

NÁRODNÍ HODNOTÍCÍ ZPRÁVA ČESKÉ REPUBLIKY

pro účely Topical Peer-Review „Požární ochrana“
podle Směrnice o jaderné bezpečnosti
2014/87/EURATOM

Praha 2023



NÁRODNÍ HODNOTÍČÍ ZPRÁVA ČESKÉ REPUBLIKY pro účely Topical Peer-Review „Požární ochrana“ podle Směrnice o jaderné bezpečnosti 2014/87/EURATOM

Vydal: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Praha, září 2023

Účelová publikace

© 2023, Státní úřad pro jadernou bezpečnost.

<http://www.sujb.cz/dokumenty-a-publikace/narodni-zpravy/>

OBSAH

Předmluva	7
1. Obecné informace	8
1.1. Přehled jaderných zařízení	8
1.1.1. Kandidátská jaderná zařízení	8
1.1.2. Jaderná zařízení zahrnutá do NHZ	9
Jaderná zařízení nezahrnutá do NHZ	10
1.1.3. Hlavní parametry JZ	11
A. Jaderná elektrárna Temelín	11
B. Jaderná elektrárna Dukovany	11
C. Výzkumný reaktor LVR-15	12
D. Sklad použitého jaderného paliva Temelín	12
1.1.4. Přístup ke zpracování NHZ pro vybraná JZ	13
1.2. Národní právní předpisy	14
1.2.1. Národní požadavky a standardy dozorných orgánů	14
Atomové právo	14
Požární právo	15
1.2.2. Zohlednění mezinárodních standardů a doporučení	16
1.2.3. Kontrolní činnost dozorných orgánů	18
2. Analýzy požární ochrany	19
2.1 Jaderné elektrárny	20
2.1.A. Jaderná elektrárna Temelín	20
2.1.A.1. Typ a rozsah požárních analýz	20
2.1.A.2. Klíčové předpoklady a metodiky	21
2.1.A.3. Analýza požárních jevů: přehled modelů, dat a důsledků	25
2.1.A.4. Hlavní výsledky / dominantní události (zkušenosti držitele povolení)	25
2.1.A.5. Pravidelné hodnocení a řízení změn	26
2.1.A.6. Zkušenosti držitele povolení s analýzami požární bezpečnosti	27
2.1.B. Jaderná elektrárna Dukovany	28
2.1.B.1. Typ a rozsah požárních analýz	28
2.1.B.2. Klíčové předpoklady a metodiky	28
2.1.B.3. Analýza požárních jevů: přehled modelů, dat a důsledků	30
2.1.B.4. Hlavní výsledky a dominantní události (zkušenosti držitele povolení)	30
2.1.B.5. Pravidelné hodnocení a řízení změn	31
2.1.B.6. Zkušenosti držitele povolení s analýzami požární bezpečnosti	32
2.1.7. Hodnocení dozorného orgánu a závěry o rozbořech požární bezpečnosti	33

2.2. Výzkumné reaktory	35
C. Výzkumný reaktor CV Řež LVR 15	35
2.2.1. Typ a rozsah požárních analýz	35
2.2.2. Klíčové předpoklady a metodiky	35
2.2.3. Analýza požárních jevů: přehled modelů, dat a důsledků	36
2.2.4. Hlavní výsledky / dominantní události (zkušenosti držitele povolení)	37
2.2.5. Pravidelné hodnocení (kontrola) a řízení změn	37
2.2.6. Zkušenosti držitele povolení s analýzami požární bezpečnosti	38
2.2.7. Hodnocení dozorného orgánu a závěry o robezech požární bezpečnosti	39
2.3. Zařízení palivového cyklu	39
2.4. Vyhrazené skladovací prostory vyhořelého paliva	39
D. SVJP JE Temelín	39
2.5. Zařízení pro skladování odpadu	40
2.6. Zařízení ve vyřazování z provozu	40
3. Koncepce požární ochrany a její zavedení	40
3A – JE Temelín	40
3B – JE Dukovany	41
Koncepce projektového řešení Požární ochrany jaderných elektráren	42
3C – LVR 15	43
3D – SVJP	43
3.1. Požární prevence	44
3.1.A. Požární prevence JE Temelín	44
3.1.A.1. Projektové předpoklady a prostředky prevence	45
3.1.A.2. Přehled opatření pro řízení a kontrolu požárního zatížení a zdrojů vznícení	46
3.1.A.3. Zkušenosti držitele povolení se zavedením požární ochrany	46
3.1.B. Požární prevence JE Dukovany	47
3.1.B.1. Projektové předpoklady a prostředky prevence	49
3.1.B.2. Přehled opatření pro řízení a kontrolu požárního zatížení a zdrojů vznícení	50
3.1.B.3. Zkušenosti držitele povolení se zavedením požární ochrany	50
3.1.C. Požární prevence LVR 15	52
3.1.C.1. Projektové předpoklady a prostředky prevence	55
3.1.C.2. Přehled opatření pro řízení a kontrolu požárního zatížení a zdrojů vznícení	56
3.1.C.3. Zkušenosti držitele povolení se zavedením požární ochrany	57
3.1.D. Požární prevence SVJP	57
3.1.D.1. Projektové předpoklady a prostředky prevence	57
3.1.D.2. Přehled opatření pro řízení a kontrolu požárního zatížení a zdrojů vznícení	58

3.1.D.3.	Zkušenosti držitele povolení se zavedením požární ochrany	58
3.1.4.	Posouzení požární prevence dozorným orgánem	58
3.1.4.A.	JE Temelín	58
3.1.4.B.	JE Dukovany	59
3.1.4.C.	LVR15	59
3.1.4.D.	SVJP	59
3.2.	Aktivní požární ochrana	59
3.2.A.	Aktivní požární ochrana JE Temelín	59
3.2.A.1.	Zajišťování detekce požáru a poplachu	59
3.2.A.2.	Požadavky na hašení požáru	65
3.2.A.3.	Administrativní a organizační problematika požární ochrany	81
3.2.B.	Aktivní požární ochrana JE Dukovany	84
3.2.B.1.	Zajišťování detekce požáru a poplachu	84
3.2.B.2.	Požadavky na hašení požáru	89
3.2.B.3.	Administrativní a organizační problematika požární ochrany	101
3.2.C.	Aktivní požární ochrana LVR 15	105
3.2.C.1.	Zajišťování detekce požáru a poplachu	105
3.2.C.2.	Požadavky na hašení požáru	106
3.2.C.3.	Administrativní a organizační problematika požární ochrany	108
3.2.D.	Aktivní požární ochrana SVJP	110
3.2.D.1.	Zajišťování detekce požáru a poplachu	110
3.2.D.2.	Požadavky na hašení požáru	111
3.3.	Pasivní požární ochrana	111
3.3.A.	Pasivní požární ochrana JE Temelín	111
3.3.A.1.	Prevence šíření požáru (bariéry)	111
3.3.A.2.	Větrací systémy	114
3.3.B.	Pasivní požární ochrana JE Dukovany	117
3.3.B.1.	Prevence šíření požáru (bariéry)	117
3.3.B.2.	Větrací systémy	119
3.3.C.	Pasivní požární ochrana LVR 15	121
3.3.C.1.	Prevence šíření požáru (bariéry)	121
3.3.C.2.	Větrací systémy	122
3.3.D.	Pasivní požární ochrana SVJP	124
3.3.D.1.	Prevence šíření požáru (bariéry)	124
3.3.D.2.	Větrací systémy	124
3.4.	Zkušenosti držitele povolení se zavedením koncepce požární ochrany	124

JE Temelín, JE Dukovany a SVJP	124
LVR 15	125
3.5. Posouzení koncepce požární ochrany dozorným orgánem a závěry	125
3.6. Závěry o přiměřenosti koncepce požární ochrany a její realizace	125
4. Celkové hodnocení a závěry	125
REFERENCE	128
SEZNAM ZKRATEK	128
Vyhlášky, související právní předpisy a normy v České republice	129
A. Vyhlášky	129
B. Nařízení vlády	130
C. Přehled technických norem platných v České republice	130
Mezinárodní dokumenty	132
PŘÍLOHY	133
Dokumenty ČEZ, a. s., související s požární ochranou	133
Dokumenty související s PO CVŘ LVR 15	136
VYOBRAZENÍ	137

Předmluva

Tato zpráva vznikla pro účely druhého tematického partnerského hodnocení (Topical Peer-Review “TPR”), jehož provedení je stanoveno Směrnicí o jaderné bezpečnosti NSD 2014/87/EURATOM Evropské Unie. Interval pro provádění TPR je stanoven 1 x 6 let s počátkem v roce 2017. Tématem prvního TPR bylo zvoleno “Řízení stárnutí” (Ageing Management). Druhým tématem Topical-Peer-Review (TPR II) byla skupinou ENSREG zvolena požární ochrana. Cílem tohoto hodnocení je vzájemné partnerské přezkoumání zavedené praxe v oblasti požární ochrany, nalezení silných a slabých stránek zavedených postupů a definování oblastí vyžadujících případné zlepšení, sdílení provozních zkušeností a rovněž poskytnutí transparentního a otevřeného rámce pro vypracování a zavedení vhodných následných opatření k řešení oblastí, jež z hodnocení vzejdou jako oblasti ke zlepšení. Do TPR mají být, v souladu s článkem 8e (2) NSD 2014/87/EURATOM, zařazena všechna jaderná zařízení s povolením národního dozorného orgánu, která jsou v provozu nebo ve výstavbě k 30. 6. 2022.

Prvním úkolem partnerského hodnocení bylo vypracování této národní hodnotící zprávy. Zpráva je vypracována v souladu s Technickou specifikací pro národní hodnotící zprávy, jež byla zpracována pracovní skupinou pro přípravu TPR II RHWG WENRA (TPR II WG) a schválena skupinou evropských dozorných orgánů ENSREG. Technická specifikace určuje požadovanou strukturu a obsah národních hodnotících zpráv. Vzhledem k tomu, že rozsah TPR II je široký, Výbor ENSREG na návrh členů pracovní skupiny TPR II WG schválil zahrnout do zprávy výběr z jaderných zařízení, zohledňující radiační riziko pro životní prostředí a obyvatelstvo.

Hlavním cílem národní hodnotící zprávy je shromáždění informací ke zvolenému tématu, na základě kterých může být partnerské porovnání provedeno. Z toho důvodu je zpráva, kromě výčtu právního rámce, zaměřena na analýzy požární bezpečnosti provedené pro tato jaderná zařízení, požární prevenci, aktivní požární ochranu a pasivní požární ochranu. Účelem je poskytnutí dostatečně podrobných informací, které umožní smysluplné partnerské hodnocení všech zúčastněných zemí.

Ve zprávě nejsou obsaženy žádné citlivé informace podléhající kontrole vývozu položek dvojího použití a požadavkům na zabezpečení jaderného zařízení.

Hodnocení, na základě kterého byla zpráva zpracována, bylo provedeno k datu 30. 9. 2023. V případě změn některých skutečností uvedených ve zprávě od tohoto data do data publikování zprávy, budou tyto rozdíly uvedeny v národní prezentaci v rámci peer-review workshopu.

1. Obecné informace

1.1. Přehled jaderných zařízení

Zákonem č. 263/2016 Sb., atomový zákon, je v České republice jaderné zařízení definováno jako:

1. stavba nebo provozní celek, jehož součástí je jaderný reaktor využívající štěpnou řetězovou reakci nebo jinou řetězovou jadernou reakci,
2. sklad vyhořelého jaderného paliva,
3. sklad čerstvého jaderného paliva, pokud není součástí jiného jaderného zařízení,
4. obohacovací závod, závod na výrobu jaderného paliva nebo závod na přepracování vyhořelého jaderného paliva,
5. sklad radioaktivního odpadu, s výjimkou zařízení pro skladování radioaktivních odpadů, které je součástí jiného jaderného zařízení nebo jiného pracoviště, kde se vykonává radiační činnost,
6. úložiště radioaktivního odpadu, s výjimkou úložiště obsahujícího výlučně přírodní radionuklidy.

V České republice je největším a zatím jediným provozovatelem jaderně-energetických reaktorů společnost ČEZ, a.s., které patří dvě jaderné elektrárny: v Dukovanech a Temelíně. V areálu jaderných elektráren jsou společností ČEZ, a. s. provozována další samostatná jaderná zařízení - Mezisklad vyhořelého paliva a Sklad vyhořelého paliva v JE Dukovany a Sklad vyhořelého jaderného paliva v areálu jaderné elektrárny Temelín, ve kterých je v typově schválených obalových souborech skladováno použité jaderné palivo. Sklady čerstvého jaderného paliva v JE Dukovany jsou umístěny přímo v reaktorových budovách, v areálu jaderné elektrárny Temelín je sklad čerstvého jaderného paliva provozován v samostatné budově propojené s reaktorovými bloky.

Jadernými zařízeními jsou dále dva výzkumné reaktory LVR-15 a LR-0, provozované Centrem Výzkumu Řež s. r. o., a sklad vysoce aktivních odpadů, provozovaný ÚJV Řež, a.s., v Řeži u Prahy.

Povolení SÚJB k provozu má rovněž školní reaktor VR-1 a podkritický reaktor VR-2 na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské Českého vysokého učení technického v Praze (ČVUT).

Jadernými zařízeními jsou rovněž úložiště radioaktivního odpadu (ÚRAO), za jejichž provoz odpovídá státem zřízená organizace Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO).

1.1.1. Kandidátská jaderná zařízení

Jaderné zařízení	Počet částí	Typ	Projekt	Spuštění	Provozovatel
JE Temelín	2	JE	VVER 1000/320	2000-2004	ČEZ, A.S.
Sklad vyhořelého jaderného paliva Temelín	1	SVJP		2010	ČEZ, A.S.
JE Dukovany	4	JE	VVER 440/213	1985-1987	ČEZ, A.S.
Mezisklad vyhořelého jaderného paliva Dukovany	1	SVJP		1995	ČEZ, A.S.

Sklad vyhořelého jaderného paliva Dukovany	1	SVJP		2006	ČEZ, A.S.
Výzkumný Reaktor CV Řež	1	VR	LVR 15	1957 (1989)	CV Řež
Výzkumný Reaktor CV Řež	1	VR	LR-0	1982	CV Řež
Sklady vyhořelého jaderného paliva a vysoce aktivního odpadu Řež	1	SVJP ÚRaO		1997	ÚJV Řež
Školní reaktor FJFI Praha	1	VR	VR-1 VR-2	1992 2023	ČVUT
Uložiště radioaktivního odpadu Dukovany	1	ÚRaO		1995	SÚRAO
ÚRAO Richard u Litoměřic	1	ÚRaO		1964	SÚRAO
ÚRAO Bratrství	1	ÚRaO		1974	SÚRAO

1.1.2. Jaderná zařízení zahrnutá do NHZ

Z kandidátských JZ vybral SÚJB zařízení s potenciálem významných radiologických rizik pro životní prostředí a obyvatelstvo způsobených nebo ovlivněných požárem tak, aby pro potřeby porovnání úrovně zajištění požární ochrany bylo možné zároveň zachovat proveditelnost a kvalitu hodnocení.

Typ	Jméno JZ	Reprezentuje JZ	Doplňující informace
JE	JE Temelín		Stejný držitel povolení ČEZ, a. s., podobné požadavky, podobná opatření a postupy
JE	JE Dukovany		
SVJP	Sklad vyhořelého jaderného paliva Temelín	Mezisklad a Sklad vyhořelého jaderného paliva Dukovany	
VR	LVR 15	Sklady vyhořelého jaderného paliva a vysoce aktivního odpadu Řež	Podobné požadavky, podobná opatření a postupy, společné vnější zdroje napájení, společné HZS včetně vnějších zdrojů

Jaderná zařízení nezahrnutá do NHZ

Zařízení s minimálním radiologickým rizikem pro obyvatelstvo a životní prostředí

Jméno JZ	Typ	Technologie	Status	Provozovatel	Zdůvodnění
LR0	VR	Přirozené chlazení, výkon pod 1 MW	V provozu	CV Řež	Výzkumný reaktor LR-0 je nulového výkonu
VR-1	VR	Přirozené chlazení, výkon pod 1 MW	V provozu	FJFI ČVUT Praha	Školní reaktor VR-1 je nulového výkonu a slouží pro výuku studentů a také pro přípravu pracovníků
VR-2	VR	Přirozené chlazení, výkon pod 1 MW	Spouštění	FJFI ČVUT Praha	Školní reaktor VR-2 je nulového výkonu a bude rozšiřovat aktivity na školním reaktoru VR-1
Dukovany Richard Bratrství	ÚRAO	Úložiště radioaktivního odpadu	V provozu	SÚRAO	Skladování v typově schválených OS.

CV Řež LR0

Výzkumný reaktor LR-0 je nulového výkonu a je využíván pro měření neutronově fyzikálních charakteristik energetických reaktorů.

FJFI ČVUT VR-1 a VR-2

Školní reaktor VR-1 je nulového výkonu a byl na ČVUT – Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské poprvé spuštěn v roce 1990 s označením VR-1. Reaktor využívá palivo typu IRT-M a jeho veškeré ostatní zařízení bylo vyrobeno v bývalém Československu. Reaktor slouží ve výukovém procesu studentů studijních programů FJFI ČVUT, ve vědecko-výzkumné činnosti a pro potřeby přípravy specialistů české jaderné energetiky. Školní reaktor je zapojen do mezinárodní spolupráce (programy TEMPUS, ENEN, NEPTUNO) a spolupracuje s obdobnými školními reaktory v Anglii, Nizozemsku a Rakousku. V říjnu 2005 byla na reaktoru VR-1 realizována změna paliva s obohacením 36 % (HEU) za palivo s obohacením pod 20 % (LEU).

Zařízení VR-2 je umístěno v hale reaktoru VR-1. Jeho základní vlastností je nemožnost dosažení nekontrované štěpné řetězové reakce. Bude využíván jak pro pedagogické, tak i vědeckovýzkumné činnosti, které by měly doplňovat, případně rozšiřovat aktivity na školním reaktoru VR-1.

Úložiště RAO

Úložiště Dukovany, které se nachází ve stejnojmenném areálu jaderné elektrárny, zaujímá plochu 13 370 m² a je tvořeno 112 železobetonovými komorami vybudovanými na povrchu. Je určeno výhradně pro ukládání nízkoaktivních odpadů z provozu obou českých jaderných elektráren Dukovany a Temelín, jeho skladovací kapacita je 55 000 m³.

Úložiště Richard se nachází u Litoměřic v jednom úseku podzemního komplexu bývalého vápencového dolu. Úložiště je určeno pro ukládání institucionálních odpadů, které vznikají ve zdravotnictví, průmyslu, zemědělství a výzkumu.

Úložiště Bratrství se nachází v části bývalého stejnojmenného uranového dolu. Úložiště je určeno výhradně pro ukládání odpadů vznikajících ve zdravotnictví, průmyslu a výzkumu obsahujících přirozeně se vyskytující radionuklidy.

Ve všech úložištích jsou radioaktivní odpady skladovány v obalových souborech, které vyhovují podmínkám pro přepravu radioaktivních látek s nízkou hmotnostní aktivitou - v případě požáru při havárii přepravního prostředku by rozptyl radioaktivních látek byl natolik malý, že osoby v nejbližším okolí neobdrží významnou dávku ozáření (menší než je celoroční limit). Z hlediska hodnocení jaderné a radiační bezpečnosti je pasivní požární ochrana ÚRAO zabezpečena uvedenou vlastností obalových souborů. Aktivní požární ochrana je zabezpečována v souladu s požadavky zákona o požární ochraně.

1.1.3. Hlavní parametry JZ

Pro potřeby popisu jednotlivých jaderných zařízení je k doporučenému číslování struktury NHZ každému jadernému zařízení přiřazeno navíc písmeno.

A. Jaderná elektrárna Temelín

Jaderná elektrárna Temelín je tvořena dvěma jadernými monobloky (hlavní výrobní bloky - HVB) s tlakovodními energetickými reaktory VVER 1000 sériového provedení typu V 320, z nichž každý má v současnosti elektrický výkon 1080,3 MWe a tepelný výkon jednoho bloku je 3120 MWt. Reaktory VVER-1000/320 patří mezi tlakovodní reaktory II. generace. Reaktory byly uvedeny do provozu v roce 2004. Základní zajištění jaderné bezpečnosti projektu VVER-1000/320 je tvořeno z několikanásobné bariéry proti úniku radioaktivních látek, včetně kontejnmentu a koncepce vícenásobné redundance bezpečnostních systémů.

Reaktor je chlazený a moderovaný vodou primárního okruhu, teplo akumulované v chladivu je po průchodu reaktorem v parogenerátorech předáváno vodě sekundárního okruhu. Aktivní zónu reaktoru tvoří 163 palivových kazet a 61 regulačních orgánů uspořádaných v šestiúhelníkovém poli. Jako chladivo a moderátor reaktoru se používá roztok chemicky upravené vody s kyselinou boritou a palivem je slabě obohacený izotop uranu 235U.

Tlak primárního okruhu je udržován kompenzátorem objemu. Systém chlazení reaktoru (primární okruh) je tvořen čtyřmi smyčkami hlavního cirkulačního potrubí (DN 850), každá smyčka je osazena hlavním cirkulačním čerpadlem (HCČ) a horizontálním parogenerátorem (PG). Tlaková nádoba reaktoru a primární okruh jsou navrženy pro tlak 17,6 MPa při teplotě 350°C (provozní tlak je 15,7 MPa při teplotách 290 - 320°C).

Zařízení primárního okruhu je umístěno kontejnmentu, který se skládá z válcové konstrukce z předpjatého betonu o vnitřním průměru 45 m, uzavřené polokulovým vrchlíkem. Vnitřní povrch kontejnmentu je pokryt hermeticky těsnou ocelovou výstelkou. Kontejnment je navržen na výpočtový tlak 0,49 MPa a výpočtovou teplotu 150°C.

Uvnitř kontejnmentu jsou umístěny bazény skladování použitého paliva, kam se vyváží použité palivo z aktivní zóny reaktoru. Po snížení zbytkového výkonu je použité palivo přemístěno do typově schváleného obalového souboru typu B(U)S a odvezeno do suchého skladu použitého jaderného paliva, jehož kapacita je koncipována na předpokládanou dobu životnosti elektrárny

B. Jaderná elektrárna Dukovany

Jaderná elektrárna Dukovany sestává ze 4 reaktorových bloků VVER 440/213 ve formě dvou dvoubloků (hlavní výrobní bloky - HVB), každý HVB má svou reaktorovou budovu. Jednotlivé bloky jsou shodného technického provedení. Instalovaný elektrický výkon je 4 x 440 MWe, tepelný výkon

jednotlivých reaktorů JE Dukovany činí 1 444 MWt. Reaktory VVER 440/213 patří mezi tlakovodní reaktory II. generace. Reaktory byly uvedeny do provozu v letech 1985 (1. RB), 1986 (2. RB) a 1987 (3. a 4. RB). Základní zajištění jaderné bezpečnosti u projektu VVER 440/213 vychází z několikanásobné bariéry proti úniku radioaktivních látek, včetně hermetické ochranné obálky a koncepce vícenásobné redundance bezpečnostních systémů. V současnosti všechny 4 bloky produkují 510 MWe/RB.

Reaktor (resp. aktivní zóna reaktoru) je chlazený a moderovaný vodou primárního okruhu. Cirkulaci vody přes aktivní zónu zajišťují hlavní cirkulační čerpadla. Teplo akumulované v chladiči je po průchodu reaktorem v parogenerátorech předáváno vodě sekundárního okruhu. Aktivní zónu reaktoru tvoří 312 palivových kazet a 37 regulačních kazet uspořádaných v šestiúhelníkovém poli. Jako chladič a moderátor reaktoru se používá roztok chemicky upravené vody a kyseliny borité, palivem je slabě obohacený oxid uraničitý 235U.

Systém chlazení reaktoru (primární okruh) je tvořen šesti smyčkami cirkulačního potrubí (DN 500). Každá ze smyček je osazena hlavním cirkulačním čerpadlem (HCČ), horizontálním parogenerátorem (PG) a dvěma hlavními uzavíracími armaturami (HUA), které umožňují oddělení netěsného prvku dané smyčky. Součástí primárního okruhu je dále systém kompenzace objemu (KO), který udržuje tlak primárního okruhu. Tlaková nádoba reaktoru a primární okruh jsou navrženy pro přetlak 13,729 MPa při teplotě 350°C přičemž nominální hodnoty přetlaku a teploty na výstupu z reaktoru činí 12,261 MPa a 297,2°C.

Reaktor a hlavní komponenty primárního okruhu jsou umístěny v hermetické zóně (ochranné obálce) uvnitř reaktorové budovy, kterou tvoří železobetonová konstrukce s hermetickou výstelkou. Hermetická zóna je bariérou proti úniku radioaktivních látek do okolí a je navržena na projektový přetlak 150 kPa a na teplotu 127°C.

V reaktorové budově jsou umístěny bazény skladování použitého paliva, kam je vyváženo použité palivo z aktivní zóny. Odtud je palivo po snížení zbytkového výkonu průběžně odváženo v typově schválených obalových souborech typu B(U)S do suchého skladu, který se nachází v samostatné budově.

C. Výzkumný reaktor LVR-15

Výzkumný reaktor LVR-15 se nachází v areálu ÚJV v Řeži u Prahy. Držitelem povolení k provozu je Centrum výzkumu Řež s.r.o. Reaktor je v současné podobě v provozu od r. 1989, kdy byl modernizován původní reaktor VVR-S, provozovaný od roku 1957. Při modernizaci byly vyměněny mj. základní komponenty primárního okruhu včetně nádoby reaktoru.

Výzkumný reaktor LVR-15 je výzkumný lehkovodní reaktor tankového typu umístěný v beztlakové nerezové nádobě pod stínícím víkem s nuceným chlazením. Reaktor využívá paliv typu IRT-4M s obohacením 19,7% 235U a provozním tepelným výkonem do 10 MW. Reaktor je provozován v kampaních s následující přestávkou 10–14 dní na údržbu a výměnu paliva. Moderátorem i chladičem je demineralizovaná voda, reflektor je tvořen podle provozní konfigurace buď vodou, nebo bloky beryllia.

Aktivní zóna výzkumného reaktoru LVR-15 je tvořena hliníkovým košem (tzv. separátorem), do kterého jsou zakládány palivové soubory, beryliové bloky, hliníkové vytěsnitele a ozařovací kanály. Mříž aktivní zóny je uspořádána do tvaru obdélníku 8 × 10 buněk. Z nich 28–32 buněk bývá osazeno palivovými soubory, ve 12 palivových souborech jsou regulační tyče. Některé buňky mezi palivem jsou určeny pro kanály sond. Na periferii aktivní zóny bývají umístěny aktivní kanály experimentálních smyček, rotační kanál pro ozařování křemíku, potrubní pošta a vertikální ozařovací kanály. Ostatní buňky jsou osazeny beryliovými reflektory nebo vodními vytěsniteli.

D. Sklad použitého jaderného paliva Temelín

Koncepce SVJP je založena na principu suchého skladování. Hlavním technologickým zařízením SVJP je postupně doplňovaná sestava obalových souborů (OS) obsahujících vyhořelé jaderné palivo.

Sklad použitého jaderného paliva je řešen jako samostatný stavební objekt. Provoz skladu je periodický a nevyžaduje trvalou přítomnost obsluhy. Objekt SVJP je tvořen halou obdélníkového tvaru, rozdělenou na část příjmovou a části skladovací. V příjmové části SVJP, která má podobu třípodlažního přístavku k halové stavbě skladovací části, je příjem OS do skladu i jejich nakládání k odvozu. V příjmové části je také umístěno sociální zázemí pro obsluhující personál, sklady a dílny, servisní, kontrolní a měřicí místnosti, zařízení vzduchotechnických systémů, rozvodna elektro, vstupní koridory. Do příjmové části SVJP je zavedena železniční vlečka, po níž je obalový soubor s použitým palivem přepravován z reaktorového boku k uskladnění.

Konstrukce skladovacích obalových souborů typu B(U)F zajišťuje splnění základních bezpečnostních funkcí, a to zejména požadovanou podkritičnost použitého paliva, integritu, těsnost a omezení expozice ionizujícím zářením při všech předpokládaných manipulacích souvisejících se skladováním. Obalové soubory umožňují nejen skladování štěpných materiálů, ale vyhovují požadavkům evropských dohod o mezinárodní železniční přepravě nebezpečných věcí (RID).

Pro spolehlivý a bezpečný provoz je SVJP vybaven technologickými zařízeními a systémy:

- přepravní prostředky pro horizontální a vertikální přepravu OS mezi reaktorovými bloky a SVJP
- jeden elektrický mostový jeřáb umístěný v příjmové části SVJP a dva elektrické mostové jeřáby ve skladovacích lodích včetně příslušných závěsů pro přenášení OS,
- monitorovací systém obalového souboru a další prostředky systému I&C,
- prostředky systému radiační kontroly,
- pomocná zařízení (elektro, EPS a ostatní),
- prostředky pro nakládání s odpady včetně odpadů radioaktivních.

Sklad použitého jaderného paliva JE Temelín reprezentuje oba SVJP v oploceném území areálu jaderné elektrárny Dukovany. . V současné době je ve skladu použitého paliva skladováno 48 obalových souborů CASTOR 1000/19, 5 OS ŠKODA 1000/19 a 9 OS ŠKODA 1000/19M.

Mezisklad VJP JE Dukovany je od 7. 3. 2006 zcela zaplněn zavezenými 60 ks OS CASTOR 440/84 s celkem 5040 palivovými soubory. SÚJB je pravidelně informován o hodnocení provozu, výsledcích periodických kontrol a zkoušek, radiační situaci a plnění limitních podmínek. Povolení k provozu je každých 10 let aktualizováno.

Další Sklad VJP JE Dukovany je umístěn v těsné blízkosti meziskladu VJP. MSVJP a SVJP jsou stavebně propojeny a tvoří jeden organizačně-provozní celek. Použité jaderné palivo je v současnosti skladováno v obalových souborech CASTOR 440/84M a ŠKODA 440/84.

1.1.4. Přístup ke zpracování NHZ pro vybraná JZ

V oblasti požární ochrany fakticky působí dva národní dozorné orgány: Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB), který je ústředním správním úřadem pro oblast využívání jaderné energie a ionizujícího záření, a Ministerstvo vnitra, které je ústředním orgánem státní správy pro vnitřní věci, jež má v působnosti kromě jiného požární ochranu (PO). Na úseku PO pak kompetenci vykonává Hasičský záchranný sbor ČR (HZS ČR) v rozsahu a za podmínek stanovených právními předpisy. Působnost Hasičského záchranného sboru ČR je v oblasti požární ochrany, krizového řízení, civilního nouzového plánování, ochrany obyvatelstva a integrovaného záchranného systému.

Příprava NHZ byla v SÚJB organizována na principu projektového řízení, kdy byl sestaven tým přispěvatelů vedený pověřeným inspektorem sekce jaderné bezpečnosti SÚJB. Hlavními přispěvateli do textů zprávy jsou zástupci vybraných jaderných zařízení - specialisté na požární ochranu, nominovaní managementem provozovatele. Dalšími přispěvateli jsou inspektoři SÚJB, kteří se zabývají zároveň hodnotící a kontrolní činností systémů PO, vzduchotechniky, PSA a PSR. Prvotním zdrojem informací jsou provozní bezpečnostní zprávy vybraných JZ, kontrolní činnost dozorných orgánů,

prováděná hodnocení bezpečnosti. Při tvorbě NHZ byl využit také interní systém SÚJB pro sledování změn a modifikací JZ a vlastní systém hodnocení provozních událostí. K vyjádření o stavu požární ochrany JZ byl jako kompetentní dozorný orgán v oblasti požární ochrany přizván Hasičský záchranný sbor České republiky.

Pro potřeby popisu jednotlivých jaderných zařízení je v části 2 každé JE a v části 3 každému JZ k doporučenému číslování struktury NHZ přiřazeno navíc písmeno.

1.2. Národní právní předpisy

Právní rámec požadavků na požární ochranu jaderných zařízení v ČR tvoří dva základní zákony:

- zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcí právní předpisy (dále jen atomový zákon)
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcí právní předpisy (dále jen zákon o požární ochraně).

