľuje pravdepodobnostnú analýzu požiarneho rizika. Počas výstavby jadrového zariadenia ÚJD SR ako aj Prezídium HaZZ vykonávali pravidelné kontroly montážnych prác, zúčastňovali sa na kontrolách zhody a funkčných skúškach zariadení protipožiarnej ochrany. Počas prevádzky inšpektori úradu robia pravidelné inšpekcie a sledujú stav ochrany pred požiarmi. Držiteľ povolenia informuje ÚJD SR o zmenách na zariadeniach a konštrukciách protipožiarnej ochrany. Veľké zmeny alebo kumulatívne zmeny s dopadom do koncepcie ochrany pred požiarmi vedú k aktualizácii analýz požiarneho rizika. ÚJD SR v spolupráci s Prezidiom HAZZ kontrolujú modifikácie v rámci inšpekcií. Identifikované nedostatky sú priebežne odstraňované. Ochrana pred požiarmi je podrobovaná pravidelnému periodického hodnoteniu bezpečnosti.

3.5.1 Prehľad silných a slabých stránok koncepcie ochrany pred požiarmi

ÚJD SR vykonáva štátny dozor formou inšpekcií v jadrových zariadeniach na základe zákona [1] a zákona č. 10/1996 Z. z. o kontrole v štátnej správe v znení neskorších predpisov. ÚJD SR sa riadi pri výkone inšpekcií internou smernicou „Smernica o inšpekčnej činnosti ÚJD SR“ s kódovým označením S 310 007:22. V smernici je opísaný postup výkonu inšpekcií, spracovanie dokumentácie z inšpekčnej činnosti ako aj kategorizácia a analýza výsledkov inšpekčnej činnosti. Inšpekcie ÚJD SR sa vykonávajú na základe schváleného inšpekčného plánu. Inšpekčným plán sa vydáva každoročne formou príkazu predsedu. V inšpekčnom pláne sú zadefinované oblasti kontroly. Pre ochranu pred požiarmi je zadefinovaná oblasť kontroly s označením „FP“.

ÚJD SR realizuje inšpekcie podľa inšpekčných postupov. V prípade, že je potrebné vykonať inšpekciu na oblasť, ktorá nie je pokrytá inšpekčnými postupmi, tak sa vytvorí individuálny inšpekčný postup. V prípade opakovaného použitia individuálneho inšpekčného postupu sa postup prepracuje na

štandardný inšpekčný postup. Počas výstavby alebo rekonštrukcie požiarného zariadenia inšpektori postupujú v súlade s inšpekčným postupom – Kontrola montážnych prác (P 320 022:18). Po zmontovaní systémov alebo ich časti inšpektori kontrolujú požiarné zariadenia podľa inšpekčného postupu – Pomontážna kontrola – kontrola zhody (P 320 021:18) v súlade s požiadavkou § 10 ods. 1 písm. w) Atómového zákona [1], v ktorom je uvedené, že držiteľ povolenia musí zabezpečiť počas výstavby, rekonštrukcií alebo počas opráv jadrových zariadení za účasti úradu alebo úradom poverených osôb kontrolu zhody zmontovaných systémov, konštrukcií, komponentov alebo ich častí s projektovou dokumentáciou, požiadavkami na zabezpečovanie kvality, požiadavkami na kvalitu a overiť zhodu ich sprievodnej technickej dokumentácie so všeobecne záväznými právnymi predpismi a o vykonaných kontrolách vyhotoviť a viesť záznamy. Na základe inšpekčného postupu P 320 021:18 sa inšpektori úradu zúčastnili 22 kontrol zhôd pre požiarné zariadenia. Požiarné klapky boli kontrolované v rámci kontrol zhôd vzduchotechnických systémov, na ktorých sa úrad taktiež zúčastňoval. Výstupy z kontrol zhôd sú na základe schválených inšpekčných plánov uvedené v kvartálnych inšpekciách, ktorý vedú inšpektori na JE MO34 a výsledkom je záznam alebo protokol z vykonanej inšpekcie. Inšpektori počas výstavby JE MO34 sa zúčastnili taktiež na vybraných funkčných skúškach stabilných hasiacich zariadení a elektrickej požiarnej signalizácie.

Lokalitní inšpektori ÚJD SR vykonávajú pochôdzkové kontroly podľa inšpekčného postupu (P 310 004:18), podľa jednotlivých modulov. Pchra pred požiarmi je zahrnutá do modulu M4 „Požiarna bezpečnosť“. Pri výkone kontroly sú používané vopred pripravené kontrolné listy.

ÚJD SR vykonáva špeciálne inšpekcie na ochranu pred požiarmi podľa inšpekčného postupu Inšpekčný postup – Kontrola zabezpečenia ochrany pred požiarmi (P 350 005:22). Podľa uvedeného inšpekčného postupu určený inšpektor ÚJD SR vykonáva komplexnú inšpekciu na jadrových zariadeniach v periodicite jeden krát za sedem rokov na danom jadrovom zariadení, teda každý rok sa komplexne skontroluje jedno jadrové zariadenie. Určený inšpektor úradu vyhodnocuje inšpekciu a podľa závažnosti zistení je možné upravovať intervaly inšpekcie. Podľa inšpekčného postupu P 350 005:22 ďalej určený inšpektor vedie evidenciu prijatých informácií od lokalitných inšpektorov pokiaľ zistia nedostatky v ochrane pred požiarmi. Tieto informácie analyzuje a na základe ich vyhodnotenia určuje, ktorú oblasť ochrany pred požiarmi (cvičenia, technický stav a funkčnosť EPS a SHZ) treba kontrolovať častejšie a prípadne vykoná neplánované inšpekcie. Poverený inšpektor špecialista kontinuálne eviduje stav ochrany pred požiarmi na jednotlivých jadrových zariadeniach, zúčastňuje sa na kontrolách zhôd v prípade inštalácie nového SHZ/EPS, alebo oprave a modifikácie SHZ/EPS, kontroluje zabezpečenie ochrany pred požiarmi v stavebnom objekte, na ktorý bolo v predchádzajúcom období vydané rozhodnutie na stavebné povolenie, na zmenu dokončenej stavby, na užívanie stavby (kolaudačné rozhodnutie), na zmenu v užívaní stavby, prípadne iné povolenie v zmysle stavebného zákona. Túto kontrolu vykonáva v súčinnosti s Prezídiom hasičského a záchranného zboru. Poverený inšpektor špecialista jeden krát za sedem rokov, teda sa zúčastní dennej, mesačnej a ročnej kontroly EPS, dennej, týždennej a ročnej kontroly SHZ a to tak, aby na každom jadrovom zariadení bol inšpektor účastný na inom systéme EPS a SHZ. Ďalej poverený inšpektor špecialista sa zúčastňuje prvého funkčného odskúšania novo inštalovaných SHZ, ktoré sa vykonáva podľa § 14 ods. 1 vyhlášky MV SR č. 169/2006 Z. z v spolupráci s Prezídiom hasičského záchranného zboru. Lokalitný inšpektor podľa inšpekčného postupu P 350 005:22 sa zúčastní raz za mesiac na previerke funkčnosti a stavu EPS a SHZ.