1.2.1. Národní požadavky a standardy dozorných orgánů

Atomové právo

Pro požární ochranu jaderných zařízení je určujícím ustanovením § 220 atomového zákona, který vymezuje některé kompetence pro Hasičský záchranný sbor České republiky. HZS ČR zejména

- se podílí na monitorování radiační situace a provádí monitorování na monitorovacích trasách a místech,
- stanoví podmínky pro požární ochranu jaderného zařízení,
- v případě radiační nehody nebo radiační havárie v rozsahu své působnosti neprodleně informuje obyvatelstvo touto radiační mimořádnou událostí dotčené o:
 - skutečnostech radiační nehody nebo radiační havárie,
 - krocích, které mají být podniknuty, a
 - opatřeních na ochranu obyvatelstva, která mají být přijata, je-li to v daném případě třeba,
- zpracovává vnější havarijní plán,
- spolupracuje s držitelem povolení a příslušným krajským úřadem na vybavení obyvatelstva v zóně havarijního plánování antidoty k jódomé profylaxi.

K tomuto kompetenčnímu opatření přidává atomový zákon další zpřesňující ustanovení, např.:

V § 8 zakazuje distribuci a instalaci autonomního ionizačního hlásiče požáru,

V §25 stanoví povinnost postupovat v souladu s vnitřními předpisy, tedy i těmi vydanými na základě zákona č. 133/1985 Sb.

V § 49 stanoví povinnost zajistit prevenci vzniku požárů a výbuchů, jejich detekci, likvidaci a vyloučení a omezení jejich vlivu na bezpečnost a zajistit pro jaderné zařízení, které není výzkumným jaderným zařízením, od zahájení jeho výstavby jednotku hasičského záchranného sboru podniku podle zákona o požární ochraně.

Z prováděcích právních předpisů k atomovému zákonu plynou provozovatelům JZ další povinnosti:

- Vyhláška č. 378/2016 sb., o umístění jaderného zařízení, stanovuje nutnost posouzení přírodních požárů a výbuchů a požárů, které mají původ v činnosti člověka.
- Vyhláška č. 329/2017 sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, ukládá povinnost:
 - Stanovit požadavky na zařízení, které je používáno při zpracování a úpravě radioaktivního odpadu, který obsahuje výbušné nebo hořlavé látky,

- Zajistit plnění požadavků požární ochrany v projektu obecně včetně deterministické analýzy,
- Zařadit, podle kategorie bezpečnostních funkcí pro zařazení vybraných zařízení do bezpečnostních tříd, požárně bezpečnostní systémy bezpečnostní třídy 3 (v příloze č. 1).
- Vyhláška č 358/2016 sb. o požadavcích na zajišťování kvality a technické bezpečnosti a posouzení a prověřování shody vybraných zařízení, stanovuje technické požadavky na vybraná zařízení z hlediska požární ochrany. Zejména požadavek na stavební vybrané zařízení, které musí být navrženo tak, aby v případě požáru
 - byla po určenou dobu zachována celistvost a nosnost stavební konstrukce,
 - bylo prostorovým řešením a hermetickými prvky omezeno jeho šíření v rámci stavby,
 - bylo omezeno jeho šíření na sousední stavby,
 - fyzické osoby mohly stavbu opustit únikovými cestami.
- Vyhláška 162/2017 sb., o hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona, stanoví základní požadavky na provádění deterministického hodnocení bezpečnosti, pravděpodobnostního hodnocení, periodického hodnocení bezpečnosti, průběžného hodnocení bezpečnosti a zvláštního hodnocení bezpečnosti.
- Vyhláška č. 21/2017 sb., o zajišťování jaderné bezpečnosti jaderného zařízení, upravuje povinnost ohlásit SÚJB požár ve střeženém prostoru jaderného zařízení.

Požární právo

Mezi hlavní funkce generálního ředitelství HZS ČR patří organizace a řízení výkonu státní správy na úseku požární ochrany, jejíž základní součástí je plnění úkolů v oblasti požární prevence. Hasičské záchranné sbory krajů zabezpečují plnění úkolů na úseku požární prevence převážně jako součást výkonu státního požárního dozoru - zejména při požárních kontrolách, stavební prevenci, schvalování posouzení požárního nebezpečí a zjišťování příčin vzniku požárů. Při zdolávání požáru spolupracují jednotky požární ochrany s Policií České republiky a dalšími orgány, mezi něž patří rovněž SÚJB.

Požární ochranu obecně lze dělit na část preventivní a část represivní a v tomto smyslu je základní členění právních předpisů na úseku požární ochrany následující:

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně

- Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). Příloha č. 6 přímo definuje seznam objektů jaderných elektráren, u kterých se kontrola provozuschopnosti požárně bezpečnostního zařízení provádí nejméně jednou za 20 měsíců.
- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb.
- Vyhláška č. 460/2021 Sb., o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva.

Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky

- Vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany.

Uvedené předpisy jsou dále rozšířeny vyhláškou č. 23/2008 Sb. o závazné technické normy řady ČSN 73 08xx – Požární bezpečnost staveb a související. Obsahem norem jsou požadavky na zajištění minimální úrovně požární bezpečnosti, které je nutné vyhodnotit pro konkrétní stavbu v rámci projektové dokumentace, konkrétně v požárně bezpečnostním řešení stavby. Normy tak upravují zejména následující oblasti:

- Požární úseky

- Požární odolnost stavebních konstrukcí
- Požární uzávěry otvorů
- Požárně bezpečnostní zařízení a opatření
- Stavební řešení objektu
- Stavební konstrukce
- Únikové cesty
- Odstupové vzdálenosti
- Technická a technologická zařízení
- Vzduchotechnická zařízení
- Zařízení pro protipožární zásah
- Přístupové komunikace
- Vjezdy a průjezdy
- Nástupní plochy
- Zásobování vodou pro hašení
- Přenosné hasicí přístroje

Výčtem byly uvedeny pouze nejdůležitější a zásadní oblasti požární ochrany obsažené v technických normách.

V českém právním rámci jsou tím pokryty všechny oblasti požární bezpečnosti a to velmi podrobně. HZS ČR i SÚJB navíc mohou (v rámci svých kompetencí a pro určitý konkrétní případ) jako správní orgány využít možnosti určit některé technické normy jako závazné. Podrobný výčet vyhlášek a dalších souvisejících právních předpisů a norem je uveden v referencích.

Obecně závazné právní předpisy související s PO

Zákon č.239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů

Zákon č. 262/2006 Sb., občanský zákoník stanoví povinnost zaměstnavatele provádět pravidelná školení z oblasti BOZP. Podrobnosti o školení zaměstnanců o požární ochraně k tomu stanoví § 23 vyhlášky č. 246/2001 Sb. - povinnost opakování nejméně jednou za 2 roky.

Zákon č.240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)

Zákon č.241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů

1.2.2. Zohlednění mezinárodních standardů a doporučení

V rámci své pravomoci a působnosti, v souladu se zásadami činnosti správních orgánů a mezinárodní praxí, vydává SÚJB bezpečnostní návody, ve kterých dále rozpracovává požadavky na zajištění jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, technické bezpečnosti, monitorování radiační situace, zvládnutí radiační mimořádné události a zabezpečení a způsobu naplňování zásad mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření. Návody rozpracovávají požadavky, které definovala asociace WENRA vydáním Referenčních úrovní – „WENRA Reactor Safety Reference Levels“. BN jsou určeny zejména pro držitele povolení k provozu jaderného zařízení, kterým nabízejí možný postup, jehož dodržení mu zajistí, že jeho aktivity v dané oblasti budou v souladu s požadavky atomového zákona, jeho prováděcími předpisy a naplní příslušné Referenční úrovně WENRA.

Bezpečnostní návod BN-JB-3.5 „Ochrana proti vnitřním požárům“ kopíruje obsah i strukturu bezpečnostního návodu IAEA „Protection against Internal Hazards in the Design of Nuclear Power Plants, No. SSG-64“ a převádí jeho obsah do podmínek České republiky. Rovněž zajišťuje implementaci příslušné části WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors (Issue SV - Internal Hazards).

Bezpečnostní návod SÚJB BN-JB-3.3 „Kategorizace bezpečnostních funkcí a zařazení systémů, konstrukcí a komponent do bezpečnostních tříd“ dále stanovuje kategorii zařízení bez bezpečnostní třídy související s jadernou bezpečností, včetně části požárních systémů.

Dalšími bezpečnostními návody, které zahrnují hodnocení požární bezpečnosti, jsou BN-JB-4.1 „Umístění JZ - Hodnocení přírodních jevů“ a BN-JB-4.2 „Umístění JZ - Hodnocení jevů způsobených činnostmi člověka“.

V roce 2023 byl vydán návod BN-JB-3.1 Požadavky na projekt jaderného zařízení s cílem podat výklad požadavku na zajištění bezpečnosti projektu JZ v souladu s právními předpisy ČR, zohledňujícími mezinárodní doporučení WENRA a IAEA, a vysvětlit ustanovení atomového zákona a jeho prováděcích právních předpisů na procesy, spojené s projektováním. BN by měl být využíván především při přípravě bezpečnostní dokumentace (včetně podkladových studií a analýz), předkládané průběžně SÚJB po celou dobu životního cyklu JZ, včetně průkazů o zajištění prevence, odolnosti a ochrany jaderného zařízení před vlivem požáru, exploze nebo zplodin hoření na jaderném zařízení.

Držitelé povolení k provozu jaderného zařízení využívají (v jaderných elektrárnách již od doby zahájení provozu) Safety Guide No. 50-SG-D2 (Rev. 1), „Fire Protection in Nuclear Power Plants“, vydaného Mezinárodní agenturou pro atomovou energii (IAEA).

Oblasti zahrnující otázky požární ochrany jsou modifikace a změny jaderných zařízení a zpětná vazba. Pro tyto činnosti byly rovněž vydány bezpečnostní návody a úřad provozuje a udržuje dvě základní databáze - databázi modifikací a změn na vybraných zařízeních a databázi hodnocení zpětné vazby.

Preventivní a vynucené změny v oblasti požární ochrany jak oznamované, tak úřadem povolované, jsou určeným koordinátorem přidělovány specialistovi i lokálnímu inspektorům, kteří provedou hodnocení a své vyjádření zaznamenají do hodnotícího listu, z jehož závěrů a doporučení se odvíjí další postup úřadu vůči provozovateli. Databáze hodnocení zpětné vazby funguje obdobným způsobem. Týká-li se jakákoliv provozovatelem řešená událost požární ochrany, předává koordinátor věc specialistovi. Ten provede hodnocení úrovně a zpětné vazby a dostatečnost nápravných opatření a své vyjádření opět zaznamená do hodnotícího listu.

Úřad má vlastní systém zpětné vazby. Pro vnější zpětnou vazbu vnitřní směrnice stanovuje pravidla informování všech inspektorů o událostech na jaderných zařízeních v zahraničí, způsobu jejich šetření a přijatých opatřeních. V případě, že příčiny či důsledky významných událostí na nejaderném zařízení mohou mít potenciální dopad na bezpečnost jaderného zařízení, mohou být analyzovány a následně zařazeny do sledování i události na nejaderných zařízeních v ČR nebo v zahraničí. Směrnice zároveň stanovuje způsob, postup a rozsah provádění činností inspektorů při kontrolách, zaměřených na proces vnější zpětné vazby z provozních zkušeností provozovatelů jaderných zařízení.

Vnitřní zpětná vazba zajišťuje informování inspektorů podílejících se na kontrolách o provozních událostech a výsledcích jejich šetření z oblasti jejich specializace. Spolu s kontrolou vlastního procesu zpětné vazby jsou prověřovány průběh a analýzy kontrolovaných událostí a je stanoven při kontrolách procesu zpětné vazby z provozních zkušeností provozovatele jaderných elektráren.

Princip ochrany do hloubky a jeho aplikace

Ochrana do hloubky je základním principem, který je v ČR zaveden atomovým právem. Mimo oblast atomového práva český právní rámec v oblasti požární ochrany pojem „ochrana do hloubky“ nepoužívá, ale z přehledu dokumentů v části Požární právo vyplývá, že z obdobných principů požární předpisy rovněž vycházejí a plně je respektují. Pro systémy požární ochrany je princip ochrany do hloubky podrobně popsán v bezpečnostním návodu BN_JB_3.5, článek 3.1.5:

Má být navržena odpovídající redundance systémů, konstrukcí a komponent, požárně dělící konstrukce a takové projektové řešení, které zajistí bezpečný provoz, minimalizuje pravděpodobnost vzniku požáru a omezí jeho důsledky. Mají tedy být:

- a) zajištěna preventivní opatření zabraňující vzniku požáru,
- b) k dispozici systémy zabezpečující včasné zjištění požáru, jeho bezprostřední hlášení a dále technické prostředky, zařízení, odborná způsobilost i organizační postupy pro včasné uhašení, nebo uvedení pod kontrolu; možné důsledky mají být omezeny,
- c) realizovány fyzické bariery a technické prostředky, které zabrání v rozšíření požáru tak, aby byly splněny požadované bezpečnostní funkce včetně technických zařízení a prostředků na snížení rozsahu škod vzniklých případnými zplodinami požáru, nebo použitými hasebními látkami (zařízení na odvod tepla a kouře, jímání použitých hasebních látek apod.)

Samotný princip ochrany do hloubky je definován v článku 1.2.

Pravděpodobnostní hodnocení

Požární PSA se provádí pro obě české JE, tedy JE Dukovany a JE Temelín. V souladu s požadavky vyhlášky č. 162/2017 Sb., o hodnocení bezpečnosti, je PSA, včetně požárního PSA pro obě české JE každoročně aktualizována tak, aby odrážela aktuální stav jejich projektu a postupů. Každých pět let je prováděna úplná revize PSA s přihlédnutím k aktuálnímu stavu světově uznávaných metodik a postupů, včetně aktualizace používaných dat spolehlivosti (projekt Living PSA).

Periodické hodnocení bezpečnosti

Požadavek provádění PSR patří mezi základní povinnosti držitelů povolení k provozu jaderného zařízení. Tento požadavek je detailně rozpracován ve vyhlášce č. 162/2017 Sb., o hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona, a dále v bezpečnostním návodu BN JB 2.9 „Periodické hodnocení bezpečnosti“. V požadavcích na provádění PSR jsou implementována doporučení IAEA Safety Standards Series No. SSG-25 „Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants“, IAEA, 2013 a zohledňují rovněž požadavky příslušné WENRA SRL.

Průběžné a zvláštní hodnocení bezpečnosti

Dalšími požadavky na hodnocení, v souladu s požadavky vyhlášky č. 162/2017 Sb., která mají být aplikována také v souvislosti s požární ochranou JZ, jsou sledování a zaznamenávání průběžného hodnocení všech veličin a skutečností důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti a radiační ochrany a definovaných typů „zvláštního hodnocení“. Zvláštní hodnocení zahrnuje hodnocení změn při využívání jaderné energie, hodnocení mimořádných událostí a hodnocení v případě podezření na snížení úrovně bezpečnosti.

1.2.3. Kontrolní činnost dozorných orgánů

SÚJB není primárně dozorujícím orgánem státní správy v oblasti požární ochrany. Právními předpisy je stanoveno, že jím je Hasičský záchranný sbor České republiky, respektive místně příslušný hasičský záchranný sbor kraje, na jehož území se stavba nachází. Mezi hlavní funkce generálního ředitelství HZS ČR patří organizace a řízení výkonu státní správy na úseku požární ochrany. Hasičské záchranné sbory krajů zabezpečují plnění úkolů na úseku požární ochrany převážně jako součást výkonu státního požárního dozoru - kontrolách, stavební prevenci, schvalování posouzení požárního nebezpečí a zjišťování příčin vzniku požárů.

Výkon státního požárního dozoru je vykonáván v níže uvedeném rozsahu:

- kontrola dodržování povinností stanovených předpisy o požární ochraně,
- posuzování stavební nebo územně plánovací dokumentace, včetně schvalování požárně bezpečnostního řešení (což je deterministická analýza rizik podle zvláštních právních předpisů),
- ověřování, zda byly dodrženy podmínky požární bezpečnosti staveb vyplývající z posouzených podkladů a dokumentace podle předchozího bodu, včetně podmínek vyplývajících z vydaných závazných stanovisek,

- schvalování posouzení požárního nebezpečí činností s vysokým požárním nebezpečím (nebo u objektů se specifickými podmínkami zásahu),
- zjišťování příčin vzniku požárů,
- kontrola připravenosti a akceschopnosti jednotek požární ochrany,
- ukládání opatření k odstranění zjištěných nedostatků a kontrolou plnění těchto opatření.

Kontroly jaderných elektráren jsou prováděny ročně a to vždy jeden vybraný objekt. Komplexní kontrolu všech objektů jaderné elektrárny provedl HZS zkušebně v roce 2013 v Temelíně. Jedním ze závěrů však bylo, že vzhledem k rozsahu a dokumentační náročnosti takové akce a z toho vyplývající neúnosné délce celého procesu kontroly, zcela mizí efekt zpětné vazby kontrolního procesu. HZS tak nastoupil cestu ročních kontrol jednoho vybraného objektu ze seznamu rizikových, stanovených deterministickou analýzou.

Kontrolní činnost HZS kraje je zaměřena především na kontrolu dodržování povinností stanovených předpisy o požární ochraně, kontrolu dokumentace požární ochrany a jejího dodržování, vybavení a činnost místní jednotky a na šetření požárů. Tato skutečnost byla úřadem při tvorbě vlastní koncepce regulace požární ochrany JZ zohledněna a kontrolní činnost úřadu se zaměřuje cíleně na pokrytí zbývajících částí celé problematiky. Úřad průběžně sleduje provoz JZ a dodržování technických podmínek u zařízení, která jsou vybraná z hlediska jaderné bezpečnosti a zároveň vyhrazená z hlediska PO (v jaderné bezpečnosti ekvivalent BT3). Úřad sleduje změny a modifikace prováděné na zařízeních požárních systémů z hlediska provozu, poruch a řízení stárnutí.

Lze tedy velmi zjednodušeně konstatovat, že činnost HZS kraje je zaměřená na problematiku jako daný celek, a úřad ji doplňuje kontrolou průběhu provozu a systému řízení bezpečnosti, což jsou oblasti, kde HZS kraje nemá jednak kapacitu a průběžnou možnost informačních toků. SÚJB také již ve fázi projektu implementace požárně bezpečnostních zařízení má možnost uplatnit své požadavky v rámci povolovacího řízení při posuzování připravovaných změn.

Vyjma výše uvedeného průběžného sledování stavu je základním kontrolním plánem SÚJB předepsána jedna kontrola specializovaná na problematiku PO pro JE. Probíhá na základě předem schválených instrukčních bloků, které v maximální míře vycházejí z oblastí působení úřadu. Z kontroly je zpracován protokol s vyjádřením ke každému z předepsaných bodů. Každý protokol dále prochází přehodnocením hodnotící komise, která se k rozsahu a kvalitě kontrolní činnosti může vyjádřit a doporučit případně další postupy.

Spolupráce SÚJB a HZS kraje probíhá jak na oficiální národní, tak na pracovní úrovni. Právním předpisem, stanovujícím povinnosti jednotného postupu správních orgánů je správní řád a úřady řeší ve shodě případy shodného charakteru. Zásadní porušení zákona spadajícího pod gesci příslušného úřadu jsou druhému úřadu oznamována formou podání. Specialista SÚJB je zván a navštěvuje vybrané významné konference pořádané HZS ČR, kde je shodná problematika řešena běžnou cestou.

2. Analýzy požární ochrany

Výsledky prováděných analýz požární ochrany jsou pro každé jaderné zařízení součástí kapitol Provozní bezpečnostní zprávy. Součástí hodnocení uváděného v provozní bezpečnostní zprávě je soubor postulovaných iniciačních událostí, které zohledňují charakter dané události, typ vzniku a četnost, s jakou se může daná iniciační událost objevit. Mezi iniciační jsou zařazeny i události typu vnitřní a vnější požár. Pro hodnocení významnosti jsou stanovena kritéria, z nichž vyplývá mimo jiné povinnost zpracovat havarijní plány hodnoceného jaderného zařízení.

2.1 Jaderné elektrárny

2.1.A. Jaderná elektrárna Temelín

2.1.A.1. Typ a rozsah požárních analýz

Pro jadernou elektrárnu Temelín byla provedena řada prací prokazujících odpovídající úroveň požární ochrany:

- Technické zprávy požární ochrany, které byly zpracovány pro všechny objekty. V technických zprávách požární ochrany bylo pro každý požární úsek stanoveno požární riziko, které bylo výchozím parametrem při projektování požární bezpečnosti příslušného objektu. V případech, kdy došlo v průběhu výstavby k úpravám technologické a/nebo stavební části, byly vypracovány dodatky.
- „Odborné posouzení požární ochrany objektů sovětské zóny projektování“, které bylo zpracováno pro zvýšení úrovně požární bezpečnosti v objektech projektovaných v bývalém Sovětském svazu. Dokument popsal hlavní problémy v zajištění požární ochrany a stal se podkladem pro zpracování dodatku úvodního projektu č. 369.
- „Audit č. 5“, ve kterém bylo prověřováno řešení významných objektů jaderné elektrárny ve vztahu mezi nebezpečím požáru a bezpečným odstavením jaderného reaktoru podle kritérií definovaných v amerických předpisech 10CFR50, dodatek R a NUREG-8000, část 9.5.1 (1995).
- Dodatek předběžné bezpečnostní zprávy, ve kterém bylo, z úrovně úvodního projektu posouzeno a zhodnoceno řešení objektů jaderné elektrárny (11.1995).
- „Hodnocení požární ochrany z hlediska jaderné bezpečnosti“, které vyhodnocuje vazby mezi požární ochranou a jadernou bezpečností i radiační ochranou v objektech budov reaktoru.

Posouzení požárního nebezpečí jsou v souladu s § 23 odst. 4 vyhlášky č. 329/2017 Sb. zpracována pro objekty důležité z hlediska jaderné bezpečnosti a v rozsahu stanoveném zákonem o požární ochraně. Posouzení požárního nebezpečí prokazují, že požadavky národních právních a normativních předpisů pro zajištění požární bezpečnosti ve stavebních i technologických částech uvedených objektů jsou splněny.

V roce 2003 byla zpracována koordinační studie – JE Temelín – IV.B stavba, Zvýšení požární bezpečnosti. Ve studii byly stanoveny požadavky na zvýšení požární bezpečnosti a podmínky, za kterých lze tato vylepšení uskutečnit. Dokument je podkladem pro strategická rozhodnutí v souvislosti s postupným zvyšováním požární bezpečnosti v elektrárně.

Výchozí požadavky byly určeny na základě doporučení několika auditů a připomínek pojišťovacích společností. Byla určena místa, ve kterých by měla být zvýšena požární bezpečnost. Žádné z těchto „slabých míst“ nesouvisí s možným vlivem požáru na jadernou bezpečnost, ale má snížit možné ekonomické ztráty. Studii vypracoval ÚJV Řež, divize Energoprojekt Praha, který při stanovení koncepce řešení hasicích systémů spolupracoval s firmou TOTAL WALTHER, Stabilní hasicí zařízení s.r.o. a při návrhu systémů pro odvod kouře a tepla s firmou COLT INEXCO ARGOSY, s.r.o.

Studie se zabývá následujícími oblastmi:

- Hašení v prostorech bitumenace,
- Doplnění výstražného zařízení výskytu CO₂ v prostorech vybavených stabilní hasicí zařízení,
- Systém hašení TG, TBN včetně potrubních kanálů a olejového hospodářství těsnícího oleje,
- Systémy zachycení a jímání uniklého oleje v prostorech TG, TBN a olejového hospodářství těsnícího oleje,

- Systém ochlazování nosných střešních konstrukcí strojovny a zařízení pro rychlý odvod tepla a kouře,
- Systémy pro zvýšení požární odolnosti obvodového pláště včetně vrat objektů strojoven a rozvoden v prostoru transformátorů vlastní spotřeby a rezervních transformátorů,
- Vnitřní požární vodovod v kontejnmentu,
- Nahrazení SHZ využívajícím CO₂ ve strojovnách, rozvodnách a budově centrální elektrické dozorny jiným typem SHZ, které bude využívat méně nebezpečné medium,
- Nahrazení pěnového polostabilního hasicího zařízení v DGS a společné DGS stabilním hasicím zařízením,
- Samočinné hasicí zařízení v prostorech plnorozsahového simulátoru,
- Hašení ve skladech dílen stabilním nebo polostabilním hasicím zařízením,
 - Stabilní nebo polostabilního hasicího zařízení v kabelových prostorech budově centrální elektrické dozorny jiným typem SHZ, které bude využívat méně nebezpečné medium,
- Přísávání hasiva PYROCOOL do stabilního skrápěcího zařízení v prostorech olejových hospodářství v HVB.

V roce 2011 byl zpracován dokument „Technická pomoc“, jehož předmětem bylo prověření vhodnosti a doplnění hlásičů EPS ve vybraných prostorech v budovách reaktorů a pomocných provozů. Pro jednotlivé místnosti byl proveden rozbor požárního rizika a v případech, kdy byly překročeny hodnoty pro prostory bez požárního rizika, byly skutečné hodnoty ověřeny na místě.

V roce 2020 bylo zpracováno „Posouzení řešení vzduchotechnických systémů a vodního ochlazovacího zařízení“ z hlediska požadavků požární bezpečnosti v souvislosti s jadernou bezpečností a radiační ochranou bitumenační linky. Posouzení bylo zaměřeno na realizaci požadavků projektu a organizačních opatření provozovatele před zahájením a v průběhu reálného provozu bitumenační linky, které mají zajistit předcházení vzniku mimořádných situací a samovznícení bitumenového produktu.. Na základě identifikace slabých míst byla navržena opatření pro zvýšení úrovně jaderné bezpečnosti a radiační ochrany.

V roce 2020 byla zpracována Analýza nutnosti doplnění požárních hlásičů ve vybraných prostorech na JE Temelín.

2.1.A.2. Klíčové předpoklady a metodiky

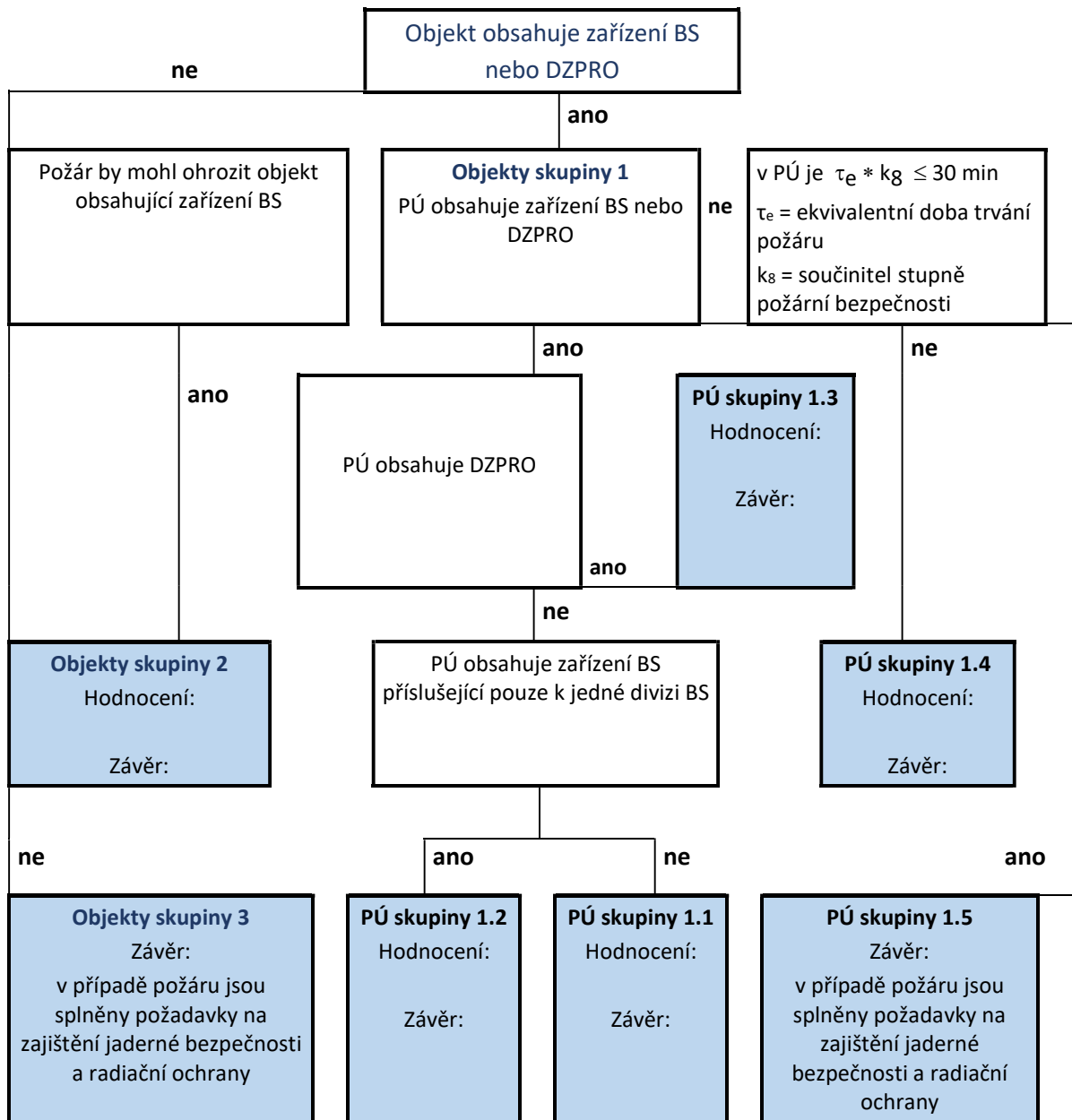
Základními normativními předpisy, podle kterých byly projektovány jednotlivé systémy preventivních opatření, jsou technické normy požární bezpečnosti staveb. Současně byla respektována i doporučení bezpečnostních návodů IAEA, především Safety Guide No. 50-SG-D2 (Rev. 1), Fire Protection in Nuclear Power Plants (dále jen IAEA 50-SG-D2).

Metodiky

Pro hodnocení, zda by požár vzniklý v kterémkoli objektu JE nemohl být příčinou ohrožení jaderné bezpečnosti nebo radiační ochrany, byly objekty podle „Algoritmu hodnocení objektů a požárních úseků“ rozděleny do 3 skupin podle očekávaného vlivu:

- Jaderná bezpečnost by mohla být ohrožena (v souvislosti s požárem) v případě nepřijatelného poškození zařízení bezpečnostních systémů zajišťujících bezpečné odstavení a dochlazení jaderného reaktoru.
- Radiační ochrana by mohla být ohrožena (v souvislosti s požárem) v případě nepřijatelného poškození systémů, zařízení nebo konstrukcí, které zabraňují nepřijatelnému úniku RA látek do životního prostředí (důležitá zařízení a prostory radiační ochrany).

Algoritmus hodnocení požární bezpečnosti objektů JE



Objekty skupiny 1 - obsahují zařízení bezpečnostních systémů (BS) nebo důležitá zařízení a prostory radiační ochrany (DZPRO).

Objekty skupiny 2 - požár v těchto objektech by mohl ohrozit v důsledku působení druhotných vlivů objekty obsahující bezpečnostní systémy, které mohou být ohroženy druhotnými vlivy požárů (teplo, kouřové zplodiny hoření) vzniklých v těchto objektech.

Kritéria pro výběr objektů skupiny 2:

- objekt obsahující BS sousedí s hodnoceným objektem nebo se nachází v požárně nebezpečném prostoru hodnoceného objektu,
- objekt obsahující BS nesousedí s hodnoceným objektem ani se nenachází v požárně nebezpečném prostoru hodnoceného objektu, ale je umístěn v takové blízkosti, že by mohl být ohrožen silnou koncentrací kouře nebo toxických zplodin hoření vzniklých při požáru v hodnoceném objektu.

Objekty skupiny 3 - požár v těchto objektech nemůže ohrozit objekty obsahující bezpečnostní systémy. Patří mezi ně všechny ostatní objekty JE nezařazené do skupiny 1 nebo 2. Požár v objektech zařazených do skupiny 3 nemůže ohrozit jadernou bezpečnost ani radiační ochranu.