ÚJD SR má skúsenosti s výkonom kontroly protipožiarnych opatrení a to od projektovania, cez ich realizáciu a funkčné skúšky až po prevádzkovanie. ÚJD SR na základe získaných poznatkov trvalo zlepšuje výkon svojich inšpekčných aktivít. Napríklad sa ukázala potreba mať neustály prehľad o stave protipožiarnych systémov, na základe čoho definoval nové povinnosti pre lokalitných inšpektorov, ktorí preverujú stav požiarnych zariadení na mesačnej báze. Taktiež bola zavedená účasť inšpektorov na pravidelných kontrolách (denná, mesačná a ročná kontrola EPS, SHZ) požiarnych zariadení a systémov,

ktorá sa ukázala ako veľmi efektívny nástroj na preverenie funkčnosti protipožiarneho systému z hľadiska ÚJD SR. Počas výstavby JE MO34 sa ukázala potreba zúčastňovať sa na prvej funkčnej skúške novo inštalovaných SHZ. Tieto požiadavky na kontroly ÚJD SR zadefinoval v inšpekčnom postupe (P 350 005:22). Nakoľko ÚJD SR kontroluje požiarne zariadenia predovšetkým vo vzťahu k požiadavkám na jadrovú bezpečnosť je rozvinutá spolupráca s Hasičským a záchranným zborom na základe podpísanej dohody o spolupráci. ÚJD SR v rámci svojich kompetencií kontroluje ochranu pred požiarom a má na to vypracovaný dokumentačný rámec, ktorý odzrkadľuje postupný vývoj zo získaných skúseností a implementovanie ich do inšpekčnej praxe.

ÚJD SR za silnú stránku ochrany pred požiarom považuje silný legislatívny rámec, ktorý držiteľ povolenia dodržiava. Ďalšími silnými stránkami sú aplikácia spätnej väzby držiteľom povolenia za účelom neustáleho zlepšovania sa, vykonávanie dôkladných kontrol zariadení a vykonaných prác, čo viedlo k odhaleniu a následnému odstráneniu nedostatkov ešte pred zahájením funkčných skúšok zariadení a existencia kompetentného a primerane vybaveného závodného hasičského útvaru priamo na lokalite JZ.

Koncepcia ochrany pred požiarom je prepracovaná a spracovaná do veľkej hĺbky, v mnohých prípadoch nad rámec legislatívnych požiadaviek. Koncepcia sa uplatňuje vo všetkých aspektoch ochrany pred požiarom. Koncepcia ochrany pred požiarom je v súlade s legislatívnym rámcom a je realizovaná v súlade s projektom.

3.5.2 Poznatky získané z kontroly a hodnotenia realizácie koncepcie ochrany pred požiarom v rámci regulačného dohľadu

V samotnej koncepcii protipožiarnej ochrany dozorné orgány neidentifikovali slabé stránky. Počas inšpekčnej činnosti však dozorné orgány identifikovali nedostatky v realizácii systému ochrany pred požiarom. V priebehu výstavby 3. bloku JE MO34 dochádzalo k poškodeniam protipožiarneho nástreku, k narušovaniu požiarneho prestupu počas inštalácie káblov alebo k nevyhnutnosti modifikovať umiestnenie EPS hlásičov, keď rozsah ich detekcie nebol v súlade s projektom kvôli ich prekrytiu inou technológiou. Nedôkladne spracovaný vykonávací projekt viedol k inžinierskym modifikáciám na stavbe. Napríklad, bolo potrebné upraviť konštrukciu požiarneho čerpadla, ktorých vibrácie sa prenášali na iné komponenty systému. Všetky spomenuté nedostatky boli držiteľom povolenia odstránené a poučenie z týchto nedostatkov sa premietlo do zlepšenia montážnych procesov na susednom 4. bloku JE MO34, kde sa podobné nedostatky vyskytujú v oveľa menšom rozsahu alebo sa nevyskytujú vôbec.

3.5.3 Závery o primeranosti koncepcie protipožiarnej ochrany a jej realizácie

Koncepcia ochrany pred požiarom je v jadrových zariadeniach vypracovaná na základe všeobecne záväzných právnych predpisov v oblasti ochrany pred požiarom. Požiarne odolnosť stavebných konštrukcií v jadrovom zariadení a takisto inštalácia PTZ bola zrealizovaná nad rámec legislatívnych požiadaviek. V prípade nutnosti bola v rámci prípravy projektovej dokumentácie uprednostnená požiadavka realizácie jadrovej bezpečnosti, v súlade so zabezpečením protipožiarnej bezpečnosti stavby inžinierskym prístupom.

Sú splnené požiadavky na protipožiarne bezpečnosť pri výstavbe, ako aj pri užívaní stavieb v zmysle všeobecne záväzných právnych predpisov v oblasti ochrany pred požiarom.

Koncepcia ochrany pred požiarom na JZ je v súlade s medzinárodnými štandardami a zodpovedá dobrej praxi, o čom svedčí nízky počet požiarov.

4 Celkové zhodnotenie a všeobecné závery

Riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby (PBS) bolo pôvodne navrhované v súlade s vtedy platným legislatívnym rámcom a normami bývalého Sovietskeho zväzu prispôsobené na podmienky bývalého Československa. Najvýznamnejšími zmenami prešiel projekt ochrany pred požiarmi v 90. rokoch, kedy boli aplikované odporúčania bezpečnostného návodu MAAE No. 50-SG-D2 o ochrane pred požiarmi [25]. Týmto spôsobom boli vylepšené všetky JE na Slovensku.

Keďže projekt JE MO34 v etape dostavby bol zahájený v neskoršom čase, tak logicky boli zmenené aj legislatívne podmienky, národné [1], [2], [32], [6], [7] až [19] a medzinárodné [25], [26], [27] štandardy a tieto boli aplikované počas výstavby. Možno spomenúť rad noriem pre návrh stabilného hasiaceho zariadenia [40], [41], [42] a [43], zariadení na odvod tepla a splodín horenia [52] a elektrickej požiarnej signalizácie [53].

Obdobne sa pristupovalo aj v prípade MSVP, kde tiež dochádzalo v významných zmenám v PBS v dôsledku zmien v legislatívnom rámci a aplikovaní nových noriem/štandardov a skúseností z prevádzky.

Projekt ochrany pred požiarmi obsahuje riešenia v súlade s princípmi ochrany do hĺbky, pri ktorých je dokázané, že požiar, ku ktorému dôjde na ktoromkoľvek mieste JZ (napriek prijatým preventívnym opatreniam), sa nestane príčinou nesúladu so všeobecnými bezpečnostnými podmienkami, nebudú ohrozené základné bezpečnostné funkcie JZ a zároveň budú splnené požiadavky ochrany pred požiarmi stanovené v právnych predpisoch a technických normách.

Ochrana do hĺbky je tvorená troma základnými bariérami:

- prevencia,
- detekcia a represia – rýchla identifikácia požiaru a zabezpečenie prostriedkov k rýchlemu uhaseniu alebo potlačeniu požiaru,
- zabránenie šíreniu požiaru – požiaro-deliacimi konštrukciami.

V rámci ochrany pred požiarmi boli spracované nasledovné analýzy:

- deterministická analýza, ktorá je súčasťou riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby (PBS) a bola spracovaná pre všetky stavebné objekty a určila požiadavky na požiarne konštrukcie, potrebu inštalácie požiaro-technických zariadení (PTZ) a ďalšie požiadavky v zmysle vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z. [7] (pre JE MO12 i JE EBO34 bola spracovaná aj doplňujúca deterministická analýza požiarneho rizika, ktorej súčasťou je aj vyhodnotenie možného vplyvu požiaru na jadrovú bezpečnosť),
- pravdepodobnostná analýza, ktorej súčasťou je aj zhodnotenie vnútorných požiarov s cieľom identifikovať zdroje požiaru systémov a prvkov, ktoré môžu byť vplyvom požiaru nepohotové, určiť frekvenciu výskytu požiaru a príspevok požiaru k frekvencií tavenia aktívnej zóny/paliva,
- analýza nebezpečenstva vzniku požiaru v zmysle vyhlášky MV SR č. 611/2006 Z. z. [19], ktorej cieľom bolo určenie síl a prostriedkov potrebných pre zásah na najväčšej ploche výpočtom predpokladaného požiaru, resp. najzložitejšom variante požiaru.

Vyššie uvedené analýzy boli predmetom posudzovania dozornými orgánmi a to v prípade:

- deterministickej analýzy alebo riešenia PBS zo strany MV SR, Prezídium HaZZ k etape vydania stavebného povolenia a následne ku všetkým projektovým zmenám s vplyvom na PBS,
- pravdepodobnostnej analýzy Úradom jadrového dozoru,

- analýzy nebezpečenstva vzniku požiaru Krajským riaditeľstvom HaZZ.

Vo všetkých prípadoch bolo rozhodnutím príslušného orgánu potvrdené plnenie legislatívnych požiadaviek. Analýzy sú udržiavané aktuálne. Preukazujú zachovanie prijateľnej úrovne jadrovej bezpečnosti aj v prípade vzniku požiaru na jadrovom zariadení.

Koncepcia ochrany pred požiarom pre stavebné objekty je zameraná na:

- zachovanie nosnosti a stability nosných konštrukcií, zamedzenie šíreniu ohňa a dymu,
- evakuáciu osôb a bezpečnosť zásahových jednotiek pri požiaroch.

Ďalšími zásadnými preventívnymi opatreniami boli:

- minimalizácia horľavých látok,
- opatrenia na technologických zariadeniach zamedzujúcich šíreniu požiaru a zabezpečenie jadrovej a radiačnej bezpečnosti,
- zabezpečenie prostriedkov a podmienok na účinný protipožiarne zásah.

Z hľadiska minimalizácie horľavých látok je potrebné osobitne spomenúť káblové rozvody, kde sa použili káble so zvýšenou odolnosťou proti šíreniu plameňa. V prípade starších blokov a MSVP boli použité protipožiarne nástreky káblových rozvodov.

V prípade nevyhnutnosti využívania horľavých kvapalín je uprednostnené použitie horľavých kvapalín vyšších tried nebezpečnosti. Sklady a priestory obsahujúce technologické zariadenia s horľavými kvapalinami sú navrhnuté a zrealizované v súlade s vyhláškou [14] s cieľom minimalizovať škody v prípade úniku horľavých kvapalín.

V rámci aktívnej ochrany pred požiarom sú priestory vybavené:

- detekciou požiaru – jedná sa o elektrickú požiarne signalizáciu, ktorá slúži na identifikáciu požiaru v chránenom priestore (priestor, v ktorom sú umiestnené hlásiče elektrickej požiarnej signalizácie), akustickú alebo optickú signalizáciu poplachu a ovláda cez vstupno-výstupné rozhrania zariadenia, ktoré sú na ňu napojené (ovládanie požiarneho klapiek, aktivácia SHZ, VZT a pod.),
- požiarou vodou – zokruhovaný systém rozvodu požiarnej vody v areáli JE Mochovce a rovnako aj v JE Bohunice je napojený na „nevyčerpatelný“ zdroj vody na hasenie, ktorým sa zabezpečuje potrebné množstvo požiarnej vody do vonkajšej hydrantovej siete, vnútorných hydrantov v rámci stavebných objektov a do systémov stabilného hasiaceho zariadenia (SHZ),
- stabilné hasiace zariadenia sú inštalované na JE v nasledovných priestoroch: SHZ v káblových priestoroch, SHZ vonkajších transformátorov, SHZ olejových nádrží TG, SHZ skladu tuhých horľavých RAO, SHZ v miestnosti čerpadiel HCČ, SHZ na penu v DG stanici a vodná clona v pozdĺžnej etažérke,
- zariadenie na odvod tepla a splodín horenia na JE je inštalované v najväčšom požiarom úseku v strojovni TG a slúži na:
 - odstraňovanie produktov spaľovania a tepla,
 - prívod čerstvého vzduchu,
 - udržiavanie podmienok pre zasahujúcu jednotku hasičov.

Pasívnu ochranu pred požiarom reprezentujú najmä:

- konštrukčné systémy v stavebných objektoch sú vyhotovené z nehorľavých konštrukčných celkov v zmysle ustanovení [7] a [35],

- v rámci stavebných konštrukcií sú používané stavebné výrobky s triedou reakcie na oheň A1, A2 [54],
- stavebné konštrukcie majú preukázanú požadovanú požiarnu odolnosť na základe vykonaných počiatočných skúšok typu v súlade s výrobovými normami alebo výpočtom v súlade s technickými normami, tzv. „Eurokódmi“; toto je dokladované v Osvedčeniach požiarnej konštrukcií, ktoré sú súčasťou sprievodnej technickej dokumentácie (STD),
- v rámci VZT systémov sú použité požiarne klapky preukázané vykonanými skúškami podľa normy [55] alebo požiarne izolované VZT potrubia,
- prestupy rozvodov, prestupy inštalácií, prestupy technických zariadení a prestupy technologických zariadení cez požiarne deliace konštrukcie sú utesnené tak, aby zabránili rozšíreniu požiaru do iného požiarneho úseku. Požiarne upchávkami a tesneniami sú vyhotovené v súlade s ETAG 026/1, ETAG 026/2, ETAG 026/3, ETAG 028/2 a [54].

Požiarne zariadenia sú kvalifikované v zmysle požiadaviek vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. [2]. V rámci validácie projektu ochrany pred požiarom boli vykonané aj skúšky nad rámec legislatívnych požiadaviek. Napr. funkčnosť hmlového SHZ ako aj celkové koncepčné riešenie protipožiarnej bezpečnosti v káblových kanáloch bolo overené plno-rozsahovým požiarom testom v akreditovanom laboratóriu.

Základnými dokumentami v oblasti ochrany pred požiarom sú [98] pre SE, a.s. a [129] pre MSVP, ktoré pojednávajú o postupoch, zodpovednostiach a právomociach v procese ochrany pred požiarom. Dokument [98] je ďalej rozpracovaný pre podmienky JE MO12 a MO34 v návode [114] a JE EBO34 v návode [128].

V procesnej dokumentácii ochrany pred požiarom sú jasne definované:

- organizačné usporiadanie ochrany pred požiarom u držiteľom povolení,
- povinnosti štatutárneho orgánu, ďalších vedúcich zamestnancov a ostatných zamestnancov na zabezpečenie ochrany pred požiarom v SE, a.s.,
- zoznam objektov a prehľad miest so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru,
- spôsob a lehoty vykonávania kontrol a preventívnych protipožiarnej prehliadok objektov a pracovísk,
- zoznam objektov, v ktorých sú jednoduché pomery z hľadiska evakuácie osôb a ďalšie požiadavky v oblasti OPP,
- spôsob zabezpečenia ochrany pred požiarom v mimopracovnom čase.

Okrem toho riadiaca dokumentácia pojednáva o pravidelnom školení a vzdelávaní personálu, ktoré sú vykonávané v predpísaných intervaloch.

V rámci koncepcie ochrany pred požiarom sú všetky stavebné objekty zrealizované so zreteľom na:

- zachovanie nosnosti a stability nosných konštrukcií, zamedzenie šírenia požiaru,
- evakuáciu osôb a bezpečnosť zásahových jednotiek pri požiaru.

Ďalšími zásadnými preventívnymi opatreniami sú:

- minimalizácia horľavých látok,
- opatrenia na technologických zariadeniach zamedzujúcich šíreniu požiaru a zabezpečenie jadrovej a radiačnej bezpečnosti,
- zabezpečenie prostriedkov a podmienok na účinný protipožiarnej zásah.