Požární úseky (PÚ) hodnoceného objektu je možné rozdělit do pěti skupin:

skupina PÚ	popis
1.1	v PÚ jsou instalována zařízení a komponenty BS více divizí BS
1.2	v PÚ jsou instalována zařízení a komponenty BS pouze jedné divize BS
1.3	v PÚ jsou umístěna DZPRO
1.4	v PÚ nejsou instalována zařízení a komponenty BS nebo DZPRO, ale v PÚ je vyšší požární zatížení a proto musí být podrobněji prověřeno, zda požár nemůže ovlivnit druhotnými vlivy požární úseky obsahující BS
1.5	v PÚ nejsou instalována zařízení a komponenty BS nebo DZPRO a PÚ jsou klasifikovány jako PÚ s velmi nízkým požárním zatížením, které nemůže ovlivnit sousední požární úseky

Vzhledem k tomu, že požár v PÚ zařazených do skupiny 1.5 nemůže ohrozit jadernou bezpečnost ani radiační ochranu, jsou dále hodnoceny pouze PÚ zařazené do skupiny 1.1, 1.2, 1.3 a 1.4.

V PÚ zařazených do skupiny 1.1 jsou instalována zařízení a komponenty bezpečnostních systémů příslušejících ke dvěma nebo ke všem třem divizím bezpečnostních systémů. K ohrožení jaderné bezpečnosti by mohlo dojít v případě:

1. Požár (plameny, teplo, kouř) vzniklý v hodnoceném PÚ poškodí zařízení nebo komponenty bezpečnostních systémů příslušející k více než jedné divizi.
2. Protipožární zásah (hasivo) v hodnoceném PÚ poškodí zařízení nebo komponenty bezpečnostních systémů příslušející k více než jedné divizi.
3. Požár vzniklý v hodnoceném PÚ se rozšíří do některého z jiných PÚ zařazených do skupiny 1.1, 1.2 nebo 1.3. K takovému rozšíření požáru může dojít pouze v případě ztráty funkce (nepříjemné poškození) nosných stavebních konstrukcí instalovaných v hodnoceném PÚ nebo ztráty funkce (nepříjemné poškození) požárně dělících konstrukcí instalovaných na hranicích hodnoceného PÚ, včetně požárních uzávěrů a požárních klapek.
4. Kouř vzniklý při požáru v hodnoceném PÚ se rozšíří do některého z jiných PÚ zařazených do skupiny 1.1, 1.2 nebo 1.3.
5. Hasivo (voda, hasicí pěna) použité při protipožárním zásahu pronikne do některého z jiných PÚ zařazených do skupiny 1.1, 1.2 nebo 1.3.

Na základě uvedené charakteristiky je nutné, odpověďmi na předem definované hodnotící otázky a prokázat přiměřenou úroveň požární ochrany ve vztahu k zajištění jaderné bezpečnosti a radiační ochrany.

Přehled prostorů zařazených mezi DZPRO:

1. místnosti, ve kterých jsou umístěny vzduchotechnické jodové filtry obsahující aktivní uhlí,
2. místnosti, kde se provádí zpevnění RA látek bitumenací,
3. skladové kobky spalitelných RA odpadů,
4. prostory skladování nízkoaktivních RA odpadů,
5. sklad použitého RA oleje,
6. sklad čerstvého paliva,
7. potrubní most,
8. prostory skladování vyhořelého paliva.

Klíčové předpoklady:

Všechny stavební objekty JE jsou realizovány tak, aby při jakémkoli požáru byly zabezpečeny:

- Jaderná bezpečnost a radiační ochrana,
- Bezpečná evakuace osob z hořícího nebo požárem ohroženého objektu, popř. jeho části na volné prostranství nebo do jiných požárem neohrožených prostor,
- Zamezení přenosu požáru na jiný objekt,
- Zamezení šíření požáru mezi jednotlivými požárními úseky uvnitř objektu,
- Účinný zásah požárních jednotek při hašení a záchranných pracích.

V JE Temelín jsou přijata následující preventivních protipožárních opatření:

- Omezuje se množství hořlavých látek a materiálů.
- Brání se šíření požáru uvnitř objektů i vně objektů vytvářením požárních úseků.
- Používají se stavební konstrukce a materiály, které odpovídají požárnímu riziku v požárních úsecích.
- Je zajištěna bezpečná evakuace osob z objektu.
- Vzájemná vzdálenost objektů a požárně otevřených ploch jsou řešena tak, aby se požár nemohl šířit mezi objekty.
- Technická a technologická zařízení a rozvody jsou navrženy, realizovány a provozovány tak, aby byl vznik požáru co nejvíce omezen a mohly být vždy vykonány činnosti potřebné pro zajištění jaderné bezpečnosti, požární ochrany a radiační ochrany.
- Jsou zajištěny prostředky a podmínky pro provedení účinného protipožárního zásahu.

Omezení pro použití hořlavých látek a materiálů

Použití hořlavých látek a materiálů jak ve stavební, tak i v technologické části je omezeno pouze na nezbytné minimum. V případech, kdy nebylo možné vyloučit použití hořlavých látek a materiálů, jsou přijata technická a organizační opatření omezující nebo vylučující možnost vzniku a šíření požáru:

- Ve všech objektech důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti jsou silové kabely a většina slaboproudých kabelů v provedení se zvýšenou odolností proti šíření ohně, vyhovující zkoušce dle IEC 332.3 kategorie A, případně i zkoušce dle IEC 331.
- V případě speciálních kabelů (optické kabely, koaxiální kabely), které z důvodu zabezpečení jejich funkčnosti nemohly být vyrobeny tak, aby vyhovovaly zkoušce dle IEC 332.3 kategorie A, je jejich odolnost proti šíření ohně zabezpečena vedením po celé své délce v ocelových trubkách. Tyto kabely nepřenášejí výkony a samy nemohou být zdrojem vzniku požáru.
- Uvnitř jednotlivých elektrotechnických skříní a skříní I&C jsou kabely i další materiály v běžném hořlavém provedení. Jsou provedena opatření (rozdělení do požárních úseků, řešení vzduchotechniky), aby se zabránilo negativnímu působení požáru těchto zařízení.
- Sklady a prostory obsahující technologická zařízení s hořlavými kapalinami jsou navrženy a provedeny podle ČSN 65 0201. Jsou vybaveny záchytnými a havarijními jímkami, které zabrání nekontrolovanému rozlití hořlavých kapalin. Záchytné jímky, havarijní jímky a podlahy prostorů obsahujících zařízení s hořlavými kapalinami jsou z nehořlavých hmot. V havarijních jímkách jsou pro možnost odčerpání hořlavé kapaliny instalovány sběrné jímky.
- Zvláštní kategorií jsou hořlavé radioaktivní odpady. Zdrojem těchto látek jsou především činnosti prováděné v budově reaktoru. Jedná se (ve většině případů) o nízkoaktivní pevné a kapalné látky, které jsou skladovány a zpracovávány v čistící stanici radioaktivních médií. Způsob, manipulace a

zpracování podléhá zvláštnímu režimu. Pevné hořlavé látky se lisují, soli z kapalných odpadů se fixují bitumenací.

V některých případech se vyskytují v objektech nebezpečné žíravé nebo toxické látky. V malém množství se nacházejí v jednotlivých laboratořích. Větší množství jsou součástí technologických zařízení nebo jsou bezpečně uložena ve skladech chemikálií.

2.1.A.3. Analýza požárních jevů: přehled modelů, dat a důsledků

Pro objekty, které jsou podle členění provozovaných činností, provozované s vysokým požárním nebezpečím a pro stavební objekty s vlivem na jadernou bezpečnost jaderného zařízení je zpracován dokument „Posouzení požárního nebezpečí“. V dokumentu je popis stavebního objektu, stavební konstrukce, technologie, hořlavé materiály v objektu, zdroje zapálení. Dále je v dokumentu popsána nejsložitější varianta požáru s výpočtem sil a prostředků potřebných k likvidaci požáru.

Dokumentace je stále udržována v aktuálním znění podle požadavku zákona o požární ochraně. Tento dokument schvaluje HZS Jihočeského kraje. Poslední verze posouzení požárního nebezpečí na strojovně 1. RB je schválena rozhodnutím HZS Jihočeského kraje vydaného 18. dubna 2016.

Požární PSA se provádí v souladu s požadavky platné vyhlášky č. 162/2016 Sb. PSA Level 1 a Level 2 jsou prováděny pro všechny provozní režimy, tedy pro plný výkon, stavy nízkého výkonu a odstávku a zahrnují jaderné palivo v AZ a v bazénu skladování vyhořelého paliva. Fire PSA není vyvinut pro sklady jaderného paliva - použité jaderné palivo je skladováno ve schválených obalových souborech.

Příspěvky vnitřních požárů k celkovému riziku provozu bloku jsou obecně málo důležité. Celkový příspěvek k riziku provozu bloku (měření rizika CDF) k interním iniciačním událostem z vnitřních požárů je na úrovni 13,6 %.

Vnitřní požáry dále přispívají k měření rizika FDF, ale pouze v režimu, kdy je z aktivní zóny odstraněno veškeré palivo; hodnota jejich příspěvku k riziku je v tomto případě rovna 1,36E-08/rok. V ostatních režimech je příspěvek vnitřních požárů k FDF o několik řádů nižší a tudíž zanedbatelný.

2.1.A.4. Hlavní výsledky / dominantní události (zkušenosti držitele povolení)

Pro JE Temelín je jako nejsložitější varianta požáru stanoven požár mazacího oleje pro mazání ložisek TBN. Největší riziko je nutno spatřovat v možném vzniku dominového efektu při přehřátí, nebo narušení celistvosti ocelových částí technologie, čímž budou následně vznikat další místa s únikem oleje. Ke zřícení konstrukcí začne docházet i následkem ztráty jejich mechanických vlastností v důsledku tepelného namáhání. Pokud by došlo k požáru v místnostech olejového hospodářství turbogenerátoru a TBN, které jsou samostatnými požárními úseky a jsou vybaveny stabilním hasicím zařízením na CO₂, nemusely by být důsledky tak závažné jako v případech, kdy by došlo ke ztrátě těsnosti na volně vedených potrubních olejových trasách v prostoru strojovny, resp. mezistrojovny, při kterých by došlo k rozstříkování hořícího oleje. Při souběhu nepříznivých okolností by mohlo v souvislosti se vznikem požáru dojít i k výbuchu vodíku (využívá se pro chlazení generátoru). Na základě výše uvedených skutečností se jako nejsložitější varianta požáru jeví požár vzniklý v důsledku porušení těsnosti technologických rozvodů oleje mezi 1. a 2. dílem nízkotlaké části parní turbíny s následným pomalým únikem mazacího oleje (cca 1 litr/s). S přihlédnutím k frekvenci pochůzkové činnosti obsluhy bylo stanoveno, že při takovéto poruše dojde k úniku cca 10 m³ oleje, který se částečně bude roztékat po plošině na kótě +15,00 m. Štěrbinou mezi sousedícími díly parní turbíny a štěrbinou mezi plošinou a ocelovým kanálem, ve kterém jsou vedena olejová potrubí, bude unikající olej stékat na podlaží +0,00 m. Na podlaží +0,00 m bude olej stékat po kondenzátorech a částečně poteče do vyfrézovaných kanálků. Otvory v kanálkách bude olej stékat na podlaží – 5,00 m. Na podlaží -5,00 m se bude unikající olej jímat v zachytných vanách pod stolicí TG a částečně bude odtékat do prostoru potrubí chladicí vody, který vytváří jímku na kótě -8,20 m. Z tohoto důvodu je nutno považovat požár ve strojovně za nejsložitější variantu požáru v celé elektrárně. V ostatních prostorách (požárních úsecích) bude

poškození požárem v pozitivním slova smyslu omezeno stavebně technickým řešením. Následky nebudou tak závažné, neboť požární zatížení v ostatních prostorech, které je tvořeno pevnými hořlavými látkami, je podstatně nižší. Škody se budou týkat v podstatě pouze zařízení, na kterém došlo ke vzniku požáru nebo zařízení v jeho bezprostřední blízkosti. Oprava nebo nahrazení těchto zařízení budou podstatně jednodušší a časově méně náročné.

Závazné závěry, které vyplynuly ze zhodnocení možnosti provedení účinné likvidace požáru v areálu JE Temelín, část strojovna, jsou uvedeny v následujících bodech. Ostatní závazná technická, organizační a technologická opatření stanovená posouzením požárního nebezpečí zůstávají beze změny.

- A. Opatření k likvidaci nejnebezpečnější varianty požáru v oblasti dostatku sil a prostředků v porovnání s garantovaným 1. stupněm požárního poplachu pro dané území potvrzuje nutnost zřízení Hasičského záchranného sboru podniku Elektrárna Temelín.
- B. Minimální početní stav této jednotky nesmí být menší než 12 pracovníků v jedné směně nepřetržitě připravených k výjezdu na následky mimořádné události.
- C. Vydatnost vnějšího požárního vodovodu vyhovuje požadavku potřebné dodávky vody na hasební zásah.
- D. Pro účely hašení požáru vzniklého v objektu strojovny musí být k dispozici minimálně 2,2x 10 10 m³ speciálního hasiva Fomtec AFFF s přímíšením 1% do vody nebo hasivo obdobných charakteristik, mísitelného s hasivem Fomtec AFFF.
- E. Minimální vybavení jednotky HZSP JE Temelín mobilní požární technikou, dýchací technikou a další technikou:
 - CAS v technickém provedení, s výkonem čerpadla minimálně 2000 l/min, objemem nádrže na vodu minimálně 2000 l a na pěnidlo minimálně 100 l,
 - CAS v provedení pro velkoobjemové hašení, s výkonem čerpadla minimálně 3000 l/min, objemem nádrže na vodu minimálně 8000 l a na pěnidlo minimálně 200 l,
 - automobilová plošina s minimálním dosahem 40 m,
 - dýchací přístroje přetlakové s vodním objemem tlakové láhve minimálně 6 litrů, plnicím tlakem 30 MPa, v minimálním počtu 18 ks,
 - termokamera.

2.1.A.5. Pravidelné hodnocení a řízení změn

Veškeré změny, ke kterým dochází v areálu jaderné elektrárny, jsou již ve fázi záměru projektu předkládány útvaru požární ochrany k připomínce. V případě, že útvar PO shledá v předložené dokumentaci nesoulad vzhledem k legislativním požadavkům, uvědomí o této skutečnosti zadavatele změny zapsáním připomínky. Pokud mají navrhované změny dopad do dokumentace požární ochrany, útvar PO zapíše požadavek na změnu dokumentace. Po realizaci akcí s dopadem do dokumentace požární ochrany, je dokumentace revidována, tak aby odpovídala skutečnému stavu stavebního objektu. Všechny změny projektu jaderné elektrárny jsou hodnoceny z hlediska požadavků atomového zákona a provozovatel před jejich realizací vyžádá buď povolení SÚJB, nebo změny v předepsané lhůtě SÚJB oznámí.

Po realizaci provedených akcí s dopadem do oblasti požární ochrany je na základě stavebních úprav nebo modifikace technologie, opravena také dokumentace PO, tak aby reflektovala aktuální stav zařízení a stavebních objektů. Podle dopadu změny je zhodnoceno, zda je nutné upravit dokumentaci na úseku PO.

2.1.A.5.1. Přehled akcí

Přehled akcí s přímým dopadem do oblasti požární ochrany:

- Záměna typu detekce EPS v diesel generátorové stanici v místnostech ohřevu vzduchu a sacích komor. V této akci došlo k výměně multikriteriálních hlásičů řady Algorex za multiprotokolární hlásiče řady SINTESO S-Line.
- Záměna EPS - infrastruktura. Tento projekt řešil záměnu systému EPS ve vnějších objektech (57 objektů), resp. čidel a ústředen, zapojených v komunikačním okruhu Infrastruktura. Zaměněny byly všechny ústředny CZ-10 (řada MS9) a Algorex EPS (34 ústředen EPS) a čidla EPS (5220 hlásičů). Hlásiče požáru byly vyměněny „kus“ za „kus“ v rozsahu odpovídajícím záměně ústředen.
- Doplnění SHZ pro turbogenerátor a turbonapaječky a požární zodolnění střešních a nosných konstrukcí strojovny v rozsahu:
 1. Instalace systémů pro zachycení a jímání uniklého oleje v prostorech TG a TBN,
 2. Instalace systémů hašení olejových systémů TG a TBN,
 3. Instalace systémů pro odvod tepla a kouře,
 4. Instalace systému ke zvýšení požární odolnosti obvodové stěny strojovny v prostoru odbočkových a rezervních transformátorů,
 5. Instalace EPS u TBN a TG.
- Doplnění video detekce kouře do objektu strojovny a mezistrojovny a opatření pro jímání uniklého oleje. Tento požadavek vznikl jako výsledek (doporučení) týmu modifikace. Ředitel výroby akceptoval doporučení týmu realizovat v 1. kroku opatření k eliminaci rizika vyplývajícího z:
 1. Včasného nezapůsobení stávající EPS.
 2. Nekontrolovaného roztékání uniklého oleje (případně s vodou z hasebního zásahu) na podlažích ±0,00 m a -5,00 m v prostorech strojovny a mezistrojovny.
- Záměna požárních čerpadel v centrální čerpací stanici, která již nespĺňovala potřebné parametry pro účinné hašení požárů. Nová požární čerpadla mají vyšší výkonnostní parametry.
- Modernizace požárních uzávěrů v provozních a administrativních objektech JE Temelín (vyměněno 181 požárních dveří).

2.1.A.5.2. Stav implementace úprav/změn

Všechny změny byly dokončeny.

2.1.A.6. Zkušenosti držitele povolení s analýzami požární bezpečnosti

2.1.A.6.1. Přehled zjištěných silných a slabých stránek

Na rozdíl od JE Dukovany byla JE Temelín projektována již podle platných normativů požární bezpečnosti staveb. Technické zprávy požární ochrany již pokrývají požadavky stanovené atomovým zákonem na deterministickou analýzu.

V případech, kdy došlo v průběhu výstavby k úpravám technologické a/nebo stavební části, byly vypracovány dodatky těchto zpráv. Technické zprávy požární ochrany i jejich dodatky byly projednány a schváleny příslušnými orgány státní správy požární ochrany – tedy stavebními úřady a státním požárním dozorem při HZS.

Nejvýznamnějším byl dodatek úvodního projektu č. 369 „Požární ochrana objektů sovětské zóny projektování“. Ten popsal hlavní rozdíly v zajištění požární ochrany a stal se podkladem pro zpracování dodatku úvodního projektu č. 369.

2.1.A.6.2. Poučení z událostí, hodnocení, misí souvisejících s požární bezpečností

Pro získávání informací dobré praxe jsou využívány:

- Informace o událostech z jiných JE jsou v rámci útvaru PO analyzovány a pokud je shledáno, že k podobné události by mohlo dojít i na JE Temelín, jsou opatření zabraňující vzniku podobné události implementována do dokumentace PO.
- Zjištění z misí v oblasti požární ochrany jsou útvarem PO analyzovány a poznatky zajišťující zvýšení požární bezpečnosti jsou zaneseny do dokumentace PO.
- Konference na téma požární ochrana a jaderná bezpečnost. Zde jsou získávány informace o nejnovějších trendech v oblasti PO, které mohou být využívány při připomínkování nových akcí, nebo realizaci těchto novinek specialisté doporučí i na provozované elektrárně.
- Hodnocení pojišťovacích společností – navržená opatření jsou vždy aplikována v rozumné míře a co nejkratším termínu.

2.1.B. Jaderná elektrárna Dukovany

2.1.B.1. Typ a rozsah požárních analýz

Pro jadernou elektrárnu Dukovany byla provedena řada prací prokazující odpovídající úroveň požární ochrany. Jednalo se především o zákonem požadované analýzy:

- Technické zprávy požární ochrany, které byly zpracovány pro všechny objekty. V technických zprávách požární ochrany bylo pro každý požární úsek stanoveno požární riziko, které bylo výchozím parametrem při projektování požární bezpečnosti příslušného objektu. V případech, kdy došlo v průběhu výstavby k úpravám technologické anebo stavební části, byly vypracovány dodatky. Všechny technické zprávy požární ochrany byly projednány s Hasičským záchranným sborem kraje Vysočina.
- Začlenění JE Dukovany do kategorie činností (09/2011) v rozsahu stanoveném zákonem o požární ochraně.
- Posouzení požárního nebezpečí (12/2019) jsou zpracována v rozsahu stanoveném o požární ochraně a v rozsahu stanoveném vyhláškami Ministerstva vnitra ČR č. 246/2001 Sb. a č. 247/2001 Sb. Posouzení požárního nebezpečí prokazují, že požadavky národních legislativních a normativních předpisů pro zajištění požární bezpečnosti ve stavebních i technologických částech uvedených objektů jsou splněny.
- Posouzení požárního nebezpečí, která jsou v souladu s § 23 odst. 4 vyhlášky č. 329/2017 Sb. zpracována pro objekty důležité z hlediska jaderné bezpečnosti. Posouzení požárního nebezpečí jsou zpracována v rozsahu stanoveném zákonem o požární ochraně a prokazují, že požadavky národních legislativních a normativních předpisů pro zajištění požární bezpečnosti ve stavebních i technologických částech bezpečnostně významných objektů jsou splněny.
- Dále byly zpracovány dobrovolné analýzy, jejichž přehled je uveden v příloze č. 2 NHZ.

Na základě výsledků analýz bylo provedeno velké množství opatření, která měla za cíl zvýšit úroveň požární bezpečnosti - například o rozšíření EPS a její zdokonalení, rozšíření a změna stabilní hasicí zařízení, zvýšení požární odolnosti kabelů a kabelových kanálů, požární oddělení jednotlivých bezpečnostních systémů důležitých z hlediska JB, a mnoho dalších. Byl vyhodnocen vliv hasiva na technologii, sekundární účinky požáru a hasicích zařízení, náhodná spuštění hasicího zařízení, druhotné účinky způsobené přímým působením požáru nebo hasicího zařízení a podobně.

2.1.B.2. Klíčové předpoklady a metodiky

Základními normativními předpisy, podle kterých byly projektovány jednotlivé systémy preventivních opatření, jsou technické normy požární bezpečnosti staveb. Současně byla respektována

i doporučení bezpečnostních návodů IAEA, především Safety Guide No. 50-SG-D2 (Rev. 1), Fire Protection in Nuclear Power Plants. Metodika zpracování je použita konzervativní s použitím výpočetních programů pro požárně-bezpečnostní výpočty. Metodiky zahrnují konzervativní hodnocení inženýrským posudkem, ruční výpočty a počítačové modelování.

Primárním cílem analýzy požárního rizika je demonstrovat bezpečnost systémů nutných pro bezpečné odstavení a dochlazení reaktoru. Při vyhodnocování požární ochrany u záložních bezpečnostních systémů jsou hodnoceny dvě části:

1. Protipožární zajištění požárního úseku
2. Vliv požáru uvnitř požárního úseku na jeho další části (separace, lokální pasivní ochrana)

Všechny stavební objekty jsou konstruovány tak, aby při jakémkoli požáru byly zabezpečeny:

- jaderná bezpečnost a radiační ochrana
- bezpečná evakuace osob z hořícího nebo požárem ohroženého objektu, popř. jeho části na volné prostranství nebo do jiných požárem neohrožených prostor
- zamezení přenosu požáru na jiný objekt
- zamezení šíření požáru mezi jednotlivými požárními úseky uvnitř objektu
- účinný zásah požárních jednotek při hašení a záchranných pracích

V JE Dukovany jsou zavedeny následující systémy preventivních protipožárních opatření:

- omezuje se množství hořlavých látek a materiálů
- brání se šíření požáru uvnitř objektů i vně objektů vytvářením požárních úseků
- používají se stavební konstrukce a materiály, které odpovídají požárnímu riziku v požárních úsecích
- je zajištěna bezpečná evakuace osob z objektu
- vzájemná vzdálenost objektů a řešení požárně otevřených ploch jsou takové, aby se požár nemohl šířit mezi objekty
- technická a technologická zařízení a rozvody jsou navrženy, realizovány a provozovány tak, aby byl vznik požáru co nejvíce omezen a mohly být vždy vykonány činnosti potřebné pro zajištění jaderné bezpečnosti, požární ochrany a radiační ochrany
- jsou zajištěny prostředky a podmínky pro provedení účinného protipožárního zásahu.

Omezení pro použití hořlavých látek a materiálů

V souladu s doporučeními bezpečnostních návodů IAEA je použití hořlavých látek a materiálů jak ve stavební, tak i v technologické části omezeno pouze na nezbytné minimum. V případech, kdy není možné vyloučit použití hořlavých látek a materiálů, jsou přijata technická a organizační opatření, omezující nebo vylučující možnost vzniku a šíření požáru nebo omezující druhotné účinky vzniklého požáru:

- Ve všech objektech důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti jsou silové kabely a většina slaboproudých kabelů v provedení se zvýšenou odolností proti šíření ohně, vyhovující zkoušce dle IEC 332.3 kat. A, případně i zkoušce dle IEC 331. U speciálních kabelů (optické kabely, koaxiální kabely), které z důvodu zabezpečení jejich funkčnosti nemohly být vyrobeny tak, aby vyhovovaly zkoušce dle IEC 332.3 kategorie A, je jejich odolnost proti šíření ohně zabezpečena tím, že jsou po celé své délce vedeny v ocelových trubkách. Toto je umožněno i tou skutečností, že tyto kabely nepřenášejí výkony a tudíž samy nemohou být zdrojem vzniku požáru.
- Uvnitř jednotlivých elektrotechnických skříní a skříní I&C jsou kabely i další materiály v běžném hořlavém provedení. Jsou provedena opatření (rozdělení do požárních úseků, řešení vzduchotechniky), aby se zabránilo negativnímu působení požáru těchto zařízení
- Sklady a prostory obsahující technologická zařízení s hořlavými kapalinami jsou navrženy a provedeny podle ČSN 65 0201. Jsou vybaveny záchytnými a havarijními jímkami, které zabrání nekontrolovanému rozliti hořlavých kapalin. Záchytné jímky, havarijní jímky a podlahy prostorů

obsahujících zařízení s hořlavými kapalinami jsou z nehořlavých hmot. V havarijních jímkách jsou pro možnost odčerpání hořlavé kapaliny instalovány sběrné jímky.

- Zvláštní kategorií jsou hořlavé radioaktivní odpady. Zdrojem těchto látek jsou především činnosti prováděné v budově reaktoru. Jedná se (ve většině případů) o nízkoaktivní pevné a kapalné látky, které jsou skladovány a zpracovávány v určeném objektu. Způsob manipulace a zpracování podléhá zvláštnímu režimu. Pevné hořlavé látky se lisují, soli z kapalných odpadů se fixují bitumenací.

V některých případech se vyskytují v objektech nebezpečné žíravé nebo toxické látky. V malém množství se nacházejí v jednotlivých laboratořích. Větší množství jsou součástí technologických zařízení nebo jsou bezpečně uložena ve skladech chemikálií.

2.1.B.3. Analýza požárních jevů: přehled modelů, dat a důsledků

Pro objekty, které jsou podle členění provozovaných činností provozované s vysokým požárním nebezpečím a pro stavební objekty s vlivem na jadernou bezpečnost jaderného zařízení je zpracován dokument „Posouzení požárního nebezpečí“, ve kterém je popis stavebního objektu, stavební konstrukce, technologie, hořlavých materiálů v objektu, zdrojů zapálení. Dále je v dokumentu popsána nejsložitější varianta požáru s výpočtem sil a prostředků potřebných k likvidaci požáru. Dokumentace je průběžně aktualizována v souladu s platným zněním zákona o požární ochraně. Tento dokument schvaluje místně příslušný Krajský HZS. Poslední schválená verze je z prosince roku 2019 a jedná se již o revizi č. 6.

Požární PSA se provádí v souladu s požadavky vyhlášky č. 162/2016 Sb. PSA Level 1 a Level 2 jsou prováděny pro všechny provozní režimy, tedy pro plný výkon, stavy nízkého výkonu a odstávku a prováděné rozborů zahrnují jaderné palivo v AZ a v bazénu skladování vyhořelého paliva. Fire PSA není vyvinut pro sklad čerstvého jaderného paliva ani pro sklady použitého jaderného paliva.

Příspěvky vnitřních požárů k celkovému riziku provozu bloku jsou obecně málo důležité. Celkový příspěvek k riziku provozu bloku (měření rizika CDF) z vnitřních požárů je asi 20,3 %.

2.1.B.4. Hlavní výsledky a dominantní události (zkušenosti držitele povolení)

V posouzení požárního nebezpečí jsou provedeny výpočty sil a prostředků (dále jen SaP) pro různé varianty požáru na základě přijaté konvence pro výpočet:

- V prostorách, kde je instalováno SHZ je předpoklad, že toto zařízení bude mimo provoz a při výpočtu SaP s ním nebude uvažováno.
- EPS tam, kde je instalována, je funkční.
- Reakce EPS na podmínky vzniku požáru je stanovena do 1 minuty (zjištění) a ohlášení na dispečink HZSp okamžitě po zjištění.
- Výpočet intenzity dodávky (litřů na plochu) vysokotlaké vody na 1 m² bude cca 40 % litřů na plochu dodávky kompaktního proudu (podle zkoušek VŠB Ostrava pro proudnice typu JET a tlaku 0,6 MPa). Pro potřeby výpočtu bude konzervativní odhad 40 % litřů na plochu pro vysokotlaký proud dodávaný pod tlakem 4 MPa nebo 20 MPa.
- Intenzita dodávky pěny na m² je dána výrobcem či dodavatelem pěnidla.
- Pokrytí kabelů protipožární hmotou, která má zabránit šíření požáru po izolaci kabelů, není bráno v úvahu.
- Pokládka kabelů se sníženou hořlavostí není brána v úvahu.
- Roztříštěný vysokotlaký vodní proud 4 MPa s proudnicí NEPIRO a vysokotlaký (roztříštěný i plný) vodní proud 20 MPa s proudnicí TRIPLEX jsou schopny hasit ze vzdálenosti 1 m elektrické zařízení pod napětím do 35 kV.
- Výpočet potřeby vody není nutno určovat.

JE Dukovany má nevyčerpatelnou zásobu vody z přehradního jezera. Požární voda je dodávána z vodního řádu technické vody samostatnými čerpadly. Dopravní čerpadla jsou 3 x zálohována a v areálu elektrárny je proveden dostatečný potrubní rozvod požární vody.

Podle uvedených předpokladů byly provedeny výpočty sil a prostředků pro tyto prostory:

1. Hlavní cirkulační čerpadlo
2. Strojovny
3. Kabelový kanál
4. Sklad barev Heřmanice
5. Sklad vodíku
6. Zvláštní stavba – sklad pohonných hmot
7. Provozní budova – šatna nečistá – kontrolované pásmo
8. Sklad nebezpečných odpadů - sklad barev
9. Pomocná kotelna - sklad
10. Úložiště Ra odpadů – skladovací bunkr
11. Zpracování Ra odpadů – bitumenační linka
12. Dokumentační centrum – archiv
13. Diesel generátor – strojovna
14. Palivové hospodářství DG
15. Transformátory blokové.

Na základě výpočtů byl stanoven minimální početní stav personálu HZSp JE Dukovany následovně: minimální stav hasičů stanoven na denní směnu (6:00 až 18:00) na 12, v noční směně (18:00 až 6:00) na stav 11 (z důvodu omezení činnosti požárního dohledu v nočních hodinách).

Z dalších technických opatření bylo v Posouzení požárního nebezpečí stanoveno:

- Dovybavit jednotku HZSp dýchacími přístroji s ochrannou dobou nad 45 minut pro zásah v kabelových kanálech minimálně pro 2 dvoučlenné skupiny.
- Dovybavit jednotku HZSp vhodným hasicím zařízením pro hašení kabelových kanálů s ohledem na vysokou teplotu v uzavřených prostorech, možnost skrytého šíření a zejména nebezpečí úrazu elektrickým proudem.
- Při rekonstrukcích objektů dbát na to, aby nebyla narušena požární bezpečnost staveb a technologických celků (důsledné dělení do požárních úseků), postupovat dle současně platné legislativy PO.

Zde uvádíme několik důležitých milníků z posledních let týkajících se aktualizace Fire PSA pro JE Dukovany:

- Doplnění akce „Výbuch vodíku nebo požár v turbínové hale“ do PSA (zařazeno do PSA v roce 2010),
- Komplexní revize a aktualizace Fire PSA (prováděna v letech 2018 - 2019).