Lokality JE Mochovce i JE Bohunice disponujú trvale prítomným ZHÚ, ktorý je vybavený silami a prostriedkami na základe analýz [71] a [72]. ZHÚ je pravidelne cvičený v podmienkach JZ.

V etape výstavby 3. bloku JE MO34, teda od roku 2009 do roku 2018 bolo zaevidovaných spolu 11 požiarov v rôznych stavebných objektoch. Všetky udalosti boli zdokumentované a vyhodnotené v tzv. „Správe o udalosti“ a nemali zásadný vplyv na priebeh výstavby. V rámci hodnotenia boli navrhnuté a prijaté preventívne opatrenia na predchádzanie podobným udalostiam a to zvyčajne:

- preškolenie personálu,
- zintenzívnenie kontrolných činností,
- technické opatrenia.

Počas výstavby boli vykonávané inšpekčné obhliadky zo strany Prezídia HaZZ, zamerané na realizáciu stavebných konštrukcií a funkčné skúšky PTZ, v rámci ktorých bolo identifikovaných viacero nedostatkov alebo nedorobkov z výstavby, ktoré boli následne odstránené. O obhliadkach boli vedené záznamy a jednotlivé zistenia boli preukázateľne odstránené, opätovne overené a následne na predmetné priestory bolo vydané rozhodnutie HaZZ. Počas vykonávania obhliadok pre vydanie stanovísk pre účely konania na predčasné užívanie stavby Prezídium HaZZ preverilo realizáciu stavby podľa schválenej projektovej dokumentácie z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti stavby. Skontrolovalo vybavenie stavby požiarными zariadeniami a preverilo dokumentáciu v súlade s požiadavkami všeobecne záväzných právnych predpisov. Zároveň preverilo odstránenie zistených nedostatkov.

V prípade požiaro-technických zariadení (PTZ) na JE MO34 sa postupovalo v súlade s legislatívou pre príslušný typ PTZ, kde sa pri uvádzaní do prevádzky dozorný orgán (HaZZ) zúčastňoval na funkčných skúškach a po úspešných skúškach a uvedení PTZ do prevádzky sa začali vykonávať pravidelné kontroly podľa platnej legislatívy [10] až [12]. ÚJD SR má zavedený komplexný systém kontrol ochrany pred požiarom, vykonáva kontroly a inšpekcie počas všetkých etáp JZ. Výsledky kontrol a inšpekcií sú zaznamenávané dozornými orgánmi a sú priebežne vyhodnocované. Tento komplexný systém kontrol sa neustále zlepšuje.

Primeranosť ochrany JZ pred požiarom je predmetom periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti ustanoveného vo vyhláske ÚJD SR č. 33/2012 Z. z. [4] a špecifikovaného v bezpečnostnom návode [34].

V priebehu ostatných 38 rokov prevádzky JE EBO34 a MO12 (1984-2022, 121 reaktor-rokov) sa z celkového počtu evidovaných požiarov vyskytli dva malé požiare (požiar v strojomni v roku 2005 na elektro-napájacom čerpadle a v roku 2011, keď horela izolácia TG), ktoré by pri neuhasení mohli potenciálne spôsobiť významnejšie škody. Udalosti boli zdokumentované a vyhodnotené v tzv. „Správe o udalosti“ a nemali vplyv na bezpečnosť prevádzky. V rámci vyhodnotenia boli navrhnuté a prijaté preventívne opatrenia na predchádzanie podobným udalostiam. Riziko požiaru je minimalizované prijatými opatreniami a dodržiavaním povinností plynúcich zo všeobecne záväzných právnych predpisov. Výsledky PSA tiež potvrdzujú zanedbateľný vplyv požiarov na riziko prevádzky JE.

Na MSVP doteraz nebola zaznamenaná žiadna udalosť (požiar, skoro-požiar, zadymenie) s vplyvom na jadrovú bezpečnosť, a ani na ochranu pred požiarom. Uvedená skutočnosť potvrdzuje implementáciu dostatočnej požiarnej prevencie.

V závere je možné konštatovať, že projektové riešenie ochrany JZ pred požiarom je konzervatívne. Dosiadnutá úroveň ochrany pred požiarom na JE a MSVP významne prispieva k celkovej bezpečnosti

JZ. Za dobrú prax je možné považovať trvalú prítomnosť akcieschopného ZHÚ na lokalite, ktorý je vybavený náležitými silami a prostriedkami na požiarnu represiu vrátane pravidelného školenia personálu.

5 Referencie

- [1] Zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- [2] Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 430/2011 Z. z. o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z.
- [3] Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 431/2011 Z. z. o systéme manažérstva kvality v znení neskorších predpisov
- [4] Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 33/2012 Z. z. o pravidelnom, komplexnom a systematickom hodnotení jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení v znení neskorších predpisov
- [5] Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 58/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam v znení neskorších predpisov
- [6] Zákon č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarimi v znení neskorších predpisov
- [7] Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 94/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb v znení neskorších predpisov
- [8] Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 288/2000 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na požiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb
- [9] Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 699/2004 Z. z. o zabezpečení stavieb vodou na hasenie požiarov v znení vyhlášky č. 562/2005 Z. z.
- [10] Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 169/2006 Z. z. o konkrétnych vlastnostiach stabilného hasiaceho zariadenia a polo-stabilného hasiaceho zariadenia a o podmienkach ich prevádzkovania a zabezpečenia ich pravidelnej kontroly
- [11] Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 726/2002 Z. z., ktorou sa ustanovujú vlastnosti elektrickej požiarnej signalizácie, podmienky jej prevádzkovania a zabezpečenia jej pravidelnej kontroly
- [12] Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 347/2022 Z. z. o vlastnostiach a o podmienkach prevádzkovania, označovania a zabezpečenia pravidelnej kontroly hasiacich prístrojov
- [13] Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 478/2008 Z. z. o vlastnostiach, konkrétnych podmienkach prevádzkovania a zabezpečenia pravidelnej kontroly požiarneho uzáveru
- [14] Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 96/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú zásady protipožiarnej bezpečnosti pri manipulácii a skladovaní horľavých kvapalín, ťažkých vykurovacích olejov a rastlinných a živočíšnych tukov a olejov
- [15] Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 124/2000 Z. z., ktorou sa ustanovujú zásady požiarnej bezpečnosti pri činnostiach s horľavými plynmi a horenie podporujúcimi plynmi
- [16] Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 121/2002 Z. z. o požiarnej prevencii v znení neskorších predpisov
- [17] Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 347/2022 Z. z. o vlastnostiach a o podmienkach prevádzkovania, označovania a zabezpečenia pravidelnej kontroly hasiacich prístrojov
- [18] Zákon č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- [19] Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 611/2006 Z. z. o hasičských jednotkách