2.1.B.5. Pravidelné hodnocení a řízení změn

Veškeré změny, ke kterým dochází v areálu jaderné elektrárny, jsou již ve fázi záměru projektu předkládány útvaru požární ochrany k připomínce. V případě, že útvar PO shledá v předložené dokumentaci nesoulad vzhledem k legislativním požadavkům, uvědomí o této skutečnosti zadavatele změny zapsáním připomínky. Pokud mají navrhované změny dopad do dokumentace požární ochrany, útvar PO zapíše požadavek na změnu dokumentace. Po realizaci akcí s dopadem do dokumentace požární ochrany, je dokumentace revidována, tak aby odpovídala skutečnému stavu stavebního objektu. Všechny změny projektu jaderné elektrárny jsou hodnoceny z hlediska požadavků atomového zákona a provozovatel před jejich realizací vyžádá buď povolení SÚJB, nebo změny v předepsané lhůtě SÚJB oznámí.

Po realizaci provedených akcí s dopadem do oblasti požární ochrany je na základě stavebních úprav nebo modifikace technologie, opravena také dokumentace PO, tak aby reflektovala aktuální stav

zařízení a stavebních objektů. Podle dopadu změny je zhodnoceno, zda je nutné upravit dokumentaci na úseku PO:

- Posouzení požárního nebezpečí – schvaluje HZS kraje,
- Požární poplachové směrnice,
- Požární řády,
- Požární evakuační plány,
- Dokumentace zdolávání požárů.

2.1.B.5.1. Přehled akcí

Přehled nejvýznamnějších akcí s přímým dopadem do oblasti požární ochrany:

- Náhrada stabilního hasicího halonového zařízení – záměrem byla náhrada hasiva Halon 1301 za hasivo FK-5-1-12 v prostorách příčné a podélné etažérky na úrovni 9,6 m, změna byla úřadem posouzena.
- Zajištění těsnosti hasebních úseků na etažérkách v návaznosti na náhradu SHHZ – jednalo se o související akci s výše uvedenou pro zajištění těsnosti, které je nutné pro hašení hasivem FK-5-1-12.
- Úprava detekční a ovládací části EPS na etažérkách - modernizace EPS.
- Instalace doplňkových vzduchotechnických systému na etažérkách, kterou si vyžádala instalace nového SHZ.
- Náhrada systému EPS Cerberus na HVB včetně nastavbového systému – jednalo se o kompletní výměnu celého systému EPS Cerberus výrobce Siemens za systémy Honeywell ve všech prostorách a doplnění o cca 100 dalších čidel EPS důležitých prostorách, jako např. v prostorách turbogenerátorů.

2.1.B.5.2. Stav implementace úprav/změn

Akce záměny halonových hasicích systémů s halonem 1301 původně plánovaná s ukončením k 1. lednu 2020 byla opožděna vinou náročných stavebních a technických úprav chráněných objektů. Nižší účinnost nově použitého hasiva oproti původnímu a jeho odlišné fyzikální vlastnosti si vyžádaly přetěsnění všech místností. Navíc se ukázala jako nezbytná instalace nových vzduchotechnických komponent. Ty zajišťují jednak vyšší těsnost vzduchotechniky a jednak dokonalé promíšení hasiva se vzdušninou v chráněném prostoru. Kompletní realizace, včetně úspěšných závěrečných zkoušek, tedy byla dokončena v polovině roku 2023.

2.1.B.6. Zkušenosti držitele povolení s analýzami požární bezpečnosti

2.1.B.6.1. Přehled zjištěných silných a slabých stránek

Všechny boky JE Dukovany byly projektovány před účinností stavební normy ČSN 730804 „Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty“. Provozovatel proto zadal Technické univerzitě Ostrava – Vysoké škole báňské Ostrava a firmě M-servis Ostrava řadu analýz ke zjištění stavu požární bezpečnosti porovnáním s požadavky nově platných norem. Pozitivním zjištěním je skutečnost, že projekt byl natolik robustní, že vyhověl řádově náročnějším požadavkům nových norem.

Jako „silné stránky“ provozovatel hodnotí:

- EPS chrání všechny důležité prostory z hlediska JB,
- Aplikace SW Dohled nad Požadavky Bezpečnosti, kde jsou zaznamenávány nedostatky nejen v oblasti PO, ty jsou dále sledovány, vyhodnocovány, stanovovány trendy jejich vývoje, apod.

- Došlo k obměně požární techniky HZSp,
- Začlenění jednotky požární ochrany jaderné elektrárny do poplachových plánů státu a umožnění výjezdu jednotky do blízkého okolí ke spolupráci s jednotkami HZS. Vnesení prvků spolupráce a reálné tísně nelze nahradit žádným nácvikem, v němž vždy chybí právě reálná tíseň.

Oproti tomu se jako „slabé stránky“ hodnotí:

- Dokumentace objektů z hlediska požární bezpečnosti staveb je zatížena množstvím změn staveb. Nyní probíhá zpracování původní dokumentace a následných změn do jednoho dokumentu.
- SHZ vodní, které chrání kabelové prostory, je již zastaralé. V současnosti byl v JE Dukovany vytvořen požadavek na výběr nejvhodnějšího způsobu zabezpečení kabelových prostor SHZ. K tomu je vytvořena pracovní skupina, která vyhodnocuje jednotlivé varianty.

2.1.B.6.2. Poučení z událostí, hodnocení, misí souvisejících s požární bezpečností

Pro získávání informací dobré praxe jsou využívány:

- Informace o událostech z jiných JE jsou v rámci útvaru PO analyzovány a pokud je shledáno, že k podobné události by mohlo dojít i na JE Dukovany, jsou opatření zabraňující vzniku podobné události implementována do dokumentace PO.
- Zjištění z misí v oblasti požární ochrany jsou útvarem PO analyzovány a poznatky zajišťující zvýšení požární bezpečnosti jsou zaneseny do dokumentace PO.
- Konference na téma požární ochrana a jaderná bezpečnost. Zde jsou získávány informace o nejnovějších trendech v oblasti PO, které mohou být využívány při připomínkování nových akcí, nebo realizaci těchto novinek specialisté doporučí i na provozované elektrárně.
- Hodnocení pojišťovacích společností – navržená opatření jsou vždy aplikována v rozumné míře a v co nejkratším termínu.

2.1.7. Hodnocení dozorného orgánu a závěry o rozborech požární bezpečnosti

2.1.7.1. Přehled silných a slabých stránek zjištěných kontrolním orgánem

Obě jaderné elektrárny mají zpracovány jak deterministické, tak pravděpodobnostní analýzy, které splňují požadavky právních předpisů ČR.

JE Temelín a JE Dukovany jsou aktivně zapojeny do mezinárodních organizací sdružujících provozovatele jaderných elektráren ve světě a mají navázány kontakty pro přímou spolupráci s několika JE v Evropě. To umožňuje aktivní a efektivní výměnu provozních zkušeností s jinými provozovateli. Systém přebírání zkušeností a poznatků z jiných JE, tzv. vnější zpětná vazba, je popsán metodikou „Vnitřní a vnější zpětná vazba z provozních zkušeností“ a je zajištěn útvarem Vnější zpětná vazba a podpora JB ve spolupráci s dalšími útvary ČEZ, a.s. Celkově je systém zaměřen na 5 základních programů:

1. Zpracování zpráv o vnějších provozních událostech (WANO-WER, MAAE-IRS).
2. Poskytování informací o událostech na JE ČEZ, a.s. do sítě WANO.
3. Zpracování zpráv a doporučení SOER (Significant Operating Experience Report).
4. Přímá výměna informací mezi provozovateli (např. EDU - EBO, EMO, Paks...).
5. Dobrá praxe, Just in Time (JIT) informace.

Proces Vnější zpětné vazby má SW podporu v podobě aplikace „Jednotný systém sledování záznamů“ (databáze společná pro vnitřní i vnější zpětnou vazbu, události typu near-miss, záznam

o zkušenosti). Prostřednictvím této SW aplikace jsou všechny získané relevantní informace ze zdrojů WANO, INPO, IAEA (IRS, NEWS, PRIS) zaevidovány a rozeslány odborným útvarům k seznámení jako „Události pro informaci“ nebo k posouzení a rozboru jako „Události k dalšímu využití“. Posouzeným externím informacím jsou případně na základě posudku přiřazena nápravná opatření na vlastní JE ve formě školení, zapracování do řídicí a provozní dokumentace nebo technické změny. Všechna nápravná opatření jsou sledovaná poruchovou komisí. S nejvýznamnějšími událostmi na zahraničních elektrárnách je prostřednictvím školících dnů přímo seznamován příslušný personál.

V souladu s požadavky SÚJB je definován základní soubor indikátorů provozní bezpečnosti, mezi které např. patří:

- Faktor způsobilosti bloku
- Spolehlivost paliva
- Počet událostí INES
- Počet a závažnost poruchových událostí
- Činitel neplánovaných ztrát způsobilosti
- Těsnost kontejnmentu
- Počet požárů v areálu JE
- Počet neplánovaných havarijních odstavení na 7000 hodin kritičnosti
- Nepohotovost bezpečnostních systémů
- Počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru a zapůsobení limitačních systémů
- Neprovoznost sledovaných bezpečnostních systémů
- Počet neplánovaných najetí bezpečnostních systémů
- Počet porušení LaP
- Počet dočasných změn LaP
- Kolektivní dávkový ekvivalent
- Počet událostí INES způsobených zaměstnanci
- Aktivita výpustí.

Cílem systematického a efektivního využívání uvedených indikátorů je včas zjistit možnou degradaci úrovně bezpečnosti a s pomocí nápravných opatření dosáhnout obnovení požadovaného stavu nebo zvyšování úrovně bezpečnosti.

Jedním z důležitých poznatků, který lze označit za silný prvek, je začlenění jednotky požární ochrany každé jaderné elektrárny do poplachových plánů státu a umožnění výjezdu jednotky do blízkého okolí ke spolupráci s jednotkami HZS kraje. Vnesení prvků spolupráce a reálné tísne nelze pro členy HZSp nahradit žádným nácvikem, v němž vždy chybí právě reálná tíseň.

Pomalá implementace změn se aktuálně jeví jako nejslabší místo, nicméně je dáno složitostí a časovým rámcem při dodržování všech právně závazných požadavků. Vzhledem k tomu, že majoritním vlastníkem provozovatele jaderných elektráren je český stát, je na dodávky významného rozsahu povinně aplikován speciál zákon, stanovující pravidla pro zadávání veřejných zakázek. Při výběru dodavatelů jsou uplatňovány přísné požadavky na zavedený systém řízení a dokladování kvality.

2.1.7.2. Ponaučení z kontrol a hodnocení v rámci dozorné činnosti

Z hlediska využití analýz a související dokumentace jsou v kontrolním postupu povinně obsaženy body týkající se dodržování požadavků dokumentu Limity a podmínky a provozních předpisů, tedy dokumentů přímo vycházející z požárních analýz. Kontroly PO jsou zaměřeny na oblast technické a dokumentační podpory provozu a její soulad s požadavky analýz.

Každoročně je hodnocena aktuální revize Provozní bezpečnostní zprávy, do které je deterministická i pravděpodobnostní analýza požární ochrany JE zařazena. V intervalu 10 let je pak do periodického hodnocení bezpečnost do oblastí „Projet“ a „Analýzy rizika“ zahrnuta požární ochrana.

Z prováděné kontrolní činnosti jak SÚJB, tak HZS, vyplývá, že obě jaderné elektrárny jsou z hlediska požární ochrany provozem bezpečným a zájmovým objektem pro zvýšenou činnost na tomto úseku se stávají díky specifickým podmínkám pro zásah, evakuaci a krizové řízení.

2.1.7.3. Vyvozené závěry o přiměřenosti rozborů požární bezpečnosti držitele povolení

Přestože původně ruský projekt JE Dukovany vznikl před rokem 1985 (začátkem účinnosti soustavy základních normativů pro požární bezpečnost staveb v České republice), je kontinuálně modifikován a doplňován. Proto byla provedena nová analýza všech bezpečnostně významných objektů. Novými analýzami bylo prokázáno, že stavby vyhoví i novým podmínkám a nárokům a z tohoto pohledu

Projekt JE Temelín byl již dokončován v podmínkách v době platnosti zákona o požární ochraně, a proto nebyla zapotřebí zásadní změna či přehodnocení objektů podle nových požadavků.

V případech, kdy v areálu jaderných elektráren došlo k výstavbě nového objektu po uvedení elektrárny do provozu, jako jsou nové sklady použitého paliva (v JE Dukovany povolen v roce 2002, v JE Temelín v provozu od roku 2010), stavba nových ventilátorových věží v JE Dukovany v roce 2015, je vždy zároveň provedeno přehodnocení všech aspektů bezpečnosti se zahrnutím požární ochrany.

Zvyšování požární bezpečnost je v ČEZ, a. s., chápáno jako trvalý proces zajišťování bezpečnosti elektrárny jako celku a lze tedy konstatovat, že soustava analýz a rozborů JE Dukovany i JE Temelín je přiměřená.

2.2. Výzkumné reaktory

C. Výzkumný reaktor CV Řež LVR 15

2.2.1. Typ a rozsah požárních analýz

Opatření požární ochrany realizovaná v objektu reaktoru LVR-15, především v prostorech obsahujících zařízení důležitá pro jadernou bezpečnost, byla posouzena v analýze požárního rizika objektu reaktoru LVR-15. Protože se jedná o samostatně stojící čtyřpodlažní objekt s pěti provozními celky – hlavní čtyřpodlažní laboratorní objekt, reaktorová hala, technický přístavek, přístavba malých zbytků a ventilační centrum, který vykazuje charakteristiky výrobních objektů, bylo posouzení provedeno s použitím ČSN 730804.

Pro potřeby bezpečnostních analýz byl vytvořen soubor postulovaných iniciačních událostí, které zohledňují charakter dané události, typ vzniku a četnost, s jakou se může daná iniciační událost objevit. Pro hodnocení významnosti jsou stanovena kritéria - hranice četnosti 10^{-7} definuje mez, kdy se musí zpracovat vnější havarijní plán pro jaderné zařízení. Podle PSA studie je úroveň rizika provozu reaktoru LVR-15, vyjádřena roční frekvencí poškození paliva v reaktoru, nižší, a proto v souladu s vyhláškou č. 359/2016 Sb. o podrobnostech k zajištění zvládnutí radiacní mimořádné události, Centrum výzkumu Řež s.r.o. nepředkládá SÚJB návrh na stanovení vnější zóny havarijního plánování reaktoru LVR-15.

2.2.2. Klíčové předpoklady a metodiky

Stavební konstrukce původního projektu jsou posuzovány na požární odolnost podle dříve platné normy ČSN 73 0823 při nepřímém působení ohně. Odolnost novějších dřevěných dveřních vstupů do běžných objektů je cca 30 min podle dříve platné ČSN 73 0821, odolnost omítnutého obvodového zdiva tloušťky 45 cm je 65 min při teplotách, odpovídajících běžným požárům. Při hodnocení úvodního projektu bylo uvažováno, že při hoření chemických plynů a par na bázi lehkých uhlovodíků jsou

dosahovány teploty několika 1 000 °C; z uvedených důvodů se výše uváděná požární odolnost redukovala na přibližně 60 % podle tabelovaných hodnot dříve platné normy ČSN 73 0821.

Zatížení, která byla uvažována při výpočtech odolnosti budov, systémů, konstrukcí a komponent reaktoru LVR-15, byly externí požáry - Hoření plynného oblaku při pravděpodobném množství 60 t TNT po dobu 15 min (teplota 310 °-2950 °C, sálání: 285-1000 kcal/kg TNT).

Pro vnitřní požáry se předpokládá, že požár bude signalizován systémem EPS na operátorovnu reaktoru, do vrátnice a Hasičskému záchrannému sboru podniku ÚJV Řež, a.s., jehož je LVR 15 součástí. Obsluha reaktoru po ověření rozsahu požáru postupuje podle vnitřního havarijního plánu a havarijních postupů (odstaví reaktor a zajistí dochlazování).

2.2.3. Analýza požárních jevů: přehled modelů, dat a důsledků

Pro analýzy byly vybrány následující události s možným ovlivněním bezpečnostních funkcí reaktoru.

Požár v hale nebo operátorovně reaktoru při provozu reaktoru

Vlivem požáru je uvažováno znemožnění pohybu na hale a lze předpokládat možnost ohrožení kabeláže systému ochrany a řízení reaktoru vedené v lávce na 1. galerii nebo v samotné operátorovně. Při jejich zahoření bude reaktor odstaven vlivem výpadku pojistky napájecího napětí 48V v rozvaděči a tím ke ztrátě napájení elektromagnetů regulačních tyčí s následným pádem do aktivní zóny. Případné poškození napájecích kabelů k pohonům regulačních tyčí by bylo ekvivalentní výpadku napájení těchto zařízení a povede k pádu regulačních tyčí do aktivní zóny. Pokud by následně požárem byla zasažena čerpárna/rozvodna reaktoru, mohla by být narušena bezpečnostní funkce dochlazení – tyto scénáře by byly ekvivalentní scénářům výpadku elektro, pro které jsou stanovená kritéria přijatelnosti plněna.

Požár v hale reaktoru při odstaveném stavu

Tento druh požáru na reaktoru nemůže ovlivnit bezpečnostní funkci odstavení a udržení podkritičnosti s ohledem na to, že odstavení je realizováno zasunutím tyčí do dolní koncové polohy a jejich udržení v této podobě je dále již jen pasivní funkcí bez potřeby elektrické energie. Požár v hale může představovat radiační ohrožení, pokud by požárem byly zasaženy kontaminované, resp. aktivované, hořlavé materiály - předpokládá se hoření obalového souboru s uloženým RAO. Hoření obalového souboru s RAO není klasifikováno jako radiační mimořádná událost.

Požár v dalších částech objektu

Pro vnitřní požáry se předpokládá, že požár bude signalizován systémem EPS na operátorovnu reaktoru a obsluha reaktoru po ověření rozsahu požáru odstaví reaktor a zajistí dochlazování v souladu s postupy podle vnitřního havarijního plánu. Vizuální přehled technologie reaktoru v hale a čerpárně reaktoru je proveden pomocí průmyslových kamer s vyvedením na operátorovnu reaktoru. Pokud by se požár rozšířil, může přerušit napájení čerpadel a reaktor bude bez nuceného odvodu tepla. Tato iniciační událost je analyzována v poruchách ztráty proudění AZ.

Hodnocení vlivu lesních požárů a jiných souvislých porostů

Hodnocení vlivu lesních požárů a jiných souvislých porostů je na základě požadavků vyhlášky č. 378/2016 Sb., §12, detailněji zpracováváno v Provozní bezpečnostní zprávě, z níž pocházejí níže uvedené závěry. Toto posouzení hodnotí vliv přírodních požárů na objekt reaktoru LVR-15 ve vzdálenosti 5 km od budovy a nejsložitější variantu požáru na velínu reaktoru LVR-15. V případě vzniku požáru lesního porostu či jiného požáru přímo v areálu ÚJV dojde k bezprostřední aktivaci směny hasičského záchranného sboru podniku (HZSp) ÚJV Řež. Jakýkoliv požár v objektech, který by se mohl dále rozšířit i do lesního porostu anebo naopak, je včasně zjištěn a je potlačen jeho další rozvoj. Za předpokladu, že by došlo k lesnímu požáru v blízkosti objektu LVR-15, lze vzhledem k charakteru lesního porostu, který se nachází ve strmé stráni (požár má tendenci šířit se směrem vzhůru po stráni),

odstupu stromů od budovy reaktoru a přítomnosti směny HZSp přímo v areálu v těsné blízkosti, konstatovat, že nedojde k většímu ohrožení objektu reaktoru LVR-15. V případě, že by došlo k přeskoku požáru z lesního porostu na objekt LVR-15, je tento objekt vybaven stacionárním rozvodem požární vody do jednotlivých pater, přenosnými hasícími prostředky a je zpracován požární řád objektu LVR-15 pro zdolávání požárů. Posádka HZSp je schopna zasáhnout v objektu reaktoru od vyhlášení požárního poplachu do 4 minut. Lze tedy konstatovat, že ani přírodní požáry nemají vliv na jadernou bezpečnost provozu reaktoru LVR-15.

2.2.4. Hlavní výsledky / dominantní události (zkušenosti držitele povolení)

Z analýzy vyplývá, že požární riziko zařízení důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti je relativně nízké (vyjádřeno jak stupněm požární bezpečnosti u vybraných zařízení, tak i hodnotami nahodilého požárního zatížení). Celý objekt je zařazen, podle zákona o požární ochraně, do kategorie činností se zvýšeným požárním nebezpečím.

Za všech těchto zkoumaných okolností, jako je nejsložitější varianta požáru na velínu reaktoru LVR-15 či nejsložitější varianta požáru na hale reaktoru LVR-15, vždy dojde k bezpečnému odstavení reaktoru a udržení v bezpečném podkritickém stavu. V případě požáru v některých specifických místnostech, může být ovlivněna funkce dochlazování reaktoru, která je vyžadována po odstavení reaktoru. Pokud po odstavení reaktoru nebude funkční dochlazování AZ, jedná se o událost bez vážného poškození paliva – DEC A, která je detailně analyzována v kapitole 22 PBZ LVR-15 – Ztráta pracovních zdrojů elektrického napájení – porucha obou dochlazovacích čerpadel. Požár tedy může ovlivnit funkci dochlazování, avšak nedojde k roztavení pokrytí paliva, a v jeho důsledku ani k úniku RA látek do okolí a ohrožení obsluhy reaktoru.

Na základě předběžného posouzení a šetření byly zhodnoceny jak podmínky pro vznik a šíření přírodních požárů, tak i zavedená opatření požární ochrany. Při nastaveném systému požární ochrany a zdolávání požáru v areálu ÚJV Řež, nejsou dotčeny podmínky pro bezpečný provoz jaderného zařízení LVR-15.

2.2.5. Pravidelné hodnocení (kontrola) a řízení změn

Hodnocení požární ochrany lze rozdělit na pravidelné akce v oblasti požární prevence a nárazové akce při hodnocení změn.

Pravidelné hodnocení požárního rizika je prováděno pravidelnými kontrolami v souladu s národními pravidly požární prevence – pochůzky po pracovišti, provádění kontrol systému požární techniky, nahodilé kontroly požárních hlídek, zpracování a revize dokumentace zvládnutí požárního rizika, revize dokumentace požárně bezpečnostního řešení stavby v souladu s novými standardy.

Součástí hodnocení připravenosti na události typu požár je provádění nácviků a havarijních cvičení se simulovanými požáry v technologii a okolí v intervalu minimálně 1x2roky včetně účasti externích složek pro nácviky potřebné spolupráce při události.

Pravidelná cvičení jsou zaměřena na vytvoření situace s nutností spolupráce s externími složkami a dalšími částmi společnosti. Cvičení jsou realizována s frekvencí minimálně 1x 2 roky. Součástí cvičení je i hodnotící část pro nastavení akčního plánu pro realizaci případných zlepšení pro další období.

Součástí procesu změny technologie je její klasifikace podle vnitřních postupů podle vlivu na bezpečnost. Součástí klasifikace je zhodnocení změny pracovníky tzv. safety committee, jehož členy jsou specialisté v oblasti bezpečnosti a ochrany před pracovním rizikem, kteří zajišťují i agendu požární ochrany. Mezi hodnotící kritéria projektu změny patří naplnění požadavků vyhlášky a podmínek projektu v oblasti odolnosti vůči požáru.

Mezi posuzované oblasti a technologie patří i kabelové trasy, rozvaděče, motory a další pohonná ústrojí a další zařízení se zvýšeným požárním rizikem. Stejně tak je součástí sledovaného a hodnoceného stavu i EPS objektu.

2.2.5.1. Přehled akcí

Revize požárně bezpečnostního řešení (PBR) stavby objektu reaktoru – poslední revize dokumentace proběhla v roce 2022. Součástí dokumentace je popis jednotlivých částí objektu, charakterizace hořlavých látek a jejich umístění; stanovení jednotlivých požárních úseků v objektu, posouzení jednotlivých částí objektu z hlediska požáru, posouzení technických zařízení objektu a zařízení pro protipožární zásah

Revize dokumentace zdolávání požáru – ve spolupráci s lokální hasičskou jednotkou obce jsou v pravidelných intervalech revidovány dokumentace zdolávání požáru v souladu s realizací změn např. v oblasti rozmístění a charakteru pracovišť.

Periodické prohlídky reaktoru - v oblasti řízení celé společnosti definován pracovní útvar pro dohled nad klasickými riziky včetně požáru; pro samotný objekt reaktoru definován požární preventista a členové požární hlídky. Tito členové vykonávají v pravidelných intervalech pochůzky po pracovišti včetně pořizování záznamu o stavu a vývoji náprav a zjištěné skutečnosti jsou reportovány vedení společnosti.

2.2.5.2. Stav implementace úprav/změn

V návaznosti na novou dokumentaci požárně bezpečnostního řešení dochází ke změnám v oblasti revize prvků oddělující požární úseky – nové protipožární dveře a revize a výměny požárních ucpávek. Pro snížení požárního rizika je dále prováděna likvidace nevyužívaných částí vzduchotechniky a staršího experimentálního zařízení.

V oblasti dokumentace zvládnutí požáru jde hlavně o aktualizace rozložení materiálů typu polyetylen používané jako stínění neutronových horizontálních svazků na objektu a revize zásahových instrukcí pracovníků hasičského sboru s ohledem na změny v užívání a umístění zdrojů ionizujícího záření a navazující rozložení kontrolovaného pásma reaktoru.

V oblasti řízeného stárnutí jsou provedena zmapování aktuálních požadavků právních předpisů a navazujících norem pro potřeby dalších rekonstrukcí systémů měření a regulace a systémů plynového hospodářství experimentálního vybavení, které bylo předběžně hodnoceno jako významné z hlediska požárního rizika.

Jednotlivá cvičení proběhla podle plánu – poslední v roce 2021 s tématem požáru stínění zářiče na pracovišti s nutností spolupráce s externími složkami. Další požární cvičení je plánováno na rok 2023.

2.2.6. Zkušenosti držitele povolení s analýzami požární bezpečnosti

V oblasti analýz požární bezpečnosti je aktualizována dokumentace požární ochrany na úrovni objektu reaktoru – požárně bezpečnostní řešení objektu a dokumentace zdolávání požáru.

Hodnocení samotné technologie je více zaměřeno na průkazy a dokladování schopností plnit bezpečnostní funkce stanovených SSC i při vzniku inicializační události typu požár. V návaznosti na stanovení základní požadavků na kvalifikaci zařízení jsou stanovovány další požadavky pro rekonstrukce a inovace technologie.

Sledování vývoje v oblasti protipožární prevence a zvládnutí požáru je průběžně zapracováváno do havarijních postupů a postupů pro zvládnutí požáru pro členy HZSp. Ty jsou v pravidelných intervalech validovány v podobě cvičení.

2.2.6.1. Přehled zjištěných silných a slabých stránek

Umístění lokální HZSp jednotky a způsob spolupráce v oblasti prevence, nácviku a výcviku personálu pro zdolávání požáru se projevuje pozitivně hlavně při realizaci cvičení a nácviků v oblasti zdolávání požáru.

Platnost nových standardů v oblasti klasické požární bezpečnosti objektu stanovuje nové požadavky na oddělení požárních úseků, které původní projekt LVR 15 neměl – nutné dílčí úpravy hlavně v oblasti umístění a provedení požárních ucpávek a oddělení požárních úseků (požární dveře), požadavky na řešení vzduchotechniky aj.

Původní projekt zařízení nemá v některých případech exaktní stanovené kvalifikační požadavky resp. doložené jejich průkazy – součástí rekonstrukcí je tedy i stanovení požadavků, zpracování průkazů a následná instalace nových částí.

Specifického využívání výzkumného jaderného zařízení (počet pracovníků v laboratořích, reaktorové hale aj.) limituje použití některých automatizovaných hasících prostředků na bázi halotronu.

Stavební omezení daná původní projektem limitují aplikace vybraných postupů fyzické separace, především kabelových tras jako prostředků pro předcházení CCF událostí (typicky pro požár). V těchto případech jsou nutné další analýzy pro obhájení postupů odstupňovaného přístupu (typicky očekávaný rozsah narušení bezpečnostní funkce při ztrátě celého systému).

2.2.6.2. Poučení z událostí, hodnocení, misí souvisejících s požární bezpečností atd.

V oblasti analýz požární ochrany nebyly provedeny specifické mise – hlavní posouzení nezávislé na provozu reaktoru byla mise INSARR v roce 2003 resp. 2020. Přestože mise není přímo zaměřena na požární ochranu, byly při hodnocení obecných požadavků na bezpečnost i tyto otázky řešeny – jednak s poukazem na potřebu snižování požárního nebezpečí (likvidace starších technologií), tak na potřebu zpracování komplexních instrukcí pro odezvu personálu (havarijní předpisy a havarijní instrukce).

Reaktor LVR-15 od doby rekonstrukce 1989 nebyl významným požárem zasažen. Poslední dokumentovaný požár byl v reaktorové hale v kabelovém žlabu, který byl bez omezení provozuschopnosti zařízení významných pro bezpečnost uhašen a dotčená část kabelové trasy opravena.

2.2.7. Hodnocení dozorného orgánu a závěry o rozborech požární bezpečnosti

ÚJV Řež jako provozovatel celého areálu a CV Řež jako provozovatel reaktoru LVR 15 mají zpracovány potřebné deterministické analýzy, které splňují požadavky právních předpisů a vycházejí z hodnocení rizika. Jedním z důležitých poznatků, který lze označit za silný prvek, je začlenění jednotky požární ochrany ÚJV do poplachových plánů kraje a umožnění výjezdu jednotky do blízkého okolí ke spolupráci s jednotkami HZS.

2.3. Zařízení palivového cyklu

V České republice nejsou provozována samostatná zařízení pro výrobu, obohacování a přepracování jaderného paliva.

2.4. Vyhrazené skladovací prostory vyhořelého paliva

D. SVJP JE Temelín

Výchozím kritériem pro posouzení stavebních konstrukcí jednotlivých konstrukcí z hlediska požární bezpečnosti ve SVJP je požární riziko, které bylo stanoveno pro každý požární úsek. Ke stanovení požárního rizika, bylo použito metodiky ČSN 730804. V požárně bezpečnostním řešení jsou podle stanoveného požárního rizika všechny požární úseky (kromě výtahové šachty) zařazeny do I. stupně požární bezpečnosti - (výtahová šachta je podle ČSN 73 0804 taxativně ve III. stupni požární bezpečnosti).

Provedení bezpečnostních rozborů SVJP JE Temelín při normálním provozu a při postulovaných nehodách je podrobně rozvedeno v PrBZ SVJP. Přírodní požáry, požár v SVJP a exploze technických plynů patří mezi postulované iniciační události. V případě požáru lesa nebo jiného externího požáru (požár jiných souvislých porostů apod.) představuje potenciál pro ohrožení jaderné bezpečnosti SVJP tepelný tok vyzařovaný požárem, který může způsobit selhání nebo chybnou funkci SKK. Vzdálenost a plochy lesa a polí v blízkosti JE Temelín je tento typ požáru z hlediska tepelných účinků považován za zanedbatelný.

V úvahu připadající exploze technických plynů nemohou způsobit nehodu s radiačními důsledky. Analýza úmyslného útoku velkým dopravním letadlem na SVJP spadá do kategorie rozšířených projektových podmínek a splňuje požadavky realistického přístupu. Aplikace konzervativního přístupu formou „největšího existujícího letadla“ není požadována. Z provedených rozborů plyne, že mechanické účinky nehody nejsou takového rozsahu, aby způsobily roztěsnění obalového souboru.

Požár v SVJP může vést k nebezpečným důsledkům pouze tehdy, jestliže teplota, které bude OS vystaven, nebo doba, po kterou bude teplotě vystaven, překročí parametry, kterým musí podle požadavků na OS při typovém schvalování vyhovět. Jedná se o teplotu 800 °C a dobu trvání 30 minut (analýzy požárů jsou uvedeny v dokumentu, který je součástí dokumentace pro schválení typu). Všechny nosné a požárně dělicí konstrukce sousedící s požárním úsekem, ve kterém je sklad OS, mají požární odolnost alespoň 60 minut. Všechny sousední požární úseky jsou vybaveny samočinnými hlásiči elektrické požární signalizace a HZSp bude mít informace o vzniklém požáru bezprostředně po jeho vzniku a provede potřebná opatření na lokalizaci požáru a jeho likvidaci.