v znení neskorších predpisov

- [20] Vyhláška Ministerstva výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 558/2009 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam stavebných výrobkov, ktoré musia byť označené, systémy preukazovania zhody a podrobnosti o používaní značiek zhody v znení neskorších predpisov
- [21] Zákon č. 56/2018 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [22] Nariadenie vlády č. 393/2006 Nariadenie vlády Slovenskej republiky o minimálnych požiadavkách na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vo výbušnom prostredí
- [23] MV SR HaZZ Zbierka pokynov Prezídia HaZZ č. 39/2003
- [24] WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors 2014 (2020). Report by WENRA Reactor Harmonisation Working Group, WENRA 2014 (2021)
- [25] International Atomic Energy Agency, Fire Protection in NPPs, Safety Guide No. 50-SG-D2, Vienna, IAEA 1992
- [26] International Atomic Energy Agency, Protection against Internal Fires and Explosions in the Design of NPPs, Safety Guide No. NS-G-1.7, Vienna: IAEA, 2004
- [27] International Atomic Energy Agency, Fire Safety in the Operation of NPPs, Safety Guide No. NS-G-2.1, Vienna: IAEA, 2000
- [28] International Atomic Energy Agency, Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide No. SSG-3, Vienna: IAEA, 2010
- [29] International Atomic Energy Agency, Protection against Internal Hazards in the Design of Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide No. SSG-64, Vienna: IAEA, 2021
- [30] International Atomic Energy Agency, Protection Against Internal and External Hazards in the Operation of Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide No. SSG-77, Vienna: IAEA, 2022
- [31] International guidelines for the fire protection of nuclear power plants published on behalf of the nuclear pools' forum revised edition, 1997. (Medzinárodné smernice pre ochranu pred požiarimi na jadrových elektrárnach, vydané v mene Nuclear Pool's Forum, 1997)
- [32] Kandráč, Ján, Ing. CSc., RISK CONSULT s.r.o., Ing. Ján Husárček, CSc. a JUDr. Martina Cigánková. Požiadavky na zabezpečovanie ochrany pred požiarimi a protipožiarnej bezpečnosti jadrových zariadení z hľadiska jadrovej bezpečnosti (4. vydanie – revidované a doplnené). Bratislava, ÚJD SR, 2020, BN 2/2020
- [33] Husárček, Ján, Ing. CSc., Mgr. Jozef Rybár a Ing. Katarína Čárska. Požiadavky na vypracovávanie PSA (4. vydanie – revidované a doplnené), Bratislava, ÚJD SR, 2022, BN 4/2022
- [34] Husárček, Ján, Ing. CSc. Komplexné periodické hodnotenie jadrovej bezpečnosti (3. vydanie – revidované a doplnené). Bratislava. ÚJD SR, 2020, BN 1/2020
- [35] STN 92 0201, časť 1 až 4 2000 Požiarna bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 3: Únikové cesty a evakuácia osôb a všetky jej zmeny
- [36] STN 92 0202-1 Požiarna bezpečnosť stavieb. Vybavovanie stavieb hasiacimi prístrojmi
- [37] STN 92 0400 (2005) Požiarna bezpečnosť stavieb. Zásobovanie vodou na hasenie požiarov.
- [38] STN 73 0802 – Požiarna bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia
- [39] STN 73 0804 – Požiarna bezpečnosť stavieb. Výrobné stavby
- [40] NFPA 750 Standard on Water Mist Fire Protection Systems, 2006 Edition
- [41] NFPA 16: Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems
- [42] VdS 2109 – Smernice pro drencherová hasící zařízení vydaná svazem německých pojišťovacích společností
- [43] VdS 2108:2005 Smernica pre penové SHZ. Projektovanie a inštalácia
- [44] STN ISO 6183 Zariadenia požiarnej ochrany. Stabilné hasiace zariadenia CO2 v stavebných

objektoch. Navrhovanie a inštalácia

- [45] STN EN 15004-1:2009 Stabilné hasiace zariadenia. Plynové hasiace zariadenia. Časť 1: Navrhovanie, inštalácia a údržba
- [46] STN EN 15004-5:2008 Stabilné hasiace zariadenia. Plynové hasiace zariadenia. Časť 5: Fyzikálne vlastnosti a návrh systému plynových hasiacich zariadení pre hasivo HFC 227ea
- [47] STN EN 60 079 series (0-35) – Explosive atmospheres
- [48] STN EN IEC 62 485-2 - Safety requirements for secondary batteries and battery installations
- [49] STN EN 1127-1 – Explosive atmospheres – Explosion prevention and protection
- [50] STN 33 0371 – Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Explosive mixtures
- [51] STN EN 50 495 – Safety devices required for the safe functioning of equipment with respect to explosion risks
- [52] STN EN 12101-2 Zariadenia na odvod tepla a splodín horenia
- [53] STN EN 54 Elektrická požiarne signalizácia
- [54] STN EN 13501-1 až 4: 2012 Klasifikácia požiarnej charakteristik stavebných výrobkov a prvkov stavieb
- [55] STN EN 1366-1 až 9:2005 Skúšanie požiarnej odolnosti prevádzkových zariadení
- [56] STN EN 14384 (13 6631) Nadzemné požiarne hydranty
- [57] Hodnoty požiarnej odolnosti stavebných konštrukcií podľa Eurokódu. Roman Zoufal a kolektív. 2009. ISBN 978-80-90448-10-0
- [58] Požiarne odolnosť stavebných konštrukcií podľa eurokódov v tabuľkách. Olbřímek Juraj. 2010. ISBN 978-80-88971-91-7
- [59] S053000001T WP 05.3 Hodnotenie požiarnej rizik, 2008
- [60] WP 02.2 Podrobný bezpečnostný koncept, 2007
- [61] WP 4.1 Revize a dopracování Úvodního projektu pro MO34. Řešení ochrany před požáry, ev.č. EMO3438458, DOSMO, 2008
- [62] Úvodný projekt Mezisklad vyhořelého paliva Jaslovské Bohunice (MSVP – EBO). Požární bezpečnost staveb. Zak.č. 24-7233-02-001. Energoprojekt Praha. 1982
- [63] IPR č. IOOTSVD20001 (JAV02007). DZM 5080/2009. SO 840M. Protipožiarne opatrenia v objekte 840M – Medzisklad vyhoreného paliva (MSVP). Dokumentácia skutočného vyhotovenia. E1.1 Architektonické a stavebné riešenie. Kaspo, 2010
- [64] PNM34361147 Interné nebezpečenstvá, 2016
- [65] PNM34413884 Aktualizované pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti prevádzky 1. úrovne pre plný výkon reaktora 3. bloku JE Mochovce – PSA interných udalostí – hlavná správa a prílohy, 2020
- [66] PNM3441388501 Aktualizované pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti prevádzky 1. úrovne pre odstavený reaktor na výmenu paliva 3. bloku JE Mochovce – PSA interných udalostí – hlavná správa a prílohy, 2020
- [67] Ev. č. OST/4157 Pravdepodobnostné bezpečnostné analýzy požiarnej rizik jadrových zariadení SE-VYZ. Relko, s.r.o., 2005
- [68] VS/27371 Deterministická analýza požiarneho rizika 1.a 2. bloku JE Mochovce, 2014
- [69] RELKO/1R0516 – Deterministická analýza požiarneho rizika jadrových blokov EBO pre stav po zavedení systémov a návodov na riadenie ťažkých havárií, 2017
- [70] Riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavieb. Objekt: č. 840 – Medzisklad vyhoreného paliva, Stabil, s.r.o., 12/2005
- [71] RISK CONSULT/26092022/JK Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru závod Mochovce (1. až 4. blok), 2022
- [72] RISK CONSULT/3112RC13/JK Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru v JE V2, 2013
- [73] RELKO/1R0315 Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru v JAVYS, a.s. RELKO, 2015