V projektovém řešení v části B1 „Požárně bezpečnostní řešení“ byla podrobně zhodnocena všechna kritéria požární bezpečnosti a jejich splnění. Ve většině případů jsou výchozí požadavky splněny se značnou rezervou.

2.5. Zařízení pro skladování odpadu

Nebyla vybrána vzhledem k minimálnímu významu z hlediska kombinace radiačního rizika a požáru. Požární ochrana skladů radioaktivního odpadu, která jsou umístěna v areálu jaderné elektrárny Dukovany a ÚJV, Řež, jsou zahrnuta do analýz jaderného zařízení jako celku.

2.6. Zařízení ve vyřazování z provozu

V České republice nejsou v současné době vyřazována jaderná zařízení.

3. Koncepce požární ochrany a její zavedení

Pro potřeby popisu jednotlivých jaderných zařízení je v kapitole 3 k doporučenému číslování kapitol každému jadernému zařízení přiřazeno navíc písmeno:

3A – JE Temelín

Pro jadernou elektrárnu Temelín byla provedena řada prací prokazujících odpovídající úroveň požární ochrany. Jednalo se především o:

- Technické zprávy požární ochrany, které byly zpracovány pro všechny objekty. V technických zprávách požární ochrany bylo pro každý požární úsek stanoveno požární riziko, které bylo výchozím parametrem při projektování požární bezpečnosti příslušného objektu. V případech, kdy došlo v průběhu výstavby k úpravám technologické a/nebo stavební části, byly vypracovány dodatky. Technické zprávy požární ochrany i jejich dodatky byly projednány a schváleny příslušnými orgány státní správy požární ochrany. Nejvýznamnějším byl dodatek úvodního projektu č. 369 „Požární ochrana objektů sovětské zóny projektování“.

- „Odborné posouzení požární ochrany objektů sovětské zóny projektování“, které bylo zpracováno pro zvýšení úrovně požární bezpečnosti v objektech projektovaných v bývalém Sovětském svazu. Dokument identifikoval hlavní problémy v zajištění požární ochrany a stal se podkladem pro zpracování dodatku úvodního projektu č. 369.
- „Audit č. 5“, ve kterém bylo prověřováno řešení významných objektů jaderné elektrárny ve vztahu mezi nebezpečím požáru a bezpečným odstavením jaderného reaktoru podle kritérií definovaných v amerických předpisech 10CFR50, dodatek R a NUREG-8000, část 9.5.1 (1995).
- Dodatek předběžné bezpečnostní zprávy, ve kterém bylo z úrovně úvodního projektu posouzeno a zhodnoceno řešení objektů jaderné elektrárny (11.1995).
- „Hodnocení požární ochrany z hlediska jaderné bezpečnosti“, které vyhodnocuje vazby mezi požární ochranou a jadernou bezpečností i radiační ochranou v objektech budovy reaktoru.
- Posouzení požárního nebezpečí, která jsou aktuálně v souladu s § 23 odst. 4 vyhlášky č. 329/2017 Sb. zpracována pro tyto objekty důležité z hlediska jaderné bezpečnosti:
 - Budovy reaktorů
 - Budova pomocných provozů (BPP) - Sklady a dílny kontrolované zóny
 - Budova pomocných provozů - Šatny a laboratoře kontrolované zóny
 - Budova pomocných provozů - Čisticí stanice RA médií
 - Rozvodny
 - Strojovny
 - Diesel generátorová, kompresorová a čerpací stanice
 - Společná diesel generátorová stanice
 - Naftové hospodářství DGS
 - Budova rozvodny rezervního napájení 2.HVB
 - Spojovací mosty mezi BPP a budovami reaktoru
 - Větrací komín pro BPP
 - Kabelové kanály propojující objekty důležité z hlediska jaderné bezpečnosti

V roce 2003 byla zpracována koordinační studie – JE Temelín – IV.B stavba, Zvýšení požární bezpečnosti. Ve studii byly stanoveny požadavky na zvýšení požární bezpečnosti a podmínky, za kterých lze tato vylepšení uskutečnit. Dokument je podkladem pro strategická rozhodnutí v souvislosti s postupným zvyšováním požární bezpečnosti v elektrárně. Výchozí požadavky byly určeny na základě doporučení několika auditů a připomínek pojišťovacích společností. Byla určena místa, ve kterých by měla být zvýšena požární bezpečnost. Žádné z těchto „slabých míst“ nesouvisí s možným vlivem požáru na jadernou bezpečnost.

3B – JE Dukovany

V původním projektu jaderné elektrárny Dukovany byly stavební objekty rozděleny do dvou skupin - zón:

- tzv. „zóna sovětského projektování“, ve které byly objekty a systémy, které bezprostředně souvisely s jaderně energetickou technologií a zajištěním jaderné bezpečnosti,
- tzv. „zóna československého projektování“, ve které byly ostatní objekty.

V „zóně sovětského projektování“ bylo řešení systémů PO v zásadě navrženo podle sovětských norem a předpisů. Jednalo se o následující objekty:

- Budova reaktoru (základová část, hermetická část)
- Budova pomocných aktivních provozů

- Dieselgenerátorové, kompresorové a čerpací stanice
- Kompresorová stanice
- Centrální čerpací stanice

Systém PO JE Dukovany je založen na původní projektové sovětské koncepci „ochrany do hloubky“. Koncepce této hloubkové ochrany vychází z propojení řešení problémů požární prevence a požární represe a je založena na:

- předcházení vzniku požárů (výběr materiálů, provozní kontroly požárně rizikových prostorů),
- včasném zjištění a hašení vzniklých požárů (EPS, SSZ, SHZ, RHZ, mobilní prostředky PO, apod.),
- zabránění rozšíření neuhašených požárů (požárně dělící konstrukce, HZSp, vnější jednotky).

Tato původní projektová koncepce byla inovována pro splnění požadavků národních předpisů, norem a dodatečně formulovaných cílů PO.

Z kontraktu na sovětský technický projekt JE Dukovany a z výsledků jeho obhajoby vyplynulo základní ustanovení, že projektová dokumentace zóny sovětského projektování bude zpracována na základě sovětských předpisů a norem při respektování československých norem a předpisů jen v takovém rozsahu, který se nedotkne koncepce a konstrukce zařízení a koncepce jaderné bezpečnosti dané sovětskými předpisy a normami. V „zóně československého projektování“ byly řešeny systémy PO plně podle československých legislativních a technických předpisů s přihlédnutím k doporučením IAEA 50-SG-D2.

V SSSR vycházely základní požadavky na požární bezpečnost pouze z kategorií výroby. Tato metoda poskytuje jen přibližný odhad, neboť nejsou uvažovány další důležité parametry, které podstatným způsobem popisují požární nebezpečí v objektu. Jedná se zejména o hodnocení podle druhu a množství hořlavých látek, geometrie prostoru i způsobu odvětrání.

Vylepšení projektu požární ochrany

Vzhledem k tomu, že sovětská projektová dokumentace neobsahovala komplexní řešení požární ochrany, nebylo zde zkoordinované řešení jednotlivých profesí (zejména vzduchotechniky), dokumentace popisovala pouze dílčí řešení požární ochrany ve stavební a technologické části a zejména z důvodů odlišné koncepce norem požární bezpečnosti v Sovětském svazu a Československu, bylo nutné dopracovat projektové řešení tak, aby bylo v souladu s koncepcí platných norem a předpisů v Československu a byly respektovány i mezinárodní standardy.

Koncepce projektového řešení Požární ochrany jaderných elektráren

Koncepce projektového řešení požární ochrany jaderné elektrárny Dukovany a Temelín vychází z požadavků na zajištění jaderné bezpečnosti a radiační ochrany. Cílem projektu je vytvořit takové podmínky a předpoklady, že při provozu bude zabezpečeno, aby jakýkoli požár, který vznikne v JE (i přes přijatá preventivní opatření), nebyl příčinou nesplnění některého ze všeobecných bezpečnostních požadavků uvedených v platných vyhláškách z oblasti jaderného práva (v současné době vyhláška č. 329/2017 Sb.) i v IAEA 50-SG-D2.

Tyto všeobecné bezpečnostní požadavky stanoví, že musí být:

1. zajištěné bezpečné odstavení reaktoru a jeho bezpečné udržení v odstaveném stavu,
2. zabezpečený odvod zbytkového tepla z aktivní zóny reaktoru po jeho odstavení,
3. zabezpečeno omezení úniků radioaktivních látek tak, aby jakékoli úniky nepřekročily stanovené limity.

Posouzení požárního nebezpečí jsou zpracována v rozsahu stanoveném zákonem o požární ochraně. Posouzení požárního nebezpečí prokazují, že požadavky národních právních a normativních předpisů pro zajištění požární bezpečnosti ve stavebních i technologických částech výše uvedených objektů jsou splněny.

3C – LVR 15

Cílem koncepce požární ochrany v objektu reaktoru LVR-15 je zajištění jaderné bezpečnosti, radiační ochrany a ochrana života a zdraví pracovníků a majetku.

PO je realizována ve třech úrovních

- preventivní opatření proti vzniku požáru,
- systémy zjištění a hašení vzniklých požárů,
- zabránění rozšíření požáru a zajištění požadavků JB při požárech.

Z hlediska jaderné bezpečnosti musí systémy reaktoru i při požáru zajistit:

- bezpečné odstavení reaktoru,
- odvod zbytkového tepla po odstavení reaktoru,
- omezit únik RA látek do okolí pod stanovené limity.

Struktura zajištění požární ochrany

Úsek požární prevence:

- OZO PO CVŘ
- preventisté požární ochrany
- preventivní požární hlídky
- osoby pověřené požárním dohledem
- osoby pověřené zabezpečováním požární ochrany v mimopracovní době a v době případného sníženého provozu – na základě smlouvy s ÚJV Řež a.s..

Úsek požární represe:

- hasičský záchranný sbor podniku – na základě smlouvy s ÚJV Řež a.s.,
- preventivní požární hlídky
- osoby pověřené požárním dohledem

3D – SVJP

Koncepce projektového řešení požární ochrany SVJP jaderné elektrárny Dukovany a Temelín vychází z požadavků na zajištění jaderné bezpečnosti a radiační ochrany. Cílem projektu je vytvořit takové podmínky a předpoklady, že při provozu bude zabezpečeno, aby jakýkoli požár, který vznikne v objektech JE nebo v SVJP (i přes přijatá preventivní opatření), nebyl příčinou nesplnění některého ze všeobecných bezpečnostních požadavků uvedených v platných vyhláškách z oblasti jaderného práva.

3.1. Požární prevence

3.1.A. Požární prevence JE Temelín

Požární ochrana je zajištěna důsledným uplatňováním přístupu „ochrana do hloubky“, která ve vztahu k požární ochraně vytváří tyto tři úrovně (bariéry):

1. preventivní opatření – mají v co nejvyšší míře zabránit vzniku požáru
2. systémy zjišťování, ohlašování a hašení požáru – mají zajistit, aby požár, který vznikne i přes preventivní opatření, byl zjištěn a ohlášen bezprostředně po svém vzniku, a aby byly k dispozici prostředky k jeho rychlému uhašení
3. požárně dělící konstrukce – mají zabránit v šíření neuhašeného požáru mimo požární úsek tak, aby nebylo ohroženo plnění základních bezpečnostních funkcí jaderné elektrárny.

Cílem projektu požární ochrany JE Temelín bylo zajistit rovnováhu mezi všemi třemi uvedenými úrovněmi ochrany do hloubky. Při tom se vycházelo z následujících zásad a postupů:

1. Byly identifikovány trasy a umístění zařízení a jednotlivých komponent všech bezpečnostních systémů zajišťujících projektem definované bezpečnostní funkce JE, včetně identifikace jejich redundance a začlenění do divizí bezpečnostních systémů; rovněž byla identifikována zařízení a komponenty systémů souvisejících s jadernou bezpečností.
2. Jednotlivé objekty byly rozčleněny do požárních úseků tak, aby bylo zabezpečeno:
 - a) požární oddělení prostor, ve kterých jsou umístěna redundantní zařízení a komponenty bezpečnostních systémů a systémů souvisejících s jadernou bezpečností
 - b) požární oddělení prostor, které jsou taxativně vyjmenovány v českých normativních předpisech, tj.:
 - chráněné únikové cesty
 - šachty a strojovny evakuačních a požárních výtahů
 - výtahové, instalační a kabelové šachty, kabelové prostory, kabelové kanály
 - strojovny vzduchotechniky s výjimkou těch, které slouží pouze jedinému požárnímu úseku
 - řídicí a výpočetní centra s plochou větší než 100 m²
 - elektrické rozvodny s plochou větší než 100 m², transformátorové komory
 - provozy a prostory, které musí podle věcně příslušných norem tvořit samostatné požární úseky (zejména dle ČSN 65 0201)
 - c) snadný a bezpečný únik osob z každého požárního úseku
 - d) rychlý a účinný zásah požárních jednotek
 - e) oddělení provozů s vysokým požárním rizikem, popř. provozů s vyšší pravděpodobností vzniku a rozšíření požáru od ostatních provozů
 - f) omezení počtu prostupů v požárně dělících konstrukcích
 - g) možnost odvodu zplodin hoření vně objektu
 - h) omezení rozsahu škod.
3. V případech, kdy není možné, aby redundantní zařízení a komponenty bezpečnostních systémů nebo systémů souvisejících s bezpečností byly umístěny v samostatných požárních úsecích (kontejnment, bloková dozorna, nouzová dozorna, kabelový prostor pod blokovou dozornou apod.), byly navrženy takové systémy požární ochrany, aby v těchto požárních úsecích bylo omezeno šíření požáru, a aby bylo vyloučeno nepřijatelné působení požáru nebo samotných systémů PO na redundantní bezpečnostní systémy.

4. Přednostně byly navrhovány pasivní systémy po, tj. systémy jejichž funkčnost není závislá na dodávce energií.
5. Ve stavební i technologické části projektu bylo (pokud to bylo možné) vyloučeno nebo alespoň omezeno použití hořlavých materiálů a požárně nebezpečných látek; v případech, kdy nebylo možné realizovat tuto zásadu, byly zvoleny takové hořlavé (případně požárně nebezpečné látky), které mají příznivější požárně technické charakteristiky a jejich množství bylo omezeno na nezbytné minimum.
6. Pro každý požární úsek bylo stanoveno požární riziko, podle kterého byly stanoveny požadavky na druh a požární odolnost jednotlivých typů konstrukcí.
7. Byla navržena zařízení pro rychlou, spolehlivou a automatickou detekci požáru.
8. Byly navrženy ruční, polostabilní a stabilní systémy (plynového, pěnového a vodního) hašení, zkrápění a ochlazování; systémy vodního hašení, zkrápění a ochlazování, instalované ve vybraných prostorech, ve kterých jsou umístěna zařízení a komponenty bezpečnostních systémů byly, včetně vodního zdroje, řešeny jako redundantní..
9. Projektem byly stanoveny druhy, počty a rozmístění hasicích přístrojů, jako prvotních prostředků pro hašení požárů; součástí projektu je řešení počtů zaměstnanců jednotky HZS podniku a jeho technických prostředků.
10. Byla navržena zařízení a opatření vylučující nebo omezující druhotné účinky požárů anebo systémů hašení, zkrápění a ochlazování na personál obsluhy i na bezpečnostní a ostatní systémy JE; byla navržena zařízení a opatření omezující náhodné nebo nežádoucí spuštění systémů hašení, zkrápění a ochlazování.
11. Zařízení a komponenty systémů požární ochrany, určená pro omezení důsledků poruch komponent a konstrukcí bezpečnostních systémů zařazených do bezpečnostních tříd, byla v souladu s platnou vyhláškou zařazena mezi vybraná zařízení a jejich navrhování, výroba, montáž i provoz podléhá systému řízení kvality.
12. Byla vypracována hodnocení přiměřenosti požární ochrany JE; hodnocení byla provedena v souladu s doporučeními IAEA 50-SG-D2.

3.1.A.1. Projektové předpoklady a prostředky prevence

Projektové řešení požární ochrany JE Temelín je dokumentováno v:

- a) úvodním projektu IV.B, část B. Souhrnné řešení stavby, kap. B.2.6.7 Požární ochrana,
- b) technických zprávách požární ochrany, které jsou součástí projektové dokumentace jednotlivých objektů,
- c) dílčím úvodním projektu č. 369 „Řešení požární ochrany v sovětské zóně projektování“.

Zvláštní pozornost z hlediska požární ochrany byla věnována při návrhu i realizaci tzv. „důležitým objektům“, kde jsou umístěny bezpečnostní systémy, systémy související s jadernou bezpečností, případně zařízení, na která bezpečnostně významná zařízení bezprostředně funkčně navazují.

V JE Temelín jsou realizovány následující systémy preventivních protipožárních opatření:

- omezuje se množství hořlavých látek a materiálů,
- brání se šíření požáru uvnitř objektů i vně objektů vytvářením požárních úseků,
- používají se stavební konstrukce a materiály, které odpovídají požárnímu riziku v požárních úsecích,
- je zajištěna bezpečná evakuace osob z objektu,
- vzájemná vzdálenost objektů a řešení požárně otevřených ploch jsou takové, aby se požár nemohl šířit mezi objekty,

- technická a technologická zařízení a rozvody jsou navrženy, realizovány a provozovány tak, aby byl vznik požáru co nejvíce omezen a mohly být vždy vykonány činnosti potřebné pro zajištění jaderné bezpečnosti, požární ochrany a radiační ochrany,
- jsou zajištěny prostředky a podmínky pro provedení účinného protipožárního zásahu.

3.1.A.2. Přehled opatření pro řízení a kontrolu požárního zatížení a zdrojů vznícení

Omezení pro použití hořlavých látek a materiálů

V souladu s doporučeními bezpečnostních návodů IAEA je použití hořlavých látek a materiálů jak ve stavební, tak i v technologické části omezeno pouze na nezbytné minimum. V případech, kdy nebylo možné vyloučit použití hořlavých látek a materiálů, jsou přijata níže uvedená obecná technická a organizační opatření omezující nebo vylučující možnost vzniku a šíření požáru, resp. omezující druhotné účinky vzniklého požáru:

- a) Ve všech objektech důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti jsou silové kabely a většina slaboproudých kabelů v provedení se zvýšenou odolností proti šíření ohně, vyhovující zkoušce dle IEC 332.3 kategorie A, případně i zkoušce dle IEC 331.

Speciální kabely (optické kabely, koaxiální kabely), které z důvodu zabezpečení jejich funkčnosti nemohly být vyrobeny tak, aby vyhovovaly zkoušce dle IEC 332.3 kategorie A, jsou proti šíření ohně zabezpečeny uložením po celé své délce v ocelových trubkách (tyto kabely nepřenášejí výkony, a tudíž samy nemohou být zdrojem vzniku požáru).

- b) Uvnitř jednotlivých elektrotechnických skříní a skříní I&C jsou kabely i další materiály v běžném hořlavém provedení. Jsou provedena opatření (rozdělení do požárních úseků, řešení vzduchotechniky), aby se zabránilo negativnímu působení požáru těchto zařízení.
- c) sklady a prostory obsahující technologická zařízení s hořlavými kapalinami jsou navrženy a provedeny podle ČSN 65 0201. Jsou vybaveny záchytnými a havarijními jímkami, které zabrání nekontrolovanému rozlití hořlavých kapalin. Záchytné jímky, havarijní jímky a podlahy prostorů obsahujících zařízení s hořlavými kapalinami jsou z nehořlavých hmot. V havarijních jímkách jsou pro možnost odčerpání hořlavé kapaliny instalovány sběrné jímky.
- d) zvláštní kategorií jsou hořlavé radioaktivní odpady. Zdrojem těchto látek jsou především činnosti prováděné v budově reaktoru. Jedná se (ve většině případů) o nízkoaktivní pevné a kapalné látky, jejichž skladování a zpracovávání podléhá zvláštnímu režimu. Pevné hořlavé látky se lisují, soli z kapalných odpadů se fixují bitumenací.
- e) V některých případech se vyskytují v objektech nebezpečné žíravé nebo toxické látky. V malém množství se nacházejí v jednotlivých laboratořích. Větší množství jsou součástí technologických zařízení nebo jsou bezpečně uložena ve skladech chemikálií.

3.1.A.3. Zkušenosti držitele povolení se zavedením požární ochrany

Plán kontrol útvaru PO JE Temelín je zadáván a veden elektronicky. Kontroly jsou plánované jako měsíční a pokrývají dohled nad oblastí požární ochrany. V rámci celého kalendářního měsíce jsou průběžně prováděny kontroly podle Plánu kontrol a další namátkové a mimořádné kontroly. Výstupy z kontrol jsou zahrnuty do „Zprávy o dohledu nad bezpečností JE“. V roce 2022 bylo provedeno celkem 942 dohledových činností a procento zjištěných neshod je na velmi nízké úrovni (2022: 73/942). Neshody jsou obvykle zapříčiněny lidským faktorem (např. nesprávné skladování hořlavých materiálů, uzavírání požárních dveří) a jsou neprodleně odstraňovány. Všechna zjištění z dohledu nad plněním požadavků jsou zaznamenána v databázi „Systému nápravy a prevence“. Dále je stanoven plán školení a výcviku, do kterého jsou zahrnovány i poučení z neshod s příčinou v lidském faktoru. V ČR je školení zaměstnanců v oblasti požární ochrany povinné. V JE jsou realizována taktická cvičení a nácviky užívání diverzních alternativních mobilních prostředků pro zvládnutí těžkých havárií. Neshody zjištěné v rámci provedených cvičení jsou okamžitě na místě odstraněny.

Jednotka HZSp provádí několikrát ročně výjezdy k událostem v rámci lokality JE. Ve většině případů vyjížděla jednotka k technickým zásahům a k zajištění technologických pomocí a v řadě případů se jedná i o planý výjezd. V průběhu posledních 5 let jednotka HZSp byla povolána k 17 požárům mimo lokalitu JE v rámci integrovaného záchranného systému ČR.

3.1.A.3.1. Přehled silných a slabých stránek

Celkově lze hodnotit požární zabezpečení elektrárny Temelín na velmi dobré úrovni. V akciové společnosti funguje na velmi dobré úrovni požární prevence i požární represe, které jsou zabezpečovány Hasičským záchranným sborem podniku. Jednotka je dobře připravena na represivní zásah. Vzhledem k malé četnosti skutečných požárů a nasazení požární jednotky na jejich likvidaci, zaměřuje odbornou přípravu jednotky více na nácvik likvidace požárů například prostřednictvím trenažérů.

3.1.A.3.2. Poučení z událostí, hodnocení misí souvisejících s požární bezpečností atd.

Mise WANO

V průběhu mise, inspektoři shromažďují poznatky a nálezy. Na konci mise představí inspektoři své nálezy vedení JE a domluví se, které nálezy bude management akceptovat. Následně je vytvořen Akční plán s termíny na odstranění nálezů a v dalším období jsou nálezy z mise podle schváleného harmonogramu odstraňovány. Při následné misi je inspektorům představeno, jak jsou nálezy z předešlé mise vypořádány.

Kontroly HZS

Kontroly HZS ČR jsou prováděny namátkově a nálezy z těchto kontrol jsou okamžitě odstraňovány. Útvar PO JE Temelín nálezy z kontroly vyhodnotí a provede nápravná opatření, aby se stejné nebo podobné nálezy neopakovaly.

Prověrka ČEZ, a. s.

V roce 2020 byla provedena prověrka na téma „Systém plnění legislativních požadavků vztahujících se k provozovaným věcným prostředkům požární ochrany a požárně bezpečnostním zařízením (PBZ) ve společnostech Skupiny ČEZ“. Důležitými závěry byly požadavky týkající se provozovaných jaderných elektráren:

- Terminologicky sjednotit systém rozdělení požárních úseků.
- Aktualizovat řídicí dokumentaci:
 - z hlediska definice rozhraní na systémech kontroly řízení,
 - ověřit a nastavit rozhraní mezi všemi správci v útvaru péče o zařízení jednotlivých oblastí správy požárně bezpečnostních zařízení,
 - stanovit organizaci zabezpečení požární ochrany v dokumentaci požární ochrany a havarijní připravenosti a doplnit provádění kontrol i kmenovými zaměstnanci.
- V rámci školení seznámit správce péče o zařízení s požárními analýzami (co jimi spravovaný systém požárně bezpečnostních zařízení chrání a proč).

3.1.A.3.3. Přehled akcí a stav jejich implementace

3.1.B. Požární prevence JE Dukovany

Požární ochrana je zajištěna důsledným uplatňováním přístupu „ochrana do hloubky“, která ve vztahu k požární ochraně vytváří tyto tři úrovně (bariéry):

- preventivní opatření – mají v co nejvyšší míře zabránit vzniku požáru

- systémy zjišťování, ohlašování a hašení požáru – mají zajistit, aby požár, který vznikne i přes preventivní opatření, byl zjištěn a ohlášen bezprostředně po svém vzniku, a aby byly k dispozici prostředky k jeho rychlému uhašení
- požárně dělící konstrukce – mají zabránit v šíření neuhašeného požáru mimo požární úsek tak, aby nebylo ohroženo plnění základních bezpečnostních funkcí jaderné elektrárny.

Cílem projektu požární ochrany JE Dukovany bylo zajistit rovnováhu mezi všemi třemi uvedenými úrovněmi ochrany do hloubky. Při tom se vycházelo z následujících zásad a postupů:

1. Byly identifikovány trasy a umístění zařízení a jednotlivých komponent všech bezpečnostních systémů zajišťujících projektem definované bezpečnostní funkce JE, včetně identifikace jejich redundance a začlenění do divizí bezpečnostních systémů; rovněž byla identifikována zařízení a komponenty systémů souvisejících s jadernou bezpečností.
2. Jednotlivé objekty byly rozčleněny do požárních úseků tak, aby bylo zabezpečeno:
 - a) požární oddělení prostor, ve kterých jsou umístěna redundantní zařízení a komponenty bezpečnostních systémů a systémů souvisejících s jadernou bezpečností
 - b) požární oddělení prostor, které jsou taxativně vyjmenovány v českých normativních předpisech, tj.:
 - chráněné únikové cesty
 - šachty a strojovny evakuačních a požárních výtahů
 - výtahové, instalační a kabelové šachty, kabelové prostory, kabelové kanály
 - strojovny vzduchotechniky s výjimkou těch, které slouží pouze jedinému požárnímu úseku
 - řídicí a výpočetní centra s plochou větší než 100 m²
 - elektrické rozvodny s plochou větší než 100 m², transformátorové komory
 - provozy a prostory, které musí podle věcně příslušných norem tvořit samostatné požární úseky (zejména dle ČSN 65 0201)
 - c) snadný a bezpečný únik osob z každého požárního úseku,
 - d) rychlý a účinný zásah požárních jednotek,
 - e) oddělení provozů s vysokým požárním rizikem, popř. provozů s vyšší pravděpodobností vzniku a rozšíření požáru od ostatních provozů,
 - f) omezení počtu prostupů v požárně dělících konstrukcích,
 - g) možnost odvodu zplodin hoření vně objektu,
 - h) omezení rozsahu škod.
3. V případech, kdy není možné, aby redundantní zařízení a komponenty bezpečnostních systémů nebo systémů souvisejících s bezpečností byly umístěny v samostatných požárních úsecích (kontejnment, bloková dozorna, nouzová dozorna, kabelový prostor pod blokovou dozornou apod.), byly navrženy takové systémy požární ochrany, aby v těchto požárních úsecích bylo omezeno šíření požáru, a aby bylo vyloučeno nepřijatelné působení požáru nebo samotných systémů PO na redundantní bezpečnostní systémy.
4. Přednostně byly navrhovány pasivní systémy PO.
5. Ve stavební i technologické části projektu bylo (pokud to bylo možné) vyloučeno nebo alespoň omezeno použití hořlavých materiálů a požárně nebezpečných látek; v případech, kdy nebylo možné realizovat tuto zásadu, byly zvoleny takové hořlavé (případně požárně nebezpečné látky),

kteří mají příznivější požárně technické charakteristiky a jejich množství bylo omezeno na nezbytné minimum.

6. Pro každý požární úsek bylo stanoveno požární riziko, podle kterého byly stanoveny požadavky na druh a požární odolnost jednotlivých typů konstrukcí.
7. Byla navržena zařízení pro rychlou, spolehlivou a automatickou detekci požáru.
8. Byly navrženy ruční, polostabilní a stabilní systémy (plynového, pěnového a vodního) hašení, zkrápění a ochlazování; systémy vodního hašení, zkrápění a ochlazování, instalované ve vybraných prostorech, ve kterých jsou umístěna zařízení a komponenty bezpečnostních systémů byly, včetně vodního zdroje, řešeny jako redundantní.
9. Projektem byly stanoveny druhy, počty a rozmístění hasicích přístrojů, jako prvotních prostředků pro hašení požárů; součástí projektu je řešení počtů zaměstnanců jednotky HZS podniku a jeho technických prostředků.
10. byla navržena zařízení a opatření vylučující nebo omezující druhotné účinky požárů anebo systémů hašení, zkrápění a ochlazování na personál obsluhy i na bezpečnostní a ostatní systémy JE; byla navržena zařízení a opatření omezující náhodné nebo nežádoucí spuštění systémů hašení, zkrápění a ochlazování
11. Zařízení a komponenty systémů požární ochrany, určená pro omezení důsledků poruch komponent a konstrukcí bezpečnostních systémů zařazených do bezpečnostních tříd, byla zařazena mezi vybraná zařízení a jejich navrhování, výroba, montáž i provoz podléhá systému řízení (požadavky vyhlášek č. 358/2016 Sb. a č. 408/2016 Sb.)
12. Byla vypracována hodnocení přiměřenosti požární ochrany JE; hodnocení byla provedena v souladu s doporučeními IAEA 50-SG-D2.

3.1.B.1. Projektové předpoklady a prostředky prevence

Projektové řešení požární ochrany JE Dukovany je dokumentováno v:

- a) úvodním projektem a v dokumentu Celoelektrárnská projektová východiska včetně řešení požární ochrany,
- b) technických zprávách požární ochrany, které jsou součástí projektové dokumentace jednotlivých objektů,
- c) na základě vypracovaných analýz, doporučení WANO, SÚJB a dalších byla provedena řada změn, která vedla ke zvýšení požární bezpečnosti.

Zvláštní pozornost z hlediska požární ochrany byla věnována při návrhu i realizaci tzv. „důležitým objektům“, kde jsou umístěny bezpečnostní systémy, systémy související s jadernou bezpečností, případně zařízení, na která bezpečnostně významná zařízení bezprostředně funkčně navazují.

V JE Dukovany jsou zavedena následující preventivní požární opatření:

- omezuje se množství hořlavých látek a materiálů,
- brání se šíření požáru uvnitř objektů i vně objektů vytvářením požárních úseků a pásů,
- používají se stavební konstrukce a materiály, které odpovídají požárnímu riziku v požárních úsecích,
- je zajištěna bezpečná evakuace osob z objektu,
- vzájemná vzdálenost objektů a řešení požárně otevřených ploch jsou takové, aby se požár nemohl šířit mezi objekty,

- technická a technologická zařízení a rozvody jsou navrženy, realizovány a provozovány tak, aby byl vznik požáru co nejvíce omezen a mohly být vždy vykonány činnosti potřebné pro zajištění jaderné bezpečnosti, požární ochrany a radiační ochrany,
- jsou zajištěny prostředky a podmínky pro provedení účinného požárního zásahu.

3.1.B.2. Přehled opatření pro řízení a kontrolu požárního zatížení a zdrojů vznícení

Omezení pro použití hořlavých látek a materiálů

V souladu s doporučeními bezpečnostních návodů IAEA je použití hořlavých látek a materiálů jak ve stavební, tak i v technologické části omezeno pouze na nezbytné minimum. V případech, kdy nebylo možné vyloučit použití hořlavých látek a materiálů, jsou přijata níže uvedená obecná technická a organizační opatření omezující nebo vylučující možnost vzniku a šíření požáru, resp. omezující druhotné účinky vzniklého požáru:

- a) Ve všech objektech důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti jsou silové kabely a většina slaboproudých kabelů v provedení se zvýšenou odolností proti šíření ohně, vyhovující zkoušce dle IEC 332.3 kategorie A, případně i zkoušce dle IEC 331.

Speciální kabely (optické kabely, koaxiální kabely), které z důvodu zabezpečení jejich funkčnosti nemohly být vyrobeny tak, aby vyhovovaly zkoušce dle IEC 332.3 kategorie A, jsou proti šíření ohně zabezpečeny uložením po celé své délce v ocelových trubkách (tyto kabely nepřenášejí výkon, a tudíž samy nemohou být zdrojem vzniku požáru).

- b) Uvnitř jednotlivých elektrotechnických skříní a skříní I&C jsou kabely i další materiály v běžném hořlavém provedení. Jsou provedena opatření (rozdělení do požárních úseků, řešení vzduchotechniky), aby se zabránilo negativnímu působení požáru těchto zařízení.
- c) Sklady a prostory obsahující technologická zařízení s hořlavými kapalinami jsou navrženy a provedeny podle ČSN 65 0201. Jsou vybaveny záchytnými a havarijními jímkami, které zabrání nekontrolovanému rozlití hořlavých kapalin. Záchytné jímky, havarijní jímky a podlahy prostorů obsahujících zařízení s hořlavými kapalinami jsou z nehořlavých hmot. V havarijních jímkách jsou pro možnost odčerpání hořlavé kapaliny instalovány sběrné jímky.
- d) Zvláštní kategorií jsou hořlavé radioaktivní odpady. Zdrojem těchto látek jsou především činnosti prováděné v budově reaktoru. Jedná se (ve většině případů) o nízkoaktivní pevné a kapalné látky, jejichž skladování a zpracovávání podléhá zvláštnímu režimu. Pevné hořlavé látky se lisují, soli z kapalných odpadů se fixují bitumenací.
- e) V některých případech se vyskytují v objektech nebezpečné žíravé nebo toxické látky. V malém množství se nacházejí v jednotlivých laboratořích. Větší množství jsou součástí technologických zařízení nebo jsou bezpečně uložena ve skladech chemikálií.

3.1.B.3. Zkušenosti držitele povolení se zavedením požární ochrany

Plán kontrol útvaru PO JE Dukovany je zadáván a veden elektronicky. Kontroly jsou plánované jako měsíční a pokrývají dohled nad oblastí požární ochrany. V rámci celého kalendářního měsíce jsou průběžně prováděny kontroly podle Plánu kontrol a další namátkové a mimořádné kontroly. Výstupy z kontrol jsou zahrnuty do „Zprávy o dohledu nad bezpečností JE“. V roce 2022 bylo provedeno celkem 998 dohledových činností a procento zjištěných neshod je na velmi nízké úrovni (2022: 55/998). Neshody jsou obvykle zapříčiněny lidským faktorem (např. nesprávné skladování hořlavých materiálů, závady na funkčnosti požárních dveří, provozuschopnosti nouzového osvětlení, omezeného přístupu k hasicím přístrojům a hydrantům) a jsou neprodleně odstraňovány. Všechna zjištění z dohledu nad plněním požadavků jsou zaznamenána v databázi „Systému nápravy a prevence“. Dále je stanoven plán

školení a výcviku, do kterého jsou zahrnovány i poučení z neshod s příčinou v lidském faktoru. V ČR je školení zaměstnanců v oblasti požární ochrany povinné. V JE jsou realizována taktická cvičení a nácviky užívání diverzních alternativních mobilních prostředků pro zvládnutí těžkých havárií. Neshody zjištěné v rámci provedených cvičení jsou okamžitě na místě odstraněny.

Jednotka HZSp provádí několikrát ročně výjezdy k událostem v rámci lokality JE Dukovany. Ve většině případů vyjížděla jednotka k technickým zásahům a k zajištění technologických pomoci a v řadě případů se jedná i o planý výjezd. V průběhu posledních 5 let jednotka HZSp byla povolána k 38 požárům mimo lokalitu JE Dukovany v rámci Integrovaného záchranného systému ČR.

3.1.B.3.1. Přehled silných a slabých stránek

Celkově lze hodnotit požární zabezpečení elektrárny Dukovany na velmi dobré úrovni. V akciové společnosti funguje na velmi dobré úrovni požární prevence i požární represe, které jsou zabezpečovány Hasičským záchranným sborem podniku. Jednotka je dobře připravena na represivní zásah. Vzhledem k malé četnosti skutečných požárů a nasazení požární jednotky na jejich likvidaci, zaměřuje odbornou přípravu jednotky více na nácvik likvidace požárů, například prostřednictvím treňažérů.

Mezi „slabé stránky“ stále patří vliv lidského faktoru. Jedná se zejména o porušování požárních předpisů při používání elektrických spotřebičů, nedodržování povinností a podmínek povolení při pracích s otevřeným ohněm (svařování) nebo zacházení s hořlavými materiály.

3.1.B.3.2. Poučení z událostí, hodnocení misí souvisejících s požární bezpečností atd.

Mise WANO

V průběhu mise, inspektoři shromažďují poznatky a nálezy. Na konci mise představí inspektoři své nálezy managementu JE a domluví se, které nálezy budou akceptovány. Následně je vytvořen Akční plán s termíny na odstranění nálezů a v následujícím období jsou nálezy z mise postupně odstraňovány. Při následné misi je inspektorům představeno, jak jsou nálezy z předešlé mise vypořádány.

Audit HZS

Audity HZS ČR jsou prováděny namátkově a nálezy z těchto kontrol jsou okamžitě odstraňovány. Útvar PO JE Temelín nálezy z kontroly vyhodnotí a provede nápravná opatření, aby se stejné nebo podobné nálezy neopakovaly.

Prověrka ČEZ, a. s.

V roce 2020 byla provedena prověrka na téma „Systém plnění legislativních požadavků vztahujících se k provozovaným věcným prostředkům požární ochrany a požárně bezpečnostním zařízením (PBZ) ve společnostech Skupiny ČEZ“. Důležitými závěry byly požadavky týkající se provozovaných jaderných elektráren:

- Terminologicky sjednotit systém rozdělení požárních úseků.
- Aktualizovat řídicí dokumentaci:
 - z hlediska definice rozhraní na systémech kontroly řízení,
 - ověřit a nastavit rozhraní mezi všemi správci v útvaru péče o zařízení jednotlivých oblastí správy požárně bezpečnostních zařízení,
 - stanovit organizaci zabezpečení požární ochrany v dokumentaci požární ochrany a havarijní připravenosti a doplnit provádění kontrol i kmenovými zaměstnanci.
- V rámci školení seznámit správce péče o zařízení s požárními analýzami (co jimi spravovaný systém požárně bezpečnostních zařízení chrání a proč).

3.1.B.3.3. Přehled akcí a stav jejich implementace

3.1.C. Požární prevence LVR 15

Úsek požární prevence tvoří:

- a) Odborně způsobilá osoba v požární ochraně (OZO PO) CVŘ
- b) preventisté požární ochrany
- c) preventivní požární hlídky (PPH)
- d) osoby pověřené požárním dohledem
- e) osoby pověřené zabezpečováním požární ochrany v mimopracovní době a v době případného sníženého provozu – na základě smlouvy s ÚJV Řež a.s.,

Odborně způsobilá osoba v požární ochraně (OZO PO)

- a) organizuje a kontroluje plnění povinností CVŘ vyplývajících z právních i ostatních předpisů,
- b) řídí po odborné stránce činnost zaměstnanců pověřených plněním úkolů na úseku požární ochrany (tj. zejm. preventistů PO a preventivních požárních hlídek),
- c) podílí se na školení a odborné přípravě zaměstnanců CVŘ o požární ochraně,
- d) zpracovává a vede jednotnou dokumentaci o požární ochraně:
 - dokumentaci o začlenění do kategorie činností se zvýšeným požárním nebezpečím,
 - stanovení organizace zabezpečení požární ochrany,
 - požární poplachové směrnice,
 - požární řády pracovišť se zvýšeným nebezpečím vzniku požáru,
 - tematické plány a časové rozvrhy školení zaměstnanců a odborné přípravy preventivních požárních hlídek a preventistů požární ochrany,
 - kopie dokladů ze školení zaměstnanců o PO, doklady o provedení odborné přípravy členů preventivních požárních hlídek a preventistů požární ochrany,
 - další dokumentaci PO podle právních předpisů.
- e) spolupracuje s vedoucími pracovišť při vypracování požárních řádů,
- f) stanovuje (písemně) podmínky a zásady pro dodržování požární ochrany při činnostech se zvýšeným požárním nebezpečím,
- g) sleduje ustanovení požárních hlídek anebo osob pověřených požárním dohledem na místech, kde je prováděna činnost se zvýšeným požárním nebezpečím (anebo činnost, vyžadující zvláštní požárně bezpečnostní opatření) a zajišťuje provádění odpovídající odborné (teoretické i praktické) přípravy zaměstnanců, zařazených do preventivních požárních hlídek resp. osob pověřených požárním dohledem,
- h) zajišťuje po odborné stránce školení vedoucích zaměstnanců o požární ochraně,
- i) vyjadřuje se z hlediska požární bezpečnosti ke stavebním změnám a změnám technologií nebo k užívání pracovišť (míst), jimiž by mohly být dotčeny zájmy požární ochrany,
- j) metodicky řídí činnost preventistů PO (vykonávání pravidelných preventivních prohlídek pracovišť a to nejméně jednou měsíčně, včetně vedení příslušné dokumentace - požární knihy),
- k) ve spolupráci s velitelem HZSP se podílí na zabezpečení provedení prověřovacího cvičení HZSP nejméně jednou ročně,

- l) osobně se zúčastňuje všech požárních kontrol prováděných územně příslušnými orgány státního požárního dozoru,
- m) ve spolupráci s velitelem HZSP zajišťuje a podává informace a podklady statutárnímu zástupci k provedení hlášení každého požáru příslušnému HZSK,
- n) zjistí-li nedostatky, které mohou bezprostředně vést ke vzniku požáru, je oprávněn nařídít opatření, směřující k odstranění tohoto nebezpečí, popřípadě zastavit provoz anebo činnost; zároveň o tom neodkladně informuje ředitele CVŘ.

Preventista požární ochrany

K provádění preventivních požárních prohlídek v preventivním okruhu je ředitelem CVŘ ustanovován preventista požární ochrany a v této funkci je metodicky podřízen OZO PO. Funkci preventisty požární ochrany zaměstnanec vykonává vedle svého pracovního zařazení.

Účelem preventivních požárních prohlídek je zejména kontrola dodržování předpisů o požární ochraně a zjišťování případných nedostatků a závad. Preventivní prohlídky pracovišť a ostatních míst se provádějí s přihlédnutím k druhu činnosti, způsobu užívání místa nebo zařízení a s nimi spojeného nebezpečí vzniku požárů, nejméně však jednou měsíčně.

Preventisté požární ochrany plní především tyto úkoly:

- a) kontrolují a zajišťují plnění úkolů požární ochrany v rozsahu stanoveném směrnicí a podle pokynů OZO PO,
- b) provádějí prohlídky pracovišť a ostatních míst a zařízení, (včetně věcných prostředků PO a požárně bezpečnostních zařízení) a výsledky zapisují do požární knihy, zjištěné závady projednávají s vedoucím pracoviště, kterému předkládají návrh na jejich odstranění (včetně termínu),
- c) požární knihy předávají v pravidelných termínech ke kontrole OZO PO (min. čtvrtletně),
- d) spolupracují s vedoucím pracoviště a OZO PO při vypracování požárních řádů a poplachových směrnic,
- e) při provádění stavebních úprav, zejména při provádění požárně nebezpečných prací, kontrolují dodržování stanovených protipožárních opatření, případně navrhují jejich doplnění,
- f) zúčastňují se odborné přípravy pro preventisty požární ochrany (organizuje OZO PO; odborná příprava min. 1x za rok,).
- g) úzce spolupracují s příslušným zaměstnancem HZSP při zabezpečování materiálně technického vybavení prostředky požární ochrany (např. při rozmísťování a kontrole stavu přenosných hasicích přístrojů).

Preventivní požární hlídka

Preventivní požární hlídka se zřizuje (dle §13 Z) na pracovištích s alespoň třemi zaměstnanci, kde se vykonávají činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím na základě začlenění do kategorií požárního nebezpečí a návrhu OZO PO jako trvalá nebo na dobu trvání požárně nebezpečné činnosti.

Preventivní požární hlídka plní úkoly na úseku požární prevence i represe. Působí přímo na pracovišti a je ustanovena příslušným vedoucím z řad jeho zaměstnanců, který též určí jejího velitele. Seznam členů včetně vymezení působnosti a úkolů musí být vyvěšen na viditelném místě.

Zaměstnanci zařazení do PPH jsou povinni zúčastnit příslušné odborné přípravy a ověření znalostí získaných odbornou přípravou. Odbornou přípravu provádí OZO PO.

Úkoly PPH na úseku prevence:

- a) dohlížet, aby při pracovní činnosti byly dodržovány požárně bezpečnostní požadavky a předpisy a vést zaměstnance k potřebné bdělosti a opatrnosti z hlediska požární bezpečnosti,

- b) ověřovat, aby po ukončení pracovní doby a před odchodem z pracoviště byly vypnuty elektrické a plynové vařiče a jiné spotřebiče,
- c) dbát o pravidelný úklid a pořádek na pracovištích, o odstraňování prachu a hořlavých odpadů, zejména z těch zařízení a míst, kde hrozí nebezpečí jejich vznícení,
- d) dohlížet v okruhu své působnosti na nezávadný stav základních hasicích prostředků,
- e) dohlížet, aby nebyly zatarasovány přístupy k prostředkům požární ochrany, signalizačním a telefonním zařízením,
- f) dbát, aby byly volné únikové cesty a manipulační prostory,
- g) závady týkající se protipožárních opatření hlásit vedoucímu pracoviště a OZO PO s návrhem na jejich odstranění.

Úkoly PPH na úseku represe (při vzniku požáru):

- a) provádět prvotní hasební zásah a záchranu ohrožených osob; není-li to možné vzhledem k rozsahu požáru popř. nedostatku sil a prostředků PO, neprodleně vyhlásit požární poplach a přivolat požární pomoc (jednotku PO) způsobem, stanoveným v požárně poplachových směrnících,
- b) provést opatření k zamezení šíření požáru (např. uzavření požárních uzávěrů, požárních otvorů, přívodu hořlavých látek, vypnutí elektrického proudu, odstranění hořlavých látek, tlakových láhví, radioaktivních látek a ostatních rizikových faktorů),
- c) plnit úkoly a opatření, vyplývající z požárního evakuačního plánu popř. havarijních instrukcí pracovišť s radioaktivními látkami a jiným zvýšeným nebezpečím,
- d) po příjezdu jednotky PO spolupracovat s velitelem zásahu,

Osoby pověřené dohledem při a po skončení činností se zvýšeným požárním nebezpečím

Povinnosti a oprávnění osob pověřených vykonáváním požárního dohledu při jednorázových činnostech se zvýšeným požárním nebezpečím:

- a) Před začátkem prováděných prací se seznámit s jejich charakterem a s nebezpečím, které z toho vyplývá (seznámení je obsahem odborné přípravy, prováděné OZO PO).
- b) Před započítím práce zkontrolovat stav pracoviště (např. zda jsou volné únikové cesty, zda je pracoviště vybaveno HP atp.) včetně splnění opatření, stanovených v „příkazu ke svařování“. Dohodnout se se všemi osobami účastnicími se předmětných činností (viz „příkaz ke svařování“) o vzájemné součinnosti.
- c) V průběhu činností sledovat požární situaci na pracovišti, mj. i to, jestli se nemění podmínky v průběhu prací. Během provádění prací se nevzdalovat z pracoviště; při přerušení prací musí být též požární dohled vykonáván. Změní-li se podmínky, je tato osoba pro zamezení vzniku požáru oprávněna mj. i zastavit provádění prací do doby, než budou podmínky uvedeny do souladu s podmínkami, písemně stanovenými v „příkazu ke svařování“.
- d) Po celou dobu vykonávání požárního dohledu se nevzdalovat z místa určeného pro výkon požárního dohledu ani v době krátkodobé přestávky v práci.
- e) Po ukončení činností provést kontrolu všech ohrožených prostor a zkontrolovat nebo provést opatření uložená v příkazu po skončení práce. Předat písemně pracoviště určené osobě uvedené v příkazu, která zajistí následný dohled po dobu nejméně 8 hodin.
- f) V případě vzniku požáru okamžitě provést prvotní zásah pomocí hasicího přístroje, popř. požárního hydrantu.
- g) V případě zjištění, že není možno pomocí dostupných hasebních prostředků na pracovišti vzniklý požár zlikvidovat, neprodleně vyhlásit požární poplach na pracovišti a přivolat účinnou pomoc

(ohlašovna požáru ÚJV Řež a.s.). Do příjezdu hasičů zajišťovat hasební zásah a evakuaci osob. Po příjezdu hasičů být k dispozici veliteli zásahu.

Zajištění požární ochrany v mimopracovní době a v době sníženého provozu

Požární ochrana v mimopracovní době (popř. v době sníženého provozu) je zajištěna:

- a) zaměstnanci HZSp na základě smlouvy s ÚJV Řež a.s., pracoviště CVŘ,
- b) zaměstnanci ostrahy areálu na základě smlouvy s ÚJV Řež a.s.,
- c) jinými zaměstnanci podle příslušných pokynů ředitele CVŘ nebo jím pověřené osoby.

Zaměstnanci pověřeni péčí o požární ochranu v této době, musí být náležitě obeznámeni se všemi skutečnostmi, důležitými z hlediska požární ochrany za tím účelem musí znát:

- a) všechny objekty CVŘ, a zvláště všechna stálá pracoviště, kde se vykovávají činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím nebo kde byly prováděny tyto činnosti jednorázově nebo krátkodobě na základě příkazu ke svařování nebo jiného povolení popřípadě souhlasu OZO PO (např. svařování či jiné práce s otevřeným ohněm, práce s hořlavými kapalinami aj...), dále pracoviště, kde probíhá "HLÁŠENÝ PROVOZ",
- b) rozmístění a obsluhu věcných prostředků požární ochrany a požárně bezpečnostních zařízení, zejména PHP a způsob jejich použití,
- c) způsob okamžitého vyhlášení požárního poplachu stanovený v požárních poplachových směrnicích a přivolání jednotky požární ochrany HZSP.

Povinností osob, pověřených zabezpečování PO v mimopracovní době je:

- a) přesvědčit se pravidelnými pochůzkami, zda nehrozí nebezpečí požáru a mimořádnou pozornost věnovat místům, kde se vykonávají činnosti se zvýšeným nebezpečím vzniku požáru, přičemž první kontrolní pochůzka musí být provedena bezprostředně po odchodu zaměstnanců z pracovišť,
- b) neprodleně odstranit zpozorované závady v oblasti požární bezpečnosti; není-li možné tak učinit, zajistit jejich odstranění formou ohlášení této skutečnosti svému nadřízenému,
- c) vznikne-li někde požár, snažit se jej pomocí dostupných prostředků uhasit; nestačí-li svými silami, okamžitě přivolat účinnou pomoc a další osoby postupem, stanoveným v požárních poplachových směrnicích nebo zásahových instrukcích dle vnitřního havarijního plánu,
- d) učinit podle možností všechna opatření, důležitá pro úspěšný a rychlý zásah požární jednotky (zpřístupnění vodních zdrojů, uvolnění komunikací apod.).

K plnění úkolů souvisejících se zabezpečením PO CVŘ v mimopracovní době a v době sníženého provozu je určován jen zaměstnanec, který má k této činnosti potřebné předpoklady.

3.1.C.1. Projektové předpoklady a prostředky prevence

Součástí projektu reaktoru je aplikace základních pravidel požární ochrany – dělení na požární úseky a jejich oddělení vhodným prostředkem. Navazující projektové předpoklady souvisí s plněním požadavků jaderného práva na klasifikaci a kvalifikaci zařízení vykonávající bezpečnostní funkce a k tomu navazují aplikace postupů pro předcházení jednoduché poruše a poruše ze společné příčiny – jakou je i typicky požár. Mezi základní postupy prevence patří:

- Redundance (vybrané systémy jsou násobně zálohovány),
- Diverzifikace (funkce je řešena více systémy založenými na jiných principech),
- Prostorové separace a fyzického oddělení.

Reaktorová hala tvoří požárně oddělený prostor. Všechny kabely jsou při výstupu z haly do laboratorního křídla protipožárně utěsněny. Všechny otvory z haly do laboratorního křídla jsou osazeny

dveřmi se zvýšenou požární odolností. Z haly do venkovního prostoru a do přístavku haly jsou instalována plechová vrata.

Kabely jsou v hale vedeny v ocelo-plechové uzavřené lávce spojující galerii v prvním patře haly s tělesem reaktoru, zde jsou vedeny kabely systému SOŘ a experimentálních zařízení umístěných v reaktoru, a po stěnách haly, zde jsou vedeny kabely pomocných zařízení. V hale reaktoru jsou umístěny stínící bloky z PE cihel a ve vyhrazeném prostoru v zadní části haly se nachází lisovatelný nízkoaktivní RAO.

Původně nedělený objekt reaktoru je rozdělován do požárních úseků dodatečně v průběhu užívání, rozdělení není kompletní a dokončené. Riziko šíření požáru je snižováno osazením požárních ucpávek, předělováním technických zařízení, zejména stoupaček, osazením požárních uzávěrů otvorů, uzavření a předělení vzduchotechnického systému apod. Řádně požárně oddělná jsou obě schodiště na obou stranách objektu, která tvoří větrané částečně chráněné únikové cesty.

Součástí prevence je i systém detekce EPS s čidly ve vybraných místech reaktoru podle stanovené míry rizika v požárním řešení objektu. Vyvedení signálu jde následně na centrální požární velín HZSp s trvalou přítomností pracovníků.

3.1.C.2. Přehled opatření pro řízení a kontrolu požárního zatížení a zdrojů vznícení

Organizační opatření

Organizační opatření pro zajištění požární ochrany v celém areálu ÚJV Řež, a.s. jsou stanovena v organizační směrnici ÚJV OSM č. 24 Stanovení organizačního zabezpečení požární ochrany v ÚJV. V CVŘ je řešena požární ochrana smlouvou s ÚJV Řež, a.s. a organizační směrnici „Zajištění požární ochrany - Stanovení organizačního zabezpečení požární ochrany v CVŘ“. Pro prevenci a evakuaci je ustanovena pětičlenná preventivní požární hlídka a samostatný preventista.

Stavebně technická opatření.

Pro návrh a úpravy jsou stanoveny následující požadavky:

- technologické systémy reaktoru musí být provedeny tak, aby jejich provoz nebo porucha nezpůsobil požár,
- množství hořlavých materiálů musí být minimalizováno,
- zařízení důležitá z hlediska jaderné bezpečnosti musí být řešena tak, aby splňovala požadavky požární ochrany,
- u zařízení důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti musí být použito nehořlavých hmot a hmot se sníženou hořlavostí.
- materiály stavebně dělicích konstrukcí včetně požárních uzávěrů mají odpovídající požární odolnost,
- do systému ventilace jsou osazeny protipožárních klapky,
- kabelové trasy jsou utěsněny,
- je instalována EPS,
- jsou osazeny dveře se zvýšenou požární odolností mezi chodby a schodiště objektu reaktoru a odvětrání schodišť.

Tyto požadavky byly splněny před kolaudací stavby.

3.1.C.3. Zkušenosti držitele povolení se zavedením požární ochrany

3.1.C.3.1. Přehled silných a slabých stránek

Požární ochrana je zavedena jakou součástí celkového systému řízení rizik a prevence rizik společnosti (obecná bezpečnost). Ve schváleném programu systému řízení je definována jako speciální proces s určeným garantem a současně jako jedno z kvalifikačních kritérií pro oblast samotného projektu jaderného zařízení. V útvaru centrálního řízení společnosti jsou osoby s potřebným oprávněním v oblasti požární ochrany a v provozu jsou definovány podpůrné funkce.

Díky přítomnosti HZSp přímo v areálu a zavedení personálních kapacit požární prevence jako součástí centrálního systému řízení společnosti, je možné plně implementovat všechny požadavky v oblasti požární prevence jak do centrálních postupů společnosti, tak přímo do postupů provozu a řízení odezvy na událost na zařízení.

Původní části reaktorové budovy a části technologií jsou z roku 1955. Požární standardy od té doby pokročily a původní design zařízení limituje aplikace novějších postupů (plná fyzická separace, automatizované hasicí systémy aj).

3.1.C.3.2. Poučení z událostí, hodnocení misí souvisejících s požární bezpečností atd.

Z mise INSARR (2020) vznikla doporučení v oblasti prevence – limitace množství techniky na hale, likvidace starších experimentálních vybavení a stanovení přesnější dokumentace pro zvládnutí mimořádných událostí, která byla postupně zavedena.

Součástí provozu jsou i pravidelné nácviky a cvičení – evakuační cvičení prováděno s intervalem minimálně 1x ročně. Cvičení pro zdolávání požáru minimálně 1x2roky. Součástí cvičení jsou i pozorovatelé a poznatky jsou shrnuty do závěrečného protokolu s uvedením nedostatků a doporučení pro další implementaci.

3.1.C.3.3. Přehled akcí a stav jejich implementace

Pro zajištění provozu technologie i v případě požáru je zásadní odstavení a dochlazení reaktoru – to vyžaduje v některých případech nutnou akci operátora. Při cvičení simulované neobyvatelnosti velínu v důsledku požáru a zakouření bylo jedním z aktuálně implementovaných opatření zajištění evakuačních masek pro personál velínu tak, aby byl schopen provést aktivaci bezpečnostních funkcí (odstavení, dochlazení) i při částečném zakouření a poté mohl být evakuován.

3.1.D. Požární prevence SVJP

3.1.D.1. Projektové předpoklady a prostředky prevence

SVJP je rozčleněn do menších požárně ohraničených celků - požárních úseků. Jejich účelem je omezit požár na jeden požární úsek a zabránit jeho rozšíření na jiný požární úsek nebo objekt. K objektům je zajištěn přístup hasičských jednotek po vnitropodnikových komunikacích z volného prostranství. V blízkosti je rozvod požární vody o odpovídající kapacitě.

Ve stavebně technickém řešení se používají nehořlavé konstrukce (železobetonové, zděné, ocelové ap.), které mají odpovídající požární odolnosti. Při použití ocelových konstrukcí je v případě, kdy nechráněná ocelová konstrukce nedosahuje požadované požární odolnosti, zvýšena protipožárním nástřikem, nátěrem případně obkladem. Použití hořlavých hmot je co nejvíce omezeno; hořlavé hmoty byly použity v některých případech pro dveře a nášlapné vrstvy podlah.

Výchozím kritériem pro posouzení stavebních konstrukcí jednotlivých konstrukcí z hlediska požární bezpečnosti ve SVJP je požární riziko, které bylo stanoveno pro každý požární úsek. Ke stanovení požárního rizika, bylo použito metodiky ČSN 730804.

Ke snižování druhotných vlivů, zejména kouře, tepla a toxických zplodin hoření, které se rozšiřují z míst původního vzniku požáru do dalších prostorů přímo nezasážených požárem, se užívají pasivní nebo aktivní prostředky. Pro snížení druhotných vlivů požáru jsou zřízeny systémy a zařízení, které zajišťují:

- bezpečnou evakuaci osob z hořícího nebo požárem ohroženého objektu;
- omezení šíření požáru mezi jednotlivými požárními úseky uvnitř objektu;
- omezení šíření požáru mimo objekt;
- podmínky pro účinný zásah požárních jednotek při hašení a záchranných pracích;
- řízené odvětrání kouře v průběhu požáru případně i po něm.

K druhotným účinkům požáru se počítají i škody a nebezpečí, které mohou vzniknout v důsledku použití hasiva.

3.1.D.2. Přehled opatření pro řízení a kontrolu požárního zatížení a zdrojů vznícení

V blízkosti objektu SVJP nejsou jiné budovy. Ve vlastním objektu SVJP je jen velmi omezené množství požárně otevřených ploch. Požárně nebezpečný prostor, který před nimi vzniká, zasahuje do vzdálenosti nejvýše 2,8 m. V požárně bezpečnostním řešení je prokázáno, že žádný požárně nebezpečný prostor nezasahuje do žádné požárně otevřené plochy jiného požárního úseku SVJP a tím je zabráněno přenosu požáru mezi požárními úseky.

Pro všechny výrobky zajišťující požární bezpečnost jsou požárně technické charakteristiky (jako např. požární odolnost, index šíření požáru, reakce na oheň) prokázány výsledky zkoušek, certifikáty a prohlášením o shodě ve smyslu výše uvedených právních předpisů. Před zahájením provozu byla zpracována dokumentace zdolávání požáru

3.1.D.3. Zkušenosti držitele povolení se zavedením požární ochrany

Požární ochrana SVJP je plně v souladu s požadavky právních a normativních požárních předpisů ČR. Vzhledem ke způsobu využívání a stabilním podmínkám provozu nejsou prováděny změny s výjimkou těch, které se vztahují k celému areálu jaderné elektrárny (např. změny čidel).

3.1.4. Posouzení požární prevence dozorným orgánem

3.1.4.A. JE Temelín

3.1.4.A.1. Přehled silných a slabých stránek v požární prevenci

Systém požární prevence je propracovaný a podchycený v systému vnitřní řídicí dokumentace ČEZ, a.s. Provozovatel se zároveň zavázal ve svých provozních předpisech dodržovat doporučení stanovená bezpečnostním návodem BN_JB_3.5 „Ochrana před vnitřními požáry“.

V posledních letech proběhla změna v ukládání záznamů o činnostech souvisejících s požární ochranou v digitalizované formě. To se projevilo v rychlosti přístupu k zaznamenávaným datům. Byl rovněž vypracován systém sledování stavu systémů EPS, stabilního hasicího zařízení a požární vody.

3.1.4.A.2. Ponaučení z kontrol a hodnocení požární prevence jako součásti dozorné a správní činnosti

Zkušenosti z kontrolní činnosti ukazují, že k problematickým krokům v oblasti požární bezpečnosti nedochází přímo ze stran útvarů a pracovníků odpovídajících za PO. Dochází k nim nepřímo, tedy v souvislosti s touto problematikou. Zásadním problémem při provádění změn projektu a inovací je ekonomická stránka a také požadavky právních předpisů při zajišťování dodavatelských činností. Důsledkem je pak odkládáním výměn některých požárně bezpečnostních prvků tak, aby pracovaly co

nejdéle. Při sebemenší komplikaci v projektu nového zařízení je pak nutné přistoupit na dočasný provoz se zařízením sice funkčním, ale již mimo předpokládanou nebo legislativně stanovenou životnost.

3.1.4.B. JE Dukovany

3.1.4.B.1. Přehled silných a slabých stránek v požární prevenci

Systém požární prevence je propracovaný a podchycený v systému vnitřní řídicí dokumentace ČEZ, a.s. Provozovatel se zároveň zavázal ve svých provozních předpisech dodržovat doporučení stanovená bezpečnostním návodem BN_JB_3.5 „Ochrana před vnitřními požáry“.

V posledních letech proběhla změna v ukládání záznamů o činnostech souvisejících s požární ochranou v digitalizované formě. To se projevilo v rychlosti přístupu k zaznamenávaným datům. Byl rovněž vypracován systém sledování stavu systémů EPS, stabilního hasicího zařízení a požární vody.

3.1.4.B.2. Ponaučení z kontrol a hodnocení požární prevence jako součásti dozorné a správní činnosti

Zkušenosti z kontrolní činnosti ukazují, že k problematickým krokům v oblasti požární bezpečnosti nedochází přímo ze stran útvarů a pracovníků odpovídajících za PO. Dochází k nim nepřímo, tedy v souvislosti s touto problematikou. Zásadním problémem při provádění změn projektu a inovací je ekonomická stránka a také požadavky právních předpisů při zajišťování dodavatelských činností. Důsledkem je pak odkládáním výměn některých požárně bezpečnostních prvků tak, aby pracovaly co nejdéle. Při sebemenší komplikaci v projektu nového zařízení je pak nutné přistoupit na dočasný provoz se zařízením sice funkčním, ale již mimo předpokládanou nebo legislativně stanovenou životnost.