- [74] PNM34115210 Architektúra systému EPS
- [75] PNM34195644 Funkčný a radiaci popis – SHZ na vodnú hmlu
- [76] PNM34195633 Technická správa – Záplavové SHZ pre transformátory
- [77] PNM34195635 Popis a kritéria návrhu – Penové SHZ zásobníkov mazacieho oleja turbín
- [78] PNM34186093 Technická správa DPS 3.57.06 - 4.57.06
- [79] PNM34195971 Operational & maintenance manual Water Curtain System in CS805/1-02
- [80] PNM34195639 Technická správa – SHZ s hasivom FM200 pre miestnosť 800/1-02#A301/1
- [81] PNM34195637 Technická správa – Stabilné hasiace zariadenie CO2 pre sklad RAO
- [82] EMO/2/MNA -012.00-02 Činnosť a zabezpečenie ZHÚ v SE-EMO (poznámka: Tento predpis ZHÚ je neoddeliteľnou súčasťou dokumentu s označením: SE/2/ZSM-012 Požiarne štatút SE, a.s.)
- [83] PNM34082443 Všeobecné požiadavky na Dodávateľov dodávajúcich do MO34 silové, ovládacie a signálne káble
- [84] PNM34161024 Záchyt a odvod únikov turbínového oleja do havarijnej nádrže v objekte SO 490/1-02 Strojovňa II. HVB
- [85] PNM34115215 Technická správa EPS
- [86] PNM34483851-53, PNM34483764-70 Požiarne poriadok pracoviska
- [87] PNM34195818 Report – Fire Test for Water Mist in Cable Tunnels
- [88] PNM34195633 Technická správa – Záplavové SHZ pre transformátory
- [89] PNM34195633 Technická správa – Záplavové SHZ pre transformátory
- [90] PNM34195637 Technická správa – Stabilné hasiace zariadenie CO2 pre sklad rádioaktívneho odpadu
- [91] PNM34195639 Technická správa – SHZ s hasivom FM200 pre miestnosť 800/1-02#A301/1
- [92] PNM34185346 Popis funkcie SHZ
- [93] PNM34186093 Technická správa DPS 3.57.06 – 4.57.06
- [94] PNM34195641 Popis a kritéria návrhu – Vodná clona v SO 805/1-02
- [95] PNM34142362 Technical Report for DCA_N001_0029 On Smoke and Heat Removal System (SHEVS) for CS 490/1-02
- [96] PNM34142377 ZOTSH v turbínovej hale CS 490/1-02 – Podrobný výpočet NSHEVS for Turbine Hall CS 490/1-02 – Detailed Design, Calculation Report, Doc. Ing. Olbřímek
- [97] PNM34103559 Smoke and Heat Removal System – CFD Modeling Technical report
- [98] SE/SM-154 Manažérstvo ochrany pred požiarmi
- [99] SE/NA-720.01-02 Profesionálna príprava
- [100] JE/MNA-154.01 Zabezpečenie činností so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru – PO-
príkaz
- [101] SE/MNA-155.06 Manažment chemikálií
- [102] PNM34080097 Vnútorňový havarijný plán
- [103] PNM34152104 P&ID – LUBE OIL FOR TURBINE TG31
- [104] PNM34363000 DPS 3.20.01 zoznam dokumentov
- [105] PNM34363113 DPS3.20.02 Zoznam dokumentov
- [106] PNM34363320 DPS3.20.03 Zoznam dokumentov
- [107] PNM34363387 DPS3.21.01 Zoznam dokumentov
- [108] PNM34080092 Spätná väzba z prevádzky
- [109] JE/SM-132 Systém nápravy a prevencie problémov v JE
- [110] SE/MNA/132.01 Riadenie nezhôd, nápravnej a preventívnej činnosti
- [111] JE/MNA-132.01 Identifikácia a skríning problémov
- [112] PNM34490024 Analýza pravdepodobnosti nábehu seizmicky odolného (3SGF) a seizmicky neodolného (3SGD) stabilného hasiaceho zariadenia

- [113] PNM34488170 Zoznam požiarlych konštrukcií
- [114] EMO/NA-174.00.01 Ochrana pred požiarlymi v SE-EMO
- [115] JE/EPZK-100 Etapový program zabezpečovania kvality jadrových elektrární SE, a.s. pre skúšobnú prevádzku a prevádzku
- [116] P-EMO-S-14/005 Prírúčka útvaru Závodný hasičský útvar EMO
- [117] P-EMO-S-14/006 Zásahový poriadok ZHÚ-EMO Smernica o postupe pri zásahu ZHÚ-EMO
- [118] 0-PLN/0001 Vnútorný havarijný plán
- [119] 0-HP/002 Havarijný plán, postup Objektové havarijné opatrenie
- [120] 0-PLN/0002 Plán zdravotníckych opatrení
- [121] ZHÚ/2022/2 Súčinnosťné havarijné cvičenie – Taktické cvičenie ZHÚ
- [122] 0-HP/3003 Náhradné doplnenie vody – BO S15[59]
- [123] JE/MNA-332.02 Riadenie dennej a zmenovej prevádzky JE
- [124] PNM34741001 Limity a podmienky bezpečnej prevádzky
- [125] PNM34060100 Integrovaný plán bezpečnosti pre dostavbu 3. a 4. bloku JE Mochovce
- [126] SE/MNA-134 Zlepšovanie kultúry bezpečnosti
- [127] JE/NA/260.01-11 Program riadenia starnutia káblov
- [128] EBO/NA/154.00-01 Ochrana pred požiarlymi v SE-EBO
- [129] BZ/KB/SM-07 Ochrana pred požiarlymi, vydanie č. 9, 2022
- [130] BZ/KB/SM-08 Spolupráca ZHÚ-EBO a zmenového personálu JAVYS, a.s.
- [131] 8-INŠ-038 Prevádzkové predpisy pre požiarne uzávery, vydanie č. 6, 2021
- [132] 15-INŠ-403 Elektrická požiarňa signalizácia a stabilné hasiace zariadenia, vydanie č. 2, 2017
- [133] Terms of Reference for the Topical Peer Review Process on Fire Protection (2023), ENSREG
- [134] Report Topical Peer Review 2023 Fire Protection Technical Specification for the National Assessment Reports, June 2022, WENRA.

Príloha 1: Výber jadrových zariadení pre TPR II a zdôvodnenie výberu

1) Zoznam jadrových zariadení v SR

Zoznam jadrových zariadení v SR, ktoré podliehajú smernici Európskej únie č. 2014/87/ Euratom, ktorou sa mení smernica 2009/71/Euratom, ktorou sa zriaďuje rámec Spoločenstva pre jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení, zahŕňa nasledujúce jadrové zariadenia:

- Jadrová elektráreň EBO34, lokalita Bohunice
- Jadrová elektráreň MO12, lokalita Mochovce,
- Jadrová elektráreň MO34, lokalita Mochovce,
- Medzisklad vyhoreného jadrového paliva (MSVP), lokalita Bohunice,
- Jadrová elektráreň V1 (vo vyradovaní), lokalita Bohunice,
- Jadrová elektráreň A1 (vo vyradovaní), lokalita Bohunice,
- Integrovaný sklad rádioaktívneho odpadu (IS RAO), lokalita Bohunice, a
- Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov (RÚ RAO), lokalita Mochovce.