3.1.4.C. LVR15

Z výsledků hodnocení Bezpečnostní zprávy LVR lze konstatovat, že systém požární prevence je propracovaný a navazuje na předpisy majitele areálu ÚJV Řež, a.s. Od doby zahájení výstavby areálu v Řeži a po spuštění výzkumného reaktoru VVR-S (dnes LVR-15) v roce 1957 byla při provozu reaktorů postupně provedena odpovídající opatření, která respektovala požadavky platných právních předpisů v oblasti požární ochrany.

3.1.4.D. SVJP

Systém požární prevence je propracovaný a podchycený v systému vnitřní řídicí dokumentace ČEZ, a. s., a odpovídá plně způsobu provozu skladu.

3.2. Aktivní požární ochrana

3.2.A. Aktivní požární ochrana JE Temelín

3.2.A.1. Zajišťování detekce požáru a poplachu

Detekci a ohlašování požáru ve všech objektech JE Temelín zabezpečuje systém elektrické požární signalizace (EPS). Systém EPS je soubor detektorů požáru, ústředěn, propojovací kabeláže a doplňujících zařízení, jehož účelem je akusticky, opticky a graficky signalizovat místo vzniklého požáru. Kromě této činnosti, systém EPS průběžně kontroluje funkce svých důležitých komponent a okamžitě signalizuje jejich případnou poruchu.

3.2.A.1.1. Projektový přístup

Systém EPS je řešen podle českých normativních předpisů, především ČSN 342710, ČSN 730875, normativů souvisejících a podle technických podmínek výrobce zařízení. Dále byla respektována také doporučení IAEA 50-SG-D2.

Typy detektorů požáru jsou navrženy a provedeny v závislosti na parametrech produktů, které se tvoří při zahřívání, karbonizaci, vznícení nebo hoření materiálů vyskytujících se v příslušném chráněném prostoru. Při výběru typu detektorů požáru a při určování jejich rozmístění v chráněném prostoru je uvažováno i s prostředím chráněného prostoru, např. radiace, vlhkost, teplota, proudění vzduchu apod. V případech, kdy prostředí nedovoluje umístění detektoru požáru v chráněném prostoru, jsou detektory umístěny v sousedním prostoru a je použito náhradních metod monitorování (např. se provádí vzorkování plynné atmosféry z chráněného prostoru a její odvedení k detektoru požáru umístěnému v sousedním prostoru).

Požární poplach signalizovaný EPS je jednoznačný, jasně rozeznatelný a není zaměnitelný se žádným jiným výstražným signálem. Ve všech objektech nacházejících se v areálu jaderné elektrárny je realizován systém EPS SIEMENS. Z objektů nacházejících se mimo areál jaderné elektrárny je tento systém umístěn ve stavebním objektu Zámeček Březí a ČS Hněvkovice.

V budovách reaktoru, diesel generátorové, kompresorové a čerpací stanice, naftového hospodářství DGS, kabelových kanálech propojujících stavební objekty, budově řídicího centra a v Zámečku Březí je instalován systém EPS Cerberus AlgoRex, který zaručuje vysokou spolehlivost detekce, vysoké diagnostické schopnosti a vysokou imunitu proti falešným a nežádoucím poplachům. Kromě toho je tento systém charakterizován mimořádně vysokou elektromagnetickou kompatibilitou. V objektech skladu vyhořelého jaderného paliva, rozvoden, strojoven, čerpacích stanic, výměňkových stanic, DGS a kabelových kanálech je instalován systém EPS SIEMENS – SINTESO S-LINE. Ve Skladu vyhořelého jaderného paliva a na strojovně je dále instalován systém EPS video detekce kouře.

Systémy EPS (ústředny, požární detektory, kabeláž) instalované v budovách reaktoru, DGS a v kabelových kanálech propojujících DGS a HVB jsou zařazeny do bezpečnostní třídy 3 vybraných zařízení.

3.2.A.1.2. Typy, hlavní charakteristiky a požadavky na výkon

Hlavní komponenty systému

EPS SIEMENS na JE Temelín představuje modulární systém složený z jednotlivých komponent zabezpečujících detekci vzniklého požáru, přenos signálu o požáru, vyhodnocení signálu, vyhlášení požárního poplachu, případně i ovládání dalších protipožárních systémů.

Detektory požáru

V jaderné elektrárně je instalováno více než 10 000 detektorů požáru následujících typů:

- a) Ionizační - nejcitlivější typ detektoru, který reaguje na viditelný i neviditelný kouř (instalováno je více než 2000 ks),
- b) opticko-kouřový detektor, který reaguje na viditelný kouř,
- c) plamenný dvouspektrální detektor, který reaguje na kmitání otevřeného plamene,
- d) tepelný detektor, který reaguje na zvýšení teploty,
- e) multikriteriální (kombinovaný) detektor AlgoRex a SINTESO - detektor nové generace, pracující na principu měření a porovnávání několika různých veličin charakteristických pro požár (instalováno více než 5000 ks),
- f) lineární: vysílač detektoru vysílá optický paprsek, který přijímač (může být umístěn až 100 metrů od vysílače) vyhodnocuje podle velikosti zaclonění kouřem,
- g) plynový: jedná se o senzor na zemní plyn reagující na přítomnost určité koncentrace plynu v ovzduší (tyto detektory jsou instalovány na SO 410 Plynová kotelna),

- h) nasávací systém (např. VESDA, WAGNER, STRATOS) - aktivní systém detekce kouře, zajišťující nepřetržité nasávání vzorku vzduchu ze střežených prostor a jeho vyhodnocování elektronickou jednotkou. Síť nasávacího potrubí sestává z 1 až 4 trubek, každá z trubek obsahuje množství nasávacích otvorů, přičemž každý nasávací otvor je srovnatelný s bodovým kouřovým hlásičem.
- i) systém video detekce kouře - používá běžnou CCTV kameru připojenou k centrální jednotce, analyzuje přicházející obrázky snímek po snímku a rozhoduje, jestli obsahují kouř. Jiné probíhající děje ignoruje. Citlivost systému lze naprogramovat na různá množství a citlivosti kouře. Hlasič využívá unikátní technologii vyhodnocení („Image Processing“), která je schopná měřit fyzikální vlastnosti kouře a zjistit hodnotu „složeného útlumu“. Z těchto parametrů se určí celkový útlum světla vlivem kouře v zorném poli kamery. Tato hodnota představuje okamžitou hodnotu, v každém okamžiku. Tato vlastnost umožňuje systému účinně a rychle detekovat kouř i v případech kdy jsou tradiční detekční techniky neúčinné (aspirační, lineární i bodové hlásiče kouře). Pokud se objeví kouř, podle kritérií definovaných uživatelem dojde k vyhlášení poplachu. Reléové výstupy umožňují připojení k libovolné ústředně EPS nebo k jiné vyhodnocovací jednotce.
- j) tlačítkový ruční hlásič požáru.

Detektory požáru jsou instalovány v montážních patičkách, které jsou propojeny do požárních linek. Požární linky jsou realizovány se zpětným vedením (dvouvodičové vedení), čímž je zabezpečen přívod signálu od detektoru požáru do ústředny EPS i v případě mechanického poškození nebo přerušení požární linky. V objektech jaderné elektrárny jsou realizovány dva druhy požárních linek:

- a) kolektivní požární linky – u jednotlivých detektorů požáru není indikováno pořadí detektoru v lince. To znamená, že ústředna EPS nespecifikuje přesné místo vzniku požáru a podává pouze informaci o vzniku požáru někde na požární lince. Tyto linky jsou realizovány pouze v objektech nedůležitých z hlediska jaderné bezpečnosti.
- b) adresovatelné požární linky – každý detektor požáru v lince má svojí individuální jedinečnou adresu, takže ústředna EPS dokáže přesně specifikovat konkrétní detektor, který indikuje požár nebo poruchu, čímž je specifikováno i přesné místo vzniku požáru

Na jaderné elektrárně Temelín jsou převážně realizovány adresovatelné požární linky, přičemž ve všech případech jsou detektory instalované v těchto linkách sdružovány do zón či grup. Přiřazení detektorů do grup (zón) je provedeno programově (v softwaru ústředny EPS) a nezáleží na tom na jaké lince nebo v jakém pořadí na lince jsou detektory instalovány. V zásadě jsou grupy vytvořeny podle místností nebo podle požárních úseků.

V případech, kdy EPS ovládá stabilní hasicí nebo skrápěcí zařízení, jehož nechtěné spuštění je nežádoucí, jsou detektory požáru instalované v příslušné místnosti sdruženy do dvou grup, přičemž v zásadě každá grupa obsahuje odlišné typy detektorů (ve většině případů jedna grupa obsahuje pouze ionizační detektory a druhá grupa pouze opticko-kouřové detektory). Tím je zabezpečena logická závislost spuštění SHZ nebo SSZ. V jaderné elektrárně Temelín je realizována logická závislost 2 ze 2, což znamená, že ke spuštění SHZ nebo SSZ dojde pouze v případě, kdy je požár detekován oběma grupami.

V objektech, ve kterých je instalován systém EPS AlgoRex nebo SINTESO, není sdružování detektorů požáru do grup s odlišnými typy detektorů nutné, neboť samotná podstata činnosti multikriteriálních detektorů zabezpečuje logické závislosti v mnoha variacích. Logický výběr 2 ze 2 je realizován pomocí speciální SW definice – tzv. MULTI zóna. K předání povelového signálu dojde až po aktivaci dvou hlásičů z této zóny (místnosti).

Všechny detektory požáru instalované na JE Temelín jsou číslovány, identifikační číslo každého detektoru je vyznačeno na tabulce umístěné v těsné blízkosti detektoru. Rovněž dveře místností chráněných systémem EPS jsou označeny červeno-bílou samolepkou s nápisem EPS.

Ústředny EPS

Ústředny EPS jsou základní stavební jednotkou systému EPS a jejich základní funkcí je optická akustická signalizace detekovaného požáru.

Každá ústředna EPS plní i auto diagnostické funkce a v případě poruchy na požárním detektoru, požární lince, ústředně nebo elektrickém napájení, je tento stav opticky a akusticky signalizován se současným zobrazením kódu poruchy na displeji ústředny. V případě poruchy nebo výpadku elektrického napájení je ústředna EPS automaticky napájena z nezávislého zdroje – baterie. Kapacita baterií zajišťuje nouzové napájení po dobu minimálně 24 hodin.

Kromě signalizace požáru některé ústředny EPS, buď přímo anebo přes I&C WEC, ovládají další zařízení zajišťující požární bezpečnost objektu:

- a) spuštění stabilního hasicího zařízení,
- b) signalizace polohy vybraných protipožárních klapek ve vzduchotechnickém potrubí,
- c) ovládání vybraných protipožárních klapek ve vzduchotechnickém potrubí,
- d) signalizace přítomnosti zplodin hoření ve vybraných vzduchotechnických potrubích,
- e) ovládání vybraných ventilátorů vzduchotechniky.

V jaderné elektrárně Temelín jsou instalovány tři druhy ústředn EPS:

- a) ústředny CZ-10
- b) ústředny CC-11 - ústředny jsou součástí systému Cerberus AlgoRex
- c) ústředny FC20xx – ústředny systému SINTESO-výrobce SIEMENS

Všechny ústředny EPS instalované v areálu JE Temelín jsou propojeny do komunikačních okruhů a jsou připojeny k nadstavbovému systému MM8000.

Nadstavbový systém EPS

Každá ústředna EPS může pracovat buď samostatně, nebo v síti s nadstavbovým systémem. Pokud ústředna pracuje samostatně, umožňuje podávat pouze základní informaci – místo vzniku požáru. Propojíme-li však ústředny EPS do sítě a připojíme-li je na nadstavbový počítačový systém EPS, můžeme při požáru indikovat celou řadu dalších důležitých informací.

V celé JE Temelín jsou všechny ústředny EPS propojeny do komunikačních okruhů FCnet/LAN/CERLOOP a jsou připojeny na nadstavbový počítačový systém MM8000, který na pracovních monitorech a vizualizační BARCO stěně poskytuje počítačem zpracovanou textovou nebo grafickou výstupní informaci přesně identifikující prostor ve kterém je detekován požár, aktivované smyčky a požární detektory. Kromě toho tento systém umožňuje i zpracování a zobrazení intervenčních textů obsahujících ostatní důležité informace.

Nadstavbový systém MM8000 obsahuje tato zařízení:

- 3 servery systému MM8000. Hlavní server v duálním HW provedení, propojený SW aplikací Marathon Ever Run je umístěn v serverovně objektu HZSp, monitoruje všechny systémy EPS a ovládá zobrazovací stěnu Barco. Další dva servery na HVB1 & HVB2 monitorují každý pouze svoji část systémů EPS a ovládají příslušná synoptická tabla. Servery jsou vzájemně propojeny sítí VLAN MM8000.
- monitory/pracoviště EPS – opticky a akusticky signalizují požár a na monitorech zobrazují adresu aktivních požárních detektorů, polohu protipožárních klapek včetně příslušných intervenčních textů a grafického zobrazení,
- tiskárna – vypisuje detekované požáry včetně příslušných intervenčních textů,
- BARCO stěna, sloužící pro přehledové zobrazení celého areálu JE, případně obrazu z monitorů určených pracovišť nebo obrazu z kamer požární video detekce,

- synoptické tablo na HVB – zobrazuje půdorysy všech podlaží HVB (Budova reaktoru, Strojovna, Rozvodna) a opticky signalizuje, ve které místnosti anebo prostoru požár vznikl. Kromě toho je signalizováno i spuštění stabilního hasicího zařízení.

Kromě nadstavbového systému MM8000 je na JE realizován dohledový a kontrolní systém komunikací zařízení EPS. Tento systém plní funkci zálohového komunikačního systému k přenosu základních informací v případě výpadku základního nadstavbového systému.

Struktura nadstavbového systému

Systém EPS realizovaný v areálu jaderné elektrárny je spojen komunikační sítí FCnet/LAN /Cerloop a je rozdělen do dvou logických skupin:

- Objekty 1. a 2. reaktorového bloku - do okruhu jsou zařazeny všechny ústředny EPS, které obsluhují objekty: Budova reaktoru, Strojovna, Rozvodna, Diesel generátorová, kompresorová a čerpací stanice, Naftové hospodářství DGS, kabelové kanály propojující DGS a HVB, transformátory vyvedení výkonu, transformátory vlastní spotřeby, transformátory rezervního napájení a jejich propojující kabelové kanály.
- Venkovní objekty – infrastruktura. Do tohoto okruhu jsou zařazeny všechny ústředny EPS, které obsluhují ostatní objekty areálu jaderné elektrárny. Jednotlivé ústředny jsou umístěny buď přímo v chráněném objektu, anebo na ohlašovně požárů HZS podniku.

Místa signalizace

Optická a akustická signalizace detekovaného požáru a další níže uvedené důležité informace o požáru a stavu EPS jsou z jednotlivých okruhů ústředen EPS svedeny na tato pracoviště:

Požární stanice – ohlašovna požárů HZS podniku (dvě pracoviště)

Obě pracoviště na HZSp jsou vybavena dvěma monitory – jedním s grafickým zobrazením (vizualizace místa události, mapy, resp. grafika a hierarchický strom systému) a druhým s textovými protokoly a přehledy. Pracoviště v ostatních objektech jsou vybavena jedním monitorem. Pracoviště na HZSp je připojeno na projekční stěnu BARCO.

První pracoviště HZSp je tvořeno přímo jedním z dvojice serverů. Ze serveru jsou přes extendery vyvedeny dva monitory a ovládací klávesnice s myší. Pracoviště je v systému nakonfigurováno jako hlavní, tj. s možností ovládní. Pokud je hlavní pracoviště funkční, všechna ostatní pracoviště budou pouze zobrazovat události bez možnosti ovládní.

Druhé, záložní pracoviště, je tvořeno samostatnou pracovní stanicí v provedení minitower. Z pracovní stanice jsou přes extendery vyvedeny dva monitory a ovládací klávesnice s myší.

Obě pracoviště na HZSp mají přístup ke dvěma síťovým tiskárnám pro tisk textových a grafických výstupů z aplikace MM8000.

Audio výstup z hlavního pracoviště na serveru je přes slučovač (mixážní audio pult) ve velínu vyveden do reproduktorů zobrazovací stěny na HZSp pro akustickou signalizaci nadstaveb. Z důvodu zálohování je audio výstup připojen současně i do reproduktorů pracoviště MM8000 na HZSp.

Budova ASŘVP (centrální dozorná elektro) – pracoviště směnového inženýra

Pracoviště zajišťuje interaktivní textovou i grafickou informaci o situaci systémů EPS. Data pro pracoviště zajišťuje nadřazený server v požární stanici r.

Budova reaktoru – bloková dozorná

Pracoviště zajišťuje interaktivní textovou i grafickou informaci o situaci systémů EPS. Současně funguje jako server MM8000 pro připojení podřízených pracovišť a zajišťuje ovládní synoptických tabel příslušné části systému.

Budova reaktoru – nouzová dozorna

Pracoviště zajišťuje interaktivní textovou informaci z ústředny systémové EPS bloků na LCD monitoru.

Budova řídicího centra – operační sál

Pracoviště poskytuje grafickou informaci na synoptickém tablu generelu jaderné elektrárny.

Kryt pod administrativní budovou – technické podpůrné středisko

Pracoviště zajišťuje interaktivní textovou i grafickou informaci o situaci systémů EPS. Data pro pracoviště zajišťuje nadřazený server v požární stanici.

Systém EPS v Budově reaktoru

V budovách reaktoru obou HVB je realizován systém EPS AlgoRex, který kromě signalizace detekovaného požáru zabezpečuje tyto další funkce: spouštění vodního systémového i nesystémového SSZ, signalizaci polohy všech protipožárních klapek, ovládání vybraných protipožárních klapek, ovládání ventilátorů vybraných vzduchotechnických systémů, signalizaci přítomnosti zplodin hoření ve vzduchotechnických potrubích vybraných vzduchotechnických systémů. Systém EPS je tvořen dvěma vzájemně nezávislými systémy:

- systémová EPS, která chrání všechny místnosti a prostory kontejnmentu a obestavby, ve kterých je instalováno systémové SSZ:
Ústředny systémové EPS jsou umístěny v místnostech, které tvoří samostatné požární úseky. Na každou ústřednu je připojeno 6 adresovatelných požárních linek. Toto zařízení je kvalifikováno jako systém související s jadernou bezpečností a je tvořeno třemi samostatnými a vzájemně nezávislými větvemi (zálohování 3 x 100 %) zařazenými do příslušných divizí bezpečnostních systémů. Do každé chráněné místnosti jsou zavedeny příslušné adresovatelné požární linky všech tří větví systémové EPS, přičemž v každé chráněné místnosti jsou na každé ze tří požárních linek instalovány nejméně 2 požární detektory.
- nesystémová EPS, která chrání ostatní místnosti a prostory kontejnmentu a obestavby (včetně stropních podhledů a zdvojených podlah), které nejsou chráněny systémovou EPS:
Ústředny nesystémové EPS jsou umístěny v místnosti, která tvoří samostatný požární úsek. V každé chráněné místnosti, ve které je instalováno SSZ, jsou na požární lince instalovány nejméně 2 požární detektory. Reaktorový sál a transportní chodba jsou chráněny lineárními požárními detektory. Ve vybraných vzduchotechnických systémech jsou před a za jodovými filtry umístěny nasávací komory s požárními detektory. Nesystémová EPS je elektricky napájena z III. kategorie systému zajištěného napájení. V každém z boxů parogenerátorů je místo bodových detektorů nainstalován kouřový nasávací systém, jehož výstupy jsou připojeny přes adresný člen do stávající kruhové linky EPS.

Systémová i nesystémová EPS (ústředny, požární detektory, kabeláž) jsou zařazeny do bezpečnostní třídy 3.

Všechny ústředny systémové i nesystémové EPS jsou propojeny do komunikačního okruhu a jsou zavedeny do nadstavbového systému MM 8000.

V nouzové dozorně jsou umístěna paralelní ovládací tabla ústředny systémové EPS, která tvoří nezávislý systém a jsou řešena tak, aby byla zabezpečena jejich funkčnost jak při výpadku nadstavbového systému MM 8000, tak i při případné destrukci blokové dozorny.

Kabeláž požárních linek a kabeláž propojující ústředny EPS do okruhu je v provedení dle IEC 331. Kabeláž pro připojení synoptického tablu a kabeláž zpětné signalizace vzduchotechnických zařízení je v provedení dle IEC 332.3 kategorie A. Kabeláž požárních linek propojujících sokly požárních detektorů je vedena v ocelových trubkách. Kabeláž požárních linek v kontejnmentu je vedena v ocelových

trubkách nebo v ocelových žlabech. Kabeláž jednotlivých větví systémové EPS je vzájemně oddělena prostorovou separací.

Ústředny EPS jsou napojeny na nouzový zdroj elektrické energie – akumulátory. Akumulátory jsou instalovány přímo v ústřednách EPS a jejich kapacita zajišťuje náhradní napájení na 24 hodin.

3.2.A.1.3. Alternativní/dočasná opatření

Dočasná opatření pro zajištění požadované požární bezpečnosti jsou aplikována např. při odstávkách požárně bezpečnostních zařízení, při jejich opravách, modifikaci a údržbě. Dočasná opatření jsou navrhována odborně způsobilou osobou v oboru požární ochrana a následně jsou předána ke schválení Krajskému Hasičskému záchrannému sboru ČR, který navrhované opatření posoudí a schválí nebo nařídí další opatření, která je nutné dodržet. V rámci dočasných opatření jsou např.: navyšování početní stavu hasičů ve směnách, je zvýšená kontrolní a pochůzková činnost nebo nepřetržitý dozor určitých prostorů, navýšený počet přenosných hasicích přístrojů v objektu, umístění monitorů na hašení s připraveným hadicovým vedením a další.

3.2.A.2. Požadavky na hašení požáru

Účelem stabilního hasicího zařízení (SHZ) a polostabilního hasicího zařízení (PSHZ) je rychle uhasit jakýkoliv požár, který v prostoru chráněném SHZ nebo PHZ vznikne.

Účelem stabilního skrápěcího a ochlazovacího zařízení (SSZ) je, v případě vzniku požáru zkrápět a ochlazovat prostor, stavební a technologické konstrukce a zařízení, které se v prostoru chráněném SSZ nacházejí a chránit je tak před tepelnými účinky požáru a současně zkrápět a ochlazovat i hořlavé materiály, které se v prostoru chráněném SSZ nacházejí a zamezit tak šíření požáru.

Výběr druhu systému byl zvolen podle:

- a) podmínek uvedených v obecně závazných předpisech (předpisy o požární ochraně, technické normy),
- b) pokynů a vyjádření orgánů ministerstva vnitra (individuální posuzování prostředků požární ochrany), stanoviska státního požárního dozoru,
- c) technických podmínek výrobce.

Při vlastním technickém řešení se přihlíželo k:

- a) hořlavým látkám (druh, množství, způsob uložení a uspořádání, požárně technické charakteristiky, reakce na hasiva) a podle mezinárodních doporučení,
- b) době mezi spuštěním systému a zahájením jeho činnosti,
- c) vlivu hasiva na zařízení, zejména zařízení důležitá pro bezpečné odstavení reaktoru,
- d) možným následkům pro obsluhu.

Veškeré zařízení a komponenty, které slouží ke spuštění a ovládání příslušného systému hašení nebo systému zkrápění a ochlazování jsou umístěny v jiném požárním úseku než je ten, který je tímto systémem chráněn. Tento požadavek se netýká komponent, které bezprostředně slouží k hašení nebo zkrápění (hasicí lišty a hasicí trysky) a komponent EPS, která dává impuls ke spuštění systému (samočinné požární detektory včetně příslušné kabeláže).

Při automatickém i při ručním spuštění SHZ nebo SSZ je v hasebním úseku automaticky odstavena vzduchotechnika (pokud je v hasebním úseku instalována). V hasebních úsecích chráněných HCČ je vzduchotechnika automaticky odstavena pouze při automatickém spuštění SSZ. V hasebních úsecích chráněných stabilním skrápěcím zařízením ústřední elektrické dozorní vzduchotechnika odstavována není.

Všechny dveře místností, které jsou chráněny SHZ nebo SSZ jsou označeny modro-bílou (v případě vodních systémů) resp. žlutobílou (v případě plynových systémů) tabulkou s nápisem stabilní hasicí zařízení.

3.2.A.2.1. Projekt

Stabilní systémy hašení požáru a systémy zkrápění a ochlazování jsou řešeny v souladu s českými normativními předpisy a metodikami schválenými ministerstvem vnitra; byla respektována doporučení IAEA 50-SG-D2. V areálu jaderné elektrárny jsou realizovány systémy vodního stabilního hasicího zařízení, vodního skrápěcího a ochlazovacího zařízení, plynového CO₂ stabilního hasicího zařízení, plynového stabilního hasicího zařízení FM 200, pěnového stabilního hasicího zařízení, pěnového polostabilního hasicího zařízení a lokálního plynového stabilního hasicího zařízení.

3.2.A.2.2. Typy, hlavní charakteristiky a požadavky na provoz

Vodní stabilní skrápěcí zařízení

Zařízení je určeno ke zkrápění a ochlazování HCČ, důležitých kabelových prostorů, důležitých kabelových stoupaček, místností olejového hospodářství HCČ a místností olejového hospodářství doplňovacích čerpadel v budově reaktoru, v případě vzniku požáru. Každý z těchto prostorů je zabezpečen dvěma vzájemně nezávislými systémy:

1. systémové SSZ
2. nesystémové SSZ

Systémové SSZ

Toto zařízení je klasifikováno jako systém související s jadernou bezpečností a je tvořeno třemi zcela samostatnými a vzájemně nezávislými systémy (zálohování 3 x 100 %) zařazenými do příslušných divizí bezpečnostních systémů. Systémové SSZ je zařazeno do bezpečnostní třídy 3 vybraných zařízení a je provedeno v seismické odolnosti kategorie 1b. Hermetické průchodky stěnou kontejnmentu, uzavírací armatury a zpětné klapky umístěné na hranici kontejnmentu jsou zařazeny do bezpečnostní třídy 2 vybraných zařízení a jsou provedeny v seismické odolnosti kategorie 1a.

Hlavní komponenty SSZ

- a) rozdělovač požární vody. Každý systém má vlastní rozdělovač požární vody, který je přes uzavírací elektro armaturu a požární čerpadlo napojen na odpovídající nádrž požární vody.
- b) rozvodná potrubí od rozdělovače požární vody k jednotlivým hasebním úsekům dislokovaným v obestavbě. Z každého ze tří rozdělovačů požární vody vyúsťuje pro každý hasební úsek po jednom odbočujícím potrubím, na kterém je instalována uzavírací elektro armatura. Za uzavíracími elektro armaturami, odbočující potrubí určená pro příslušný hasební úsek zaústí do společného rozvodného potrubí, které přivádí požární vodu do hasebního úseku. Tím je zajištěno, že do každého hasebního úseku může být přiváděna voda z kteréhokoliv ze tří systémů. Uzavírací elektro armatury jsou instalovány v místnostech tvořících samostatný požární úsek.
- c) rozvodná potrubí od rozdělovače požární vody k jednotlivým hasebním úsekům dislokovaným v kontejnmentu. Z každého rozdělovače vyúsťuje jedno rozvodné potrubí, které je přes hermetickou průchodku vedeno do kontejnmentu. Před hermetickou průchodkou je na rozvodném potrubí instalována uzavírací armatura a za hermetickou průchodkou (v kontejnmentu) je na potrubí instalována zpětná klapka. Rozvodná potrubí všech třech systémů SSZ se v kontejnmentu větví tak, že do každého hasebního úseku (kromě hasebních úseků místnosti pohonů HCČ) jsou vedena rozvodná potrubí všech třech systémů. Před vstupem do hasebního úseku je na každém rozvodném potrubí instalována uzavírací elektro armatura.
- d) hasicí lišty, které jsou v kabelových prostorech rozmístěny mezi kabelovými lávkami a v kabelových stoupačkách pod stropem místnosti. Hasicí lišty jsou osazeny rozprašovacími hubicemi. Hubice jsou nasměrovány tak, aby voda pokrývala jak povrch kabelů, tak i ocelové konstrukce kabelových lávek a kabelových roštů. V místnosti nádrže olejového hospodářství HCČ jsou hasicí lišty rozmístěny po obvodu olejových nádrží a hubice jsou nasměrovány tak, aby voda zkrápěla a ochlazovala veškeré zařízení místnosti.

Hlavní komponenty SSZ pro ochranu HCČ

- a) v kontejnmentu vyúsťují z výše popsaných rozvodných potrubí všech třech systémů odbočující potrubí, která zaúsťují do potrubního prstence instalovaného na vnitřním obvodu kontejnmentu. Na každém odbočujícím potrubí je instalována uzavírací elektro armatura. Pro každý ze 4 hasebních úseků vyúsťuje z potrubního prstence rozvodné potrubí osazené další uzavírací elektro armaturou, které přivádí požární vodu do hasebního úseku.
- b) hasicí lišty jsou instalovány po obvodu HCČ a jsou osazeny vodními rozprašovacími hubicemi FYRHEND ANGUS. Každý hasební úsek je hašen 6 ks těchto hubic, které jsou nasměrovány tak, aby voda pokrývala jak povrch HCČ, tak i nosné konstrukce.

Nesystémové SSZ

Nesystémové SSZ není provedeno jako redundantní. Zařízení je určeno, v případě vzniku požáru, ke zkrápění a ochlazování místností olejových hospodářství dislokovaných v obestavbě v budově reaktoru a je tvořeno dvěma na sobě nezávislými podsystémy. Oba podsystémy jsou napojeny na vnější požární vodovod.

Hlavní komponenty SSZ

- a) Rozdělovač požární vody prvního podsystému a rozdělovač požární vody druhého podsystému jsou umístěny v samostatných místnostech. Každý z nich je přes ruční uzavírací armatury napojen ze dvou směrů na vnější požární vodovod.
- b) Rozvodná potrubí od rozdělovače požární vody k jednotlivým hasebním úsekům. Na začátku každého rozvodného potrubí je instalována uzavírací elektro armatura a na jejím obtoku je instalována ruční uzavírací armatura. Uzavírací elektro armatury i ruční armatury jsou umístěny v místnostech rozdělovačů požární vody.
- c) Hasicí lišty jsou instalovány po obvodu místností a po obvodu olejových nádrží a jsou osazeny rozprašovacími hubicemi. Hubice jsou nasměrovány tak, aby voda zkrápěla a ochlazovala nejenom olejové nádrže, ale i ostatní zařízení místnosti.

Vodní stabilní skrápěcí zařízení

VSSZ je instalováno v rozvodnách HVB a je v zásadě stejné. Zařízení je určeno, v případě vzniku požáru, ke zkrápění a ochlazování 29 kabelových prostorů a 13 kabelových stoupaček a je tvořeno dvěma na sobě nezávislými podsystémy. První podsystém chrání bezpečnostně důležité kabelové prostory umístěné v podzemním podlaží -5,2 m, druhý podsystém chrání ostatní kabelové prostory umístěné na podlaží -5,2 m a všechny ostatní kabelové prostory a kabelové stoupačky umístěné na podlažích až do 21,0 m. Oba podsystémy jsou napojeny na vnější požární vodovod.

Hlavní komponenty SSZ:

- a) Rozdělovač požární vody prvního podsystému je umístěn ve strojovně, rozdělovač požární vody druhého podsystému je umístěn v rozvodně.
- b) Rozvodná potrubí od rozdělovače požární vody k jednotlivým hasebním úsekům. Na konci každého rozvodného potrubí, před jeho napojením na hasicí lišty, je osazen vodní filtr pro zachycení případných nečistot.
- c) Hasicí lišty, které jsou v kabelových prostorech rozmístěné mezi kabelovými lávkami a v kabelových stoupačkách pod stropem místnosti.

Vodní stabilní skrápěcí zařízení v budově pomocných provozů

Zařízení je určeno, v případě vzniku požáru, ke zkrápění a ochlazování 4 kabelových prostorů čistících stanic RA médií. Zařízení je napojeno na vnější požární vodovod.

Hlavní komponenty SSZ:

- a) Rozdělovač požární vody je přes ruční uzavírací armatury napojen ze dvou směrů na vnější požární vodovod.