2) Kandidátske jadrové zariadenia a zdôvodnenie ich výberu

- Jadrová elektráreň MO34 (3. blok), lokalita Mochovce,
- Medzisklad vyhoreného jadrového paliva (MSVP), lokalita Bohunice,

JE MO34 (3. blok) (VVER-440/V213 v procese uvádzania do prevádzky) – kandidátske JZ

Všetky prevádzkované JE na Slovensku (JE EBO34 a JE MO12) a všetky JE v oneskorenej výstavbe (JE MO34) sú JE rovnakého typu (VVER-440/V213) a patria jednému držiteľovi povolenia – SE, a. s. JE EBO34 (2 bloky) bola uvedená do prevádzky v rokoch 1984 a 1985; JE MO12 (2 bloky) bola uvedená do prevádzky v rokoch 1998 a 2000. Očakáva sa, že JE MO34 (3. blok) bude spustený do prevádzky v roku 2023, t. j. teraz je v procese uvádzania do prevádzky. Všetky prevádzkované JE podliehajú pravidelnej a komplexnej periodickej kontrole bezpečnosti. Všetky jadrové elektrárne (prevádzkované aj v oneskorenej výstavbe) boli podrobené záťažovým testom a na všetkých JE boli realizované opatrenia na zvýšenie jadrovej bezpečnosti. Predmetné JE majú porovnateľnú úroveň bezpečnosti. Pre účely tematickej partnerskej previerky (TPR-II) vytvárame v SR skupinu JE VVER 440/V213, ktorú bude reprezentovať JE MO34 (3. blok). Rozdiely medzi JE v požiarnej ochrane budú opísané v Národnej hodnotiacej správe (NAR). Hodnotenie požiarnej ochrany v JE MO34 (3. blok) je opodstatnené a je na zozname zariadení na hodnotenie vzhľadom na skutočnosť, že v JE MO34 sú zavedené najnovšie normy požiarnej ochrany a poznatky získané z previerky na JE MO34 môžu byť prenesené na JE EBO34 aj JE MO12.

MSVP – kandidátske JZ

MSVP je jadrové zariadenie na skladovanie vyhoreného paliva, ktoré je prevádzkované od roku 1987. Vyhoreté palivo je skladované vo vodnom bazéne s demineralizovanou vodou. Súčasná kapacita je naplnená na 93 %, a preto sa v súčasnosti skladovacia kapacita rozširuje o suchú (pasívnu) formu, kde bude palivo skladované v špeciálnych kanistroch chladených prirodzenou cirkuláciou vzduchu. Vzhľadom na bohatý inventár rádionuklidov môže byť v prípade ťažkej havárie na MSVP únik rádionuklidov do životného prostredia veľký. Preto je hodnotenie požiarnej ochrany v tomto jadrovom zariadení opodstatnené a je na zozname zariadení na hodnotenie.

Ochrana pred požiarom v MSVP je udržiavaná na úrovni prevádzkovej JE prostredníctvom zmlúv s profesionálnymi závodným hasičským útvarom Slovenských elektrární (JE EBO34) so sídlom na rovnakej lokalite ako MSVP.

Požiaru odolný suchý sklad MSVP je vo výstavbe (VJP z mokrej časti skladu sa presunie do jeho suchej časti). Takýto spôsob chladenia paliva je nezávislý od elektrickej energie.

3) Zastúpené a vylúčené jadrové zariadenia a zdôvodnenie ich výberu

- Jadrová elektráreň EBO34, lokalita Bohunice
- Jadrová elektráreň MO12, lokalita Mochovce,
- Jadrová elektráreň V1 (vo vyradovaní), lokalita Bohunice,
- Jadrová elektráreň A1 (vo vyradovaní), lokalita Bohunice,
- Integrovaný sklad rádioaktívneho odpadu (IS RAO), lokalita Bohunice, a
- Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov (RÚ RAO), lokalita Mochovce.

JE EBO34 (2 bloky VVER-440/V213 v prevádzke) a JE MO12 NPP (2 bloky VVER-440/V213 v prevádzke) – zastúpené JZ

Tieto prevádzkované jadrové elektrárne nie sú hodnotené samostatne, ale sú zaradené do obálky hodnotenia požiarneho rizika vykonaného pre JE MO34 (3. blok) z týchto dôvodov:

- Všetky prevádzkované JE na Slovensku (JE V2 a JE MO12) a všetky jadrové elektrárne v oneskorenej výstavbe (JE MO34) sú JE rovnakého typu (VVER-440/V213) a patria jednému držiteľovi povolenia – SE, a. s. Všetky JE boli podrobené záťažovým testom a na všetkých JE boli realizované opatrenia na zvýšenie jadrovej bezpečnosti. Predmetné jadrové elektrárne majú porovnateľnú úroveň bezpečnosti a prípadné rozdiely medzi jadrovými elektrárnami v požiarnej ochrane budú popísané v národnej hodnotiacej správe.
- Očakáva sa, že JE MO34 (3. blok) bude spustená do prevádzky v roku 2023, t. j. teraz je v procese uvádzania do prevádzky.
- V JE MO34 (3. blok) boli zavedené najnovšie normy požiarnej ochrany.
- Poznatky získané z inšpekcie JE MO34 je možné preniesť na JE EBO34 aj MO12.

Jadrová elektráreň V1 (2 bloky VVER-440/V230 vo vyradovaní) – vylúčené z previerky

Toto jadrové zariadenie je vyňaté z okruhu zariadení, pre ktoré sa bude vykonávať hodnotenie požiarneho rizika, a to na základe týchto argumentov:

- Jadrová elektráreň V1 v Bohuniciach, 2 bloky VVER 440/V230, uvedené do prevádzky v rokoch 1978/1980, odstavené v rokoch 2006/2008 po bežnej prevádzke. V roku 2011 bolo ukončené vyvezenie paliva z JE. Prvá etapa vyradovania prebehla v rokoch 2011-2014. V súčasnosti je jadrová elektráreň V1 v záverečnej – 2. etape vyradovania. Ukončenie činností vyradovania je plánované na rok 2027, kedy bude územie po záverečnom prieskume uvoľnené spod administratívnej kontroly. Veľká časť zariadení JE už bola demontovaná a spracováva sa, pričom dominantnými činnosťami spracovania materiálu je fragmentácia a dekontaminácia. V tejto fáze vyradovania prevažuje produkcia kovových materiálov a materiálov z demolačných činností.
- Ochrana pred požiarom JE V1 je udržiavaná na úrovni prevádzkovej JE prostredníctvom zmlúv s profesionálnym závodným hasičským útvarom Slovenských elektrární (JE EBO34), ktorý sa nachádza na rovnakej lokalite ako JE V1.
- V JE V1 nie sú k dispozícii ani sa nevyužívajú žiadne významné množstvá horľavých kvapalín

a plynov, ktoré by mohli spôsobiť požiar a následné úniky rádioaktívnych látok do životného prostredia. Je tu výrazne nižšie nebezpečenstvo vzniku požiaru v porovnaní s prevádzkovanými JE a zanedbateľné radiačné riziko v dôsledku požiaru

- Rádioaktívne materiály sú v pevnej nehorľavej forme.

Jadrová elektráreň A1 (1 blok HWGCR vo vyrad'ovaní) – vylúčené z previerky

Toto jadrové zariadenie je vyňaté z okruhu zariadení, pre ktoré sa bude vykonávať hodnotenie požiarneho rizika, a to na základe týchto argumentov:

- Ťažkovodný a plynom chladený reaktor (HWGCR) JE A1 s výkonom 150 MWe, ktorý sa nachádza v lokalite Bohunice, uvedený do prevádzky v roku 1972, odstavený v roku 1977 po prevádzkovej havárii a v roku 1999 vyradený z prevádzky. Vyrad'ovanie JE A1 prebieha od roku 1999 a je rozdelené do piatich samostatne povolených etáp s plánovaným ukončením v roku 2033. Vyrad'ovanie pozostávajúce najmä z dekontaminačných a demontážnych činností sa vykonáva postupne, od nízko kontaminovaných zariadení a priestorov až po zariadenia a priestory s najvyššou kontamináciou. Proces vyrad'ovania je ovplyvnený potrebou riešiť nakladanie s atypickými rádioaktívnymi odpadmi s obsahom kalov a organických zlúčenín.
- JAVYS, a.s. ako držiteľ povolenia v súčasnosti vykonáva činnosti súvisiace s vyrad'ovaním pôvodných, nefunkčných a nepoužívaných technologických systémov externých zariadení a technologických zariadení hlavných výrobných blokov reaktorovej haly. Pripravuje sa vyrad'ovanie vysoko kontaminovaných komponentov, ako je primárny okruh, reaktor, pre ktoré sa počíta s využitím diaľkovo riadených technológií.
- Z hľadiska ochrany pred požiarom sú budovy JE A1 postavené z nehorľavých konštrukčných celkov s triedou reakcie na oheň A1.. Sú zavedené postupy ochrany pred požiarom a funkčné systémy automatickej detekcie požiaru.
- Ochrana pred požiarom JE A1 je udržiavaná na úrovni prevádzkovej JE prostredníctvom zmlúv s profesionálnym závodným hasičskými útvarom Slovenských elektrární (JE EBO34) umiestneným na rovnakej lokalite ako JE A1.
- JE A1 sa vyznačuje výrazne nižším rizikom požiaru v porovnaní s prevádzkovanými JE.
- Radiačné riziko v dôsledku požiaru je zanedbateľné. Vypočítané hodnoty ročnej efektívnej dávky na hranici ochranného pásma pre referenčnú haváriu sú ~3 rády nižšie ako stanovené akceptačné kritériá (1 mSv/rok).

Integrálny sklad rádioaktívneho odpadu – vylúčené z previerky

Toto jadrové zariadenie je vyňaté z okruhu zariadení, pre ktoré sa bude vykonávať hodnotenie požiarneho rizika, a to na základe týchto argumentov:

- IS RAO je určený na skladovanie pevných alebo spevnených RAO. V zmysle LaP sú zo skladovania vylúčené RAO s obsahom výbušných látok, horľaviny 1. triedy a materiály produkujúce zvyškové teplo. Tým sa výrazne znižuje vplyv požiaru na rádiologické riziko pre personál, verejnosť a životné prostredie.
- IS RAO je určený na dlhodobé skladovanie, čomu zodpovedá aj výber obalových súborov a fyzikálno-chemická forma skladovaných RAO, ktorá kladie dôraz na odolnosť proti iniciácii udalostí (vrátane udalostí spojených s nebezpečenstvom požiaru), počas celej doby skladovania. Konštrukcia, vybavenie budov, použité zábrany ako aj inštalované technológie sú prednostne založené na prvkoch pasívnej bezpečnosti, a to aj vo vzťahu k požiarnemu riziku. Obalové súpravy sú vyrobené z materiálov, u ktorých sa nepredpokladá vznietenie alebo horenie (vlákno-betón, pozinkovaný plech, oceľové konštrukcie a uhlíková oceľ).

- IS RAO okrem skladovania nezabezpečuje žiadne iné činnosti nakladania s RAO. Neobsahuje technológie a linky na spracovanie RAO, ktoré by zvyšovali riziko požiaru.
- Manipuláciu s obalovými súbormi s RAO zabezpečujú iba žeriavy, čím sa znižuje riziko požiaru napr. z dôvodu poruchy služobného vysokozdvížneho vozíka s klasickým (benzínovým alebo naftovým) motorom, únikom horľavých palív a pod.
- Pri tvorbe havarijných scenárov sa z hľadiska charakteru jadrového zariadenia predpokladali iniciačné udalosti z vnútorných a vonkajších príčin. Boli analyzované scenáre pádu balíka, úniku kontaminovanej odpadovej vody, zaplavenia skladu a ďalšie.
- Ďalším aktívnym prvkom, ktorý prispieva k znižovaniu rizika jadrovej bezpečnosti v dôsledku požiaru, je dodržiavanie technologických prevádzkových predpisov, pokynov a harmonogramov prevádzkových kontrol zariadení.

Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov – vylúčené z previerky

Toto jadrové zariadenie je vyňaté z rozsahu zariadení, pre ktoré sa bude vykonávať hodnotenie požiarneho rizika na základe týchto argumentov:

- Jadrové zariadenie Republikové úložisko RAO (RÚ RAO) Mochovce predstavuje viac-bariérové úložisko povrchového typu, určené na konečné uloženie pevných a spevnených nízko a veľmi nízkoaktívnych rádioaktívnych odpadov, vznikajúcich pri prevádzke a vyradovaní jadrových zariadení, vo výskumných ústavoch, v laboratóriách a nemocniciach v Slovenskej republike. RÚ RAO bolo uvedené do prevádzky v roku 2000. RÚ RAO a prevádzkuje ho spoločnosť JAVYS, a.s.
- Zariadenie je odolné voči nebezpečenstvu požiaru.
- Nízkoaktívne odpady sú solidifikované do vysoko odolných likvidačných kontajnerov.
- Ukladanie výbušných látok je zakázané podľa kritérií prijatia odpadu.

Príloha 2: Fotografie požiarnotechnických zariadení a ich skúšok



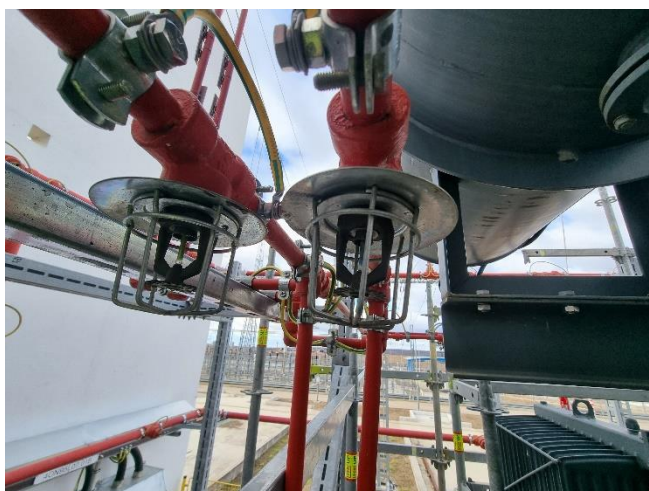
Obrázok P2-1 Skúška SHZ na horizontálnych káblových lávkach v Pavuse, Česko



Obrázok P2-2 Skúška SHZ na vertikálnych káblových lávkach v Pavuse, Česko



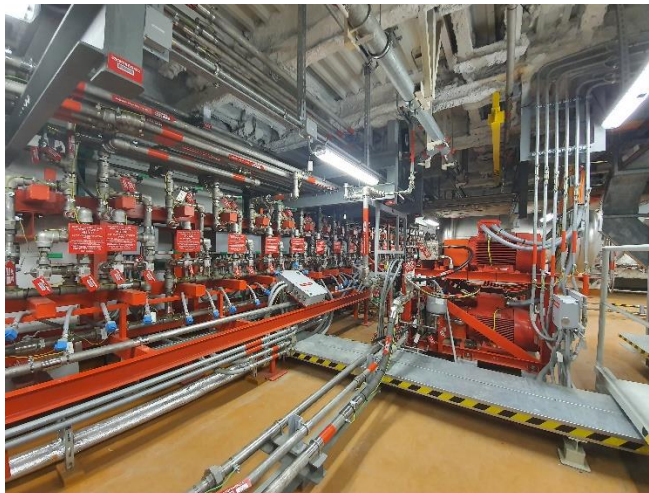
Obrázok P2-3 Skúška sprinklera vonkajších transformátorov (vľavo)



Obrázok P2-4 Pohľad na sprinkler na transformátorových staniciach (vpravo)



Obrázok P2-5 Pohľad do strojovne SHZ na penu v DG stanici (vľavo)



Obrázok P2-6 Pohľad do strojovne SHZ na vodnú hmlu (vpravo)