- b) Rozvodná potrubí od rozdělovače požární vody k jednotlivým hasebním úsekům. Na začátku každého rozvodného potrubí je instalována uzavírací elektro armatura a na jejím obtoku je instalována ruční uzavírací armatura. Uzavírací elektro armatury i ruční armatury jsou umístěny ve stejné místnosti jako rozdělovač požární vody.
- c) Hasicí lišty, které jsou v kabelových prostorech rozmístěny mezi kabelovými lávkami, jsou osazeny rozprašovacími hubicemi, které jsou nasměrovány tak, aby voda pokrývala jak povrch kabelů, tak i ocelové konstrukce kabelových lávek.

Vodní SHZ transformátorů

Zařízení je určeno k hašení požárů vzniklých na transformátorech vyvedení výkonu, na transformátorech vlastní spotřeby (odbočkové transformátory) a na transformátorech rezervního napájení. Zařízení je konstruováno tak, aby současně s hašením bylo zabezpečeno i intenzivní ochlazování transformátoru.

Obě zařízení jsou napojena na vnější požární vodovod a jejich hlavními komponenty jsou:

- a) Rozdělovač požární vody je umístěn na podlaží -5,0 m ve strojovně a je přes ruční uzavírací armaturu napojen na vnější požární vodovod
- b) Rozvodná potrubí od rozdělovače požární vody k jednotlivým hasebním úsekům. Na rozvodných potrubích jsou instalovány elektro armatury a na jejich obtocích jsou instalovány ruční armatury.
- c) Rozvodný prsteneц u každého transformátoru je napojen na příslušné rozvodné potrubí. Z rozvodného prstence jsou vyvedena stoupací potrubí, která jsou osazena filtry pro zachycení případných nečistot. Na prstenci je osazeno odkalovací koleno a vypouštěcí armatura.
- d) Rámová konstrukce s hasicími lištami, která slouží k rozvodu požární vody k hasicím hubicím. Konstrukce je tvořena pozinkovaným potrubím, vodorovné potrubí tvoří hasicí lišty osazené rozprašovacími hubicemi, které vytvářejí kolem transformátoru vodní mlhu, která vzniklý požár uhasí a intenzivně ochlazuje transformátor.

Vodní SHZ ústřední elektrická dozorna

Zařízení je určeno k hašení požárů vzniklých v ústřední elektrické dozorně, kde je tímto zařízením chráněna místnost kabelový prostor. Zařízení je napojeno na vnější požární vodovod.

Hlavní komponenty SHZ:

- a) Rozdělovač požární vody, který je přes ruční uzavírací armatury napojen ze dvou směrů na vnější požární vodovod. Na výstupní straně rozdělovače je instalována uzavírací elektro armatura a na jejímž obtoku je instalována ruční uzavírací armatura.
- b) Rozvodné potrubí od rozdělovače požární vody do hasebního úseku, na kterém jsou osazeny vodní filtry pro zachycení případných nečistot a odvodňovací ventily.
- c) Hasicí lišty, které jsou rozmístěny v hasebním úseku mezi kabelovými lávkami a na kterých jsou osazeny rozprašovací hubice, které jsou nasměrovány tak, aby voda pokrývala jak povrch kabelů, tak i ocelové konstrukce kabelových lávek.

Pěnové polostabilní HZ diesel generátorových stanic

Zařízení je určeno k hašení požárů vzniklých v prostorech diesel generátorových stanic. PHZ nemá vlastní zásobník hasiva ani vlastní čerpadlo hasiva a pracuje v součinnosti s mobilní požární technikou. Hasí na bázi napěněného roztoku, který se rychle roztéká po povrchu hořící kapaliny a má vysoké chladící účinky. Zařízení určené k hašení požárů vzniklých ve společné diesel generátorové stanici je tvořeno dvěma na sobě nezávislými podsystemy:

- první podsystem chrání dieselgenerátor a jeho příslušenství,
- druhý podsystem chrání místnost, ve které jsou umístěny nádrže motorové nafty a nádrže motorového oleje.

Hlavní komponenty obou podsystémů jsou:

- a) Sběrač sloužící k připojení mobilní požární techniky, který je umístěn na vnější stěně budovy. Jednotlivá připojovací místa jsou označena potřebnými údaji tak, aby nemohlo dojít k záměně (název a číslo hasebního úseku, potřebný tlak požární vody, % přimíšení pěnidla). Za sběračem je na rozvodném potrubí instalována ruční uzavírací armatura.
- b) Rozvodné potrubí od sběrače do hasebního úseku. Na konci rozvodného potrubí, před jeho napojením na hasicí lišty, je osazen filtr pro zachycení případných nečistot.
- c) Hasicí lišty jsou instalovány po obvodu dieselgenerátoru a jeho zařízení, resp. Po obvodu naftové a olejové nádrže a jsou osazeny rozprašovacími hubicemi, nasměrovanými tak, aby současně s hašením bylo zabezpečeno i intenzivní ochlazování požárem ohrožených technologických zařízení.

Pěnové SHZ nadzemních skladovacích nádrží motorové nafty

Zařízení je určeno k hašení požárů vzniklých v některé ze čtyř nádrží ($V=1000 \text{ m}^3$) naftového hospodářství a stáčení. SHZ hasí na bázi těžké hasicí pěny, jeho výkon a kapacita je stanovena pro hašení požáru jedné nádrže a jeho základní technické parametry jsou:

typ pěnidla	Schaumgeist 6%
zásoba pěnidla	2 x 2000 litrů
přiměšování	5 %
spotřeba vody	17 l.s-1
spotřeba pěnidla	0,83 l.s-1

Hlavní komponenty SHZ

- a) nádrž na pěnidlo. SHZ má dvě vzájemně nezávislé nádrže na pěnidlo, v každé je uloženo 2000 litrů pěnidla. Každá nádrž je přes ruční uzavírací armatury napojena na vlastní tlakový regulátor přiměšování pěnidla. Při hašení požáru může být kterákoliv z nádrží zvolena jako pracovní, druhá nádrž potom slouží jako záložní.
- b) tlakové regulátory přiměšování pěnidla jsou vsazeny každý do jedné větve potrubí přívodu požární vody. Před každým tlakovým regulátorem je instalována ruční uzavírací armatura a obě větve jsou napojeny na společné přívodní potrubí, na kterém je instalována uzavírací elektro armatura a na jejím obtoku je ruční uzavírací armatura. Před elektro armaturou je na přívodním potrubí osazen vodní filtr pro zachycení případných nečistot. Přívodní potrubí je napojeno na vnější požární vodovod. Za tlakovými regulátory přiměšování pěnidla se obě větve potrubí přívodu požární vody spojují do společného rozdělovače hasiva.
- c) rozdělovač hasiva je osazen 12 ručními uzavíracími armaturami, na které jsou napojena příslušná rozvodná potrubí dopravující hasivo k jednotlivým chráněným nádržím. Kromě toho je na rozdělovači instalován sběrač s uzavírací armaturou pro připojení mobilní požární techniky a uzavírací armatura se spojkou pro připojení požární hadice umožňující případné využití SHZ i pro ruční hašení.
- d) rozvodná potrubí od rozdělovače k jednotlivým chráněným nádržím. Ke každé chráněné nádrži vedou tři rozvodná potrubí uložená v potrubních kanálech, každé rozvodné potrubí na nádrži zaústí do pěnotvorné soupravy.

Na každé nádrži jsou instalovány dvě pěnotvorné soupravy typu PS 4 a jedna pěnotvorná souprava typu PS 2. Pěnotvorné soupravy jsou napojeny na příruby směrovacích hubic, které usměrňují výtok hasicí pěny na vnitřní stěnu nádrže, po které pěna stéká na hladinu hořící nafty.

Plynové CO2

Zařízení je instalováno:

- Na strojovnách - řešení obou strojoven je v zásadě stejné. Zařízení chrání 6 prostorů olejového hospodářství turbogenerátoru a olejového hospodářství turbonapájecích čerpadel.
- V rozvodně je tvořeno dvěma na sobě nezávislými podsystemy a každý z podsystemů má vlastní stanici CO2.
- V ústřední elektrické dozorně a chrání 2 prostory tohoto stavebního objektu.

Plynové SHZ FM 200

Zařízení chrání 3 prostory stavebního objektu Ústřední elektrická dozorna. Celý systém je umístěn ve 2.NP. Hasivo FM 200 je uloženo v ocelových lahvích jako zkapalněný plyn, stlačený dusíkem na 2,5 MPa a do chráněného prostoru se vstříkuje ve formě páry.

Lokální SHZ FIRESTOP

Účelem zařízení je protipožární zabezpečení důležitých elektrických rozvaděčů instalovaných v místnostech budov reaktoru.

Systém FIRESTOP používá hasivo na bázi hexafluoropropanu (obchodní název FE 36) a uvádí se do činnosti automaticky bez požadavku na vnější zdroje energie. Systém je vybaven detekčními trubicemi z polymerního plastu, které jsou od jednotlivých nádob s hasivem vedeny do vnitřních prostorů skříní el. rozvaděčů. V případě požáru uvnitř el. rozvaděče dojde k prohoření detekční hadice a k uvolnění hasiva do prostoru skříně. V důsledku poklesu tlaku hasiva v zásobní nádobě následně zapůsobí tlakový spínač, který do systému EPS vyšle informační signál o spuštění stabilní hasicího zařízení.

Systémy pro zabezpečení ručního hašení požáru

Všechny prostory a stavební objekty JE jsou řešeny a vybaveny tak, aby byl do všech požárních úseků umožněn rychlý a účinný protipožární zásah požárních jednotek.

Vnitřní odběrní místa

Vnitřní požární vodovod

V každém vícepodlažním objektu a v některých případech i v jednopodlažních objektech je instalován vnitřní požární vodovod, který je napojen na vnější požární vodovod. Na vnitřních požárních vodovodech jsou jako vnitřní odběrní místa osazeny hydrantové systémy typu C (DN 52) nebo D (DN 25), které jsou určeny zejména pro proškolené pracovníky k provedení prvotních hasebních prací před příjezdem jednotky HZS podniku.

Vnitřní požární vodovody včetně hydrantových systémů jsou trvale zavodněné a pod tlakem, čímž je zajištěna okamžitá plynulá dodávka požární vody. V ojedinělých případech, kdy hydrantové systémy nelze spolehlivě chránit před zamrznutím, jsou tyto osazeny na nezavodněném potrubí, přičemž uzávěr přívodu vody do nezavodněného potrubí je umístěn v nejbližším snadno přístupném a před mrazem chráněném prostoru.

Všechny hydrantové systémy jsou umístěny na vnitřních zásahových cestách anebo v místech z vnitřních zásahových cest snadno přístupných a jejich rozmístění v objektech zabezpečuje, že v každém místě požárního úseku, ve kterém se předpokládá hašení, je možné hasit alespoň jedním proudem vody.

Rozvod vysokotlaké požární vody

Pro zvýšení efektivity ručního protipožárního zásahu požárními jednotkami je v budovách reaktoru a pomocných provozů instalován systém vysokotlakého požárního potrubí. Systém umožňuje hašení pomocí vysokotlaké rozprášené vody, která má velmi vysoký ochlazovací efekt a která navíc

spolu s rychle vznikající vodní parou vytváří v okolí požáru inertní prostředí a tím dochází k rychlému uhašení vzniklého požáru při nízké intenzitě dodávky požární vody.

- a) Budova reaktoru: v každé ze čtyř chráněných únikových cest je kromě vnitřního požárního vodovodu instalován i systém vnitřního rozvodu vysokotlaké požární vody ($P = 2,2$ MPa), který je napájen ze systému zásobování požární vodou. Systém vnitřního rozvodu vysokotlaké požární vody je proveden v seismické odolnosti kategorie 1a (rozvody a odběrní místa) a 1b (čerpadla a příslušné armatury). Veškeré armatury a potrubní rozvody jsou provedeny z ušlechtilé oceli třídy 17 (tzv. nerez ocel). Potrubní rozvody jsou spojeny svařováním, pouze v místech připojení armatur je použito spojení pomocí přírub. Na každém podlaží, v každé ze čtyř chráněných únikových cest, je na potrubním rozvodu osazeno odběrní místo vybavené ruční uzavírací armaturou, navíjecí cívkou s vysokotlakou požární hadicí dlouhou min. 60 metrů a vysokotlakou polohovatelnou proudnicí.

Systém se uvádí do činnosti dálkově ručně od impulsu kteréhokoliv spouštěcího tlačítka instalovaného na úrovni $\pm 0,00$ v každé ze čtyř chráněných únikových cest a na úrovni +6,60 v obou chráněných únikových cestách situovaných na jihozápadní straně objektu (dosažitelných z BD). Po stisknutí tlačítka startuje předem navolené čerpadlo a v případě, že nebude potrubní rozvod do 30 sec. natlakován na $P = 1,8$ MPa, automaticky startuje záložní čerpadlo. Tlakový impuls je snímán na společném výtlaku za čerpadly. Vypínací tlačítka jsou instalována společně se spouštěcími tlačítky. Vypnutí čerpadla je možné provést kterýmkoliv vypínacím tlačítkem. Systém je možné ovládat i z ovládací skříňky.

Pro kontrolu činnosti čerpadla je v místech ovládacích tlačítek instalován kontaktní manometr pro místní měření tlaku. V případě, že do 30 sec. nenastartuje ani záložní čerpadlo, může být dodávka vody do vysokotlakého požárního vodovodu zabezpečena připojením mobilní požární techniky vybavené vysokotlakým požárním čerpadlem. Sběrač pro připojení požárního automobilu je instalován u vchodu v západním rohu objektu.

- b) Budova pomocných provozů - odd. čistících stanic RA médií: ve všech podlažích severozápadní části objektu je kromě vnitřního požárního vodovodu instalován i systém nezavodněného vysokotlakého požárního potrubí (DN 65), který je v případě požáru napájen z mobilní požární techniky vybavené vysokotlakým požárním čerpadlem. Systém je především určen pro zvýšení účinnosti případného protipožárního zásahu v prostorech zpracování a skladování pevných RaO situovaných na úrovni +13,20.

Veškeré armatury a potrubní rozvody jsou provedeny z ušlechtilé oceli třídy 17 (tzv. nerez ocel). Potrubní rozvody jsou spojeny svařováním, pouze v místech připojení armatur je použito spojení pomocí přírub. Na každém podlaží je v částečně chráněné únikové cestě na požárním potrubí osazeno jedno nebo dvě odběrní místa vybavená ruční uzavírací armaturou, navíjecí cívkou s vysokotlakou požární hadicí dlouhou min. 60 metrů a vysokotlakou polohovatelnou proudnicí. Sběrač pro připojení požární techniky je instalován na severozápadní straně objektu.

Systémy zásobování požární vodou

V areálu jaderné elektrárny jsou realizovány dva odlišné, na sobě nezávislé systémy zásobování požární vodou. První systém je seismicky odolný a zabezpečuje důležité prostory v budově reaktoru, druhý systém je seismicky neodolný a zabezpečuje celý areál jaderné elektrárny.

Systém zásobování požární vodou – seismicky odolný

Systém je určen k napájení požární vodou systémů stabilního hašení, skrápění a ochlazování, které jsou instalovány k ochraně vybraných prostorů budovy reaktoru, v nichž jsou umístěna zařízení a komponenty bezpečnostních systémů. Rovněž tak je z tohoto systému napájen i vnitřní rozvod vysokotlaké požární vody, který je určen k ručnímu hašení požárů v budově reaktoru.

Celý systém je řešen jako redundantní se zálohováním 3 x 100 % a jednotlivé větve jsou součástí třech redundantních systémů stabilního vodního hašení, zkrápění a ochlazování. Systém je zařazen do bezpečnostní třídy 3 vybraných zařízení a je proveden v seismické odolnosti kategorie 1b. Součástí každé redundantní větve jsou tato zařízení:

1. Vodní zdroj - stálou zásobu požární vody tvoří ocelová nádrž o objemu 70 m³, která je v případě potřeby automaticky doplňována z příslušného redundantního systému technické vody důležité. Kromě toho může být nádrž doplňována i z druhého systému zásobování požární vodou, tj. z vnějšího požárního vodovodu napájeného z čerpací stanice požární vody. Nádrže všech třech zálohovaných systémů jsou umístěny v místnosti na podlaží + 33,6 m a jsou od sebe požárně oddělené vzdáleností.
2. Čerpadlo požární vody - dodávku vody z nádrže do stabilního systému hašení, zkrápění a ochlazování zabezpečuje el. čerpadlo typu FUM 100-250 o výkonu Q = 83,3 l.s-1. Tyto parametry jsou dostačující pro zabezpečení požadované dodávky vody nezbytné pro hašení a ochlazování největšího hašeného a ochlazovaného úseku. Čerpadlo je zařazeno do II. kategorie důležitosti napájení el. spotřebičů a každé ze tří čerpadel je elektricky napájeno z příslušného redundantního systému zajištěného napájení. Všechna tři čerpadla jsou instalována na podlaží + 28,8 m a každé z nich je umístěno v samostatném požárním úseku.
3. Dodávku vody do vnitřního rozvodu vysokotlaké požární vody zabezpečuje el. čerpadlo typu HAUKE TP 105 3C-55/15 o výkonu Q = 5 l . s-1 a tlaku P = 2,2 MPa. Tyto parametry jsou dostačující pro současné hašení dvěma vysokotlakými proudnicemi ručního hašení (požadovaný výkon pro 1 proudnici je 2,5 l/s). Systém dodávky vody do rozvodu vysokotlaké požární vody je řešen jako redundantní se zálohováním 2 x 100 % a jeho jednotlivé větve jsou přiřazeny k systémům zásobování požární vodou. Čerpadla jsou zařazena do III/II. kategorie důležitosti napájení el. spotřebičů a jsou elektricky napájena z 5. systému zajištěného napájení. Obě čerpadla jsou instalována na podlaží +28,8 m a každé z nich je umístěno v samostatném požárním úseku.
4. Měřicí okruh a uzavírací armatury - součástí systému zásobování požární vodou jsou elektricky ovládané uzavírací armatury a systém měření. Příslušný okruh měření snímá úroveň hladiny vody v nádrži a při jejím poklesu na výšku L = 3100 mm dává signál k automatickému otevření uzavírací armatury instalované na linii doplňování příslušné větve systému technické vody důležité. Po doplnění nádrže na výšku hladiny vody L = 3300 mm se uzavírací armatura uzavírá automaticky nebo je v případě potřeby možné i ruční dálkové uzavření armatury z BD (ND). Při selhání automatického režimu systému doplňování a při poklesu hladiny vody na L = 3050 mm je tento stav signalizován jako výstraha operátorovi do BD (ND), odkud je možné ruční dálkové ovládání této uzavírací armatury.

V případě úplného selhání systému doplňování nádrže ze systému technické vody důležité má operátor možnost zabezpečit doplňování nádrže z náhradního systému doplňování, tj. z vnějšího požárního vodovodu napájeného z čerpací stanice požární vody. Uzavírací armatura na linii doplňování z tohoto systému se otevírá pouze ručně dálkově z BD (ND) a uzavírá se automaticky při doplnění nádrže na výšku hladiny vody L = 3300 mm, anebo ručně dálkově z BD (ND).

Další součástí systému zásobování požární vodou je systém minimálního obtoku požárního čerpadla. Příslušný okruh měření snímá průtok vody za ovládací armaturou na výtlaku požárního čerpadla a při poklesu průtoku na hodnotu Q = 40 m³/h dává s prodlevou 10 sec signál k automatickému otevření uzavírací armatury instalované na linii obtoku. Je možné i ruční dálkové ovládání této armatury z BD (ND).

Všechny uvedené uzavírací armatury jsou zařazeny do II. kategorie důležitosti napájení el. spotřebičů a jsou elektricky napájeny z příslušného redundantního systému zajištěného napájení (1., 2. a 3. systém ZN). Uzavírací armatury instalované na liniích doplňování jsou od sebe požárně odděleny vzdáleností, uzavírací armatury instalované na liniích obtoku jsou umístěny v samostatných požárních úsecích společně s příslušnými čerpadly požární vody.

Systém zásobování požární vodou – seismicky neodolný

Systém je určen k napájení požární vodou vnějšího požárního vodovodu, na kterém jsou osazeny podzemní a nadzemní požární hydrantové systémy, a na který jsou napojeny systémy vnitřních požárních vodovodů jednotlivých stavebních objektů JE a stabilní systémy pěnového a vodního hašení,

zkrápění a ochlazování, které nejsou napájeny ze systému zásobování požární vodou seismicky odolného.

Tento systém slouží i jako náhradní vodní zdroj pro doplňování seismicky odolného systému zásobování požární vodou.

Součástí systému jsou tato zařízení:

1. Vodní zdroj požární vody je upravená přídavná voda chladicího systému JE, která je do chladicího okruhu přiváděna automaticky ze dvou 15 000 m³ zásobních vodojemů gravitačními potrubími DN 1000 přes sací jímky čerpacích stanic požární vody, čímž je zabezpečena i průběžná obměna požární vody v sacích jímkách a vyloučeno její znehodnocení. Další možností doplňování požární jímky je doplňování přepadem z příčného kanálu mezi přívodními řády cirkulační chladicí vody – výška přepadu odpovídá hladině v sacích kanálech čerpadel.

Každá z obou sacích jímek požární vody je situována mezi dvěma kanály, kterými je přiváděna voda z chladících věží do příslušné čerpací stanice chladicí vody a je s oběma kanály propojena otvory DN 300, které jsou za normálního provozu uzavřeny ručně ovládanými šoupaty. V případě poruchy na přívodu vody ze zásobních vodojemů je tak možné, otevřením šoupat, zabezpečit náhradní doplňování sací jímky požární vodou. Popsané řešení zabezpečuje, že využitelná zásoba požární vody je prakticky nevyčerpatelná.

2. Čerpací stanice požární vody jsou 2 vzájemně nezávislé a vzájemně se zálohující čerpací stanice požární vody, které jsou situovány v objektech čerpacích stanic chladicí vody a technicky nedůležité vody, přičemž každá čerpací stanice požární vody tvoří samostatný požární úsek. Jedna z čerpacích stanic požární vody je vždy navolena jako provozní, druhá jako rezervní. Přepínače pro volbu provozní a rezervní čerpací stanice jsou umístěny v BD (ND) příslušného HVB a volba provozní stanice je prováděna na základě vzájemné dohody mezi oběma BD (ND) a signalizace navolené, tj. provozní čerpací stanice, je aktivní vždy na obou BD (ND).

Souběžně s tím jsou i na vodohospodářskou dozornu signalizovány tyto údaje:

- výška hladiny vody v přívodních kanálech chladicí vody,
- výška hladiny vody v sací jímkce požární vody,
- tlak ve výtlačném potrubí požární vody,
- signalizace chodu doplňovacích čerpadel.

Součástí každé čerpací stanice požární vody je:

a) Sací jímka požární vody - využitelný objem sací jímky požární vody je 320 m³ což zabezpečuje cca 70 minutovou dodávku požární vody pro hašení, zkrápění nebo ochlazování požárního úseku s nejvyšší požadovanou intenzitou dodávky požární vody i v případě poruchy na obou systémech doplňování sací jímky.

b) Požární čerpadlo - v každé čerpací stanici jsou instalována 2 elektricky poháněná požární čerpadla typu 250 CVEV-400-30/5 s garantovanými parametry $Q = 62 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ a $P = 0,85 \text{ MPa}$. Maximální výkon čerpadla je $75 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ při $P = 0,8 \text{ MPa}$. Každé čerpadlo je instalováno na samostatné potrubní větvi DN 300, propojení obou výtlačků na vnější požární vodovod je provedeno mimo budovu čerpací stanice.

Jedno z požárních čerpadel je vždy navoleno jako provozní, druhé jako rezervní. Volba provozního a rezervního čerpadla se provádí v BD (ND) příslušného HVB. Čerpadlo navolené jako provozní se spouští automaticky při otevření uzavírací armatury na kterékoliv větvi stabilního systému hašení, zkrápění nebo ochlazování nebo od signalizace EPS z HÚ. Armatura na výtlačném potrubí čerpadla se otevírá a uzavírá automaticky při spuštění, resp. vypnutí příslušného čerpadla. Čerpadlo navolené jako rezervní se zapíná automaticky v případě, že provozní čerpadlo nenaběhne do 5 sec, nebo v případě, že provozní čerpadlo je sice v chodu, ale došlo k poklesu tlaku na výtlačku čerpadla na hodnotu 0,5 MPa, anebo v případě, že došlo k odstavení provozního čerpadla.

Požární čerpadla je možné ovládat i dálkově ručně tlačítky z BD (ND). Vypínání čerpadel po ukončení hašení je pouze ruční z BD (ND). V případech, kdy je požadovaná intenzita dodávky požární vody na hašení větší, než je výkon jednoho čerpadla (např. při hašení transformátorů), má operátor v BD (ND) možnost ručně dálkově spustit i rezervní čerpadlo.

- Do BD (ND) obou HVB jsou souběžně signalizovány tyto údaje:
- zapnutí a vypnutí požárního čerpadla
- poloha uzavírací armatury na výtlačku požárního čerpadla
- tlak a průtok na výtlačku požárního čerpadla
- úroveň hladiny požární vody v sací jímce
- teplota prostředí v čerpací stanici požární vody

Požární čerpadla, uzavírací armatury na výtlačku a okruhy měření jsou zařazeny do III/II. kategorie důležitosti napájení el. spotřebičů a jsou elektricky napájeny z 5. systému zajištěného napájení. Každé čerpadlo včetně uzavírací armatury je napájeno z jiného el. rozvaděče, které jsou situovány v příslušném SO 500 Rozvodna, v samostatných požárních úsecích. Kabelové přívody jsou až k hranici budovy čerpací stanice požární vody vedeny v samostatných, požárně oddělených kabelových kanálech, v budově čerpací stanice je kabeláž k jednotlivým požárním čerpadlům vedena v kabelových žlabech, které jsou vzájemně odděleny vzdáleností. Veškerá kabeláž je v provedení dle IEC 332.3 kategorie A.

c) doplňovací čerpadlo, které je určeno k doplňování ztrát v síti požárního vodovodu. V každé čerpací stanici požární vody jsou instalována 2 elektricky poháněná doplňovací čerpadla typu 125 CVEV-265-15/3 s garantovanými parametry $Q = 22 \text{ l.s-1}$ a $P = 0,60 \text{ MPa}$. Každé čerpadlo je instalováno na samostatné potrubní větvi DN 300 před požárním čerpadlem. Jedno z doplňovacích čerpadel je vždy navoleno jako provozní, druhé jako rezervní. Volba provozního a rezervního čerpadla se provádí stejným způsobem jako požárních čerpadel.

Doplňovací čerpadla je možné ovládat i dálkově ručně z BD (ND). Při spuštění požárního čerpadla je pracující doplňovací čerpadlo automaticky vypnuto a jeho opětovné spuštění je po dobu chodu požárního čerpadla blokováno.

Společně s příslušným kompresorem a větrníkem pracuje doplňovací čerpadlo jako automatická tlaková stanice. Vzhledem k možnosti různých výšek hladin vody ve větrnicích jsou oba kompresory navoleny jako provozní. V automatickém režimu se příslušný kompresor zapíná při poklesu tlaku v příslušném větrníku na hodnotu 0,47 MPa a automaticky se vypíná při nárůstu tlaku na hodnotu 0,55 MPa nebo od časového relé po 20 minutách chodu.

Kompresory je možné ovládat i dálkově ručně z BD (ND) a také z místní ovládací skříňky na příslušné ČSPV. Při spuštění požárního čerpadla je pracující kompresor v automatickém režimu provozování automaticky vypnut a jeho opětovné spuštění je po dobu chodu požárního čerpadla blokováno.

Do BD (ND) obou HVB jsou souběžně signalizovány tyto údaje:

- zapnutí a vypnutí doplňovacího čerpadla
- poloha uzavírací armatury na výtlačku doplňovacího čerpadla
- tlak na výtlačku doplňovacího čerpadla
- zapnutí a vypnutí kompresoru
- tlak a výška hladiny vody ve větrníku

Doplňovací čerpadla jsou zařazena do III. kategorie důležitosti napájení el. spotřebičů a jsou elektricky napájena z nezajištěného napájení. Každé čerpadlo je napájeno z jiného el. rozvaděče, které jsou situovány v příslušném SO 500 Rozvodna, v samostatných požárních úsecích. Kabelové přívody jsou až k hranici budovy čerpací stanice požární vody vedeny v samostatných, požárně oddělených kabelových kanálech, v budově čerpací stanice je kabeláž k jednotlivým čerpadlům vedena v kabelových žlabech, které jsou vzájemně odděleny vzdáleností. Veškerá kabeláž je v provedení dle IEC 332.3 kat.A.

- d) vytápěcí jednotka - v každé čerpací stanici požární vody jsou instalovány 2 vytápěcí jednotky, z nichž jedna je navolena jako 1. provozní jednotka a druhá jako 2. provozní jednotka. 1. provozní jednotka se zapíná automaticky při poklesu teploty v prostoru čerpací stanice na hodnotu +5° C, 2. provozní jednotka se zapíná při poklesu teploty na hodnotu +3 °C. Při zvýšení teploty se obě provozní jednotky včetně ventilátoru postupně automaticky vypínají. Do BD (ND) obou HVB jsou souběžně signalizovány údaje o chodu ventilátoru vytápěcí jednotky.

Vnější požární vodovod

Potrubí vnějšího požárního vodovodu je vytvořeno z ocelových rour bezešvých a je provedeno jako svařované, vnější požární vodovod v prostoru SVJP je vytvořen z PE potrubí. Ocelové potrubí je chráněno proti korozi izolací, svary jsou rovněž dodatečně izolovány. V úsecích, ve kterých je potrubí obtížně opravitelné nebo vyměnitelné (průchod potrubí pod energetickými a potrubními kanály ap.) je odolnost potrubí proti účinkům vnitřní koroze zvýšena použitím ocelových rour se zesílenou tloušťkou stěn. Na vodovodním řadu jsou v prostoru chemické úpravy vody umístěny 4 měřicí body sloužící k měření el. potenciálu. Měření slouží k posouzení korosivního ohrožení potrubí.

Potrubí je převážně uloženo v zemi v hloubce 1,8 až 2,2 m v štěrkopískovém loži a obsypáno. V úsecích kde potrubí prochází pod železniční vlečkou, energetickými a potrubními kanály a komunikacemi je potrubí uloženo v ocelových chráničkách, které jsou rovněž opatřeny asfaltovou protikorozní ochranou a čela chrániček jsou uzavřena pryžovými manžetami. V prostorech kolem HVB je potrubí vnějšího požárního vodovodu uloženo v železobetonových seismicky odolných kanálech společně s potrubím TVD. Trasy vnějšího požárního vodovodu jsou vyprojektovány tak, aby byla zabezpečena dodávka požární vody pro současné napájení těchto zařízení:

typ zařízení	spotřeba vody
SHZ nebo systém ochlazování s největší spotřebou (DPS 1(2).80N)	Q1 = 83 l . s-1
vnější požární hydrantové systémy (25 % stabilní hasicí zařízení)	Q2 = 21 l . s-1
vnitřní odběrná místa (ruční hašení uvnitř objektů)	Q3 = 10 l . s-1
Celkem	Q = 114 l . s-1

Na tento průtok jsou dimenzovány hlavní řady (DN 300) vedoucí od čerpacích stanic požární vody, řady položené v prostorech kolem HVB a řady zabezpečující dodávku požární vody do jižní a jihovýchodní části areálu JE. Vzhledem k tomu, že v důsledku úprav došlo ke snížení největší spotřeby z 83 l/s na 74 l/s, a vzhledem k tomu, že voda pro chlazení DGS je přiváděna samostatným potrubím, zabezpečují řady DN 300 největší průtok požární vody se značnou rezervou. Ostatní řady (DN 200, DN 150) zabezpečují maximální požadovanou dodávku požární vody pro hašení požárů v objektech ležících v blízkosti těchto tras.

Vnější požární vodovod je řešen převážně jako zokruhovaná vodovodní síť, čímž je zajištěna dodávka požární vody ke všem důležitým objektům JE i v případě poruchy a odstavení některého z řadů. Síť je řešena tak, aby kterýkoli řad mohl být napájen kteroukoliv ze dvou čerpacích stanic požární vody.

Odstavení jednotlivých řadů nebo odboček je zajištěno instalací uzavíracích armatur v místech křížení řadů anebo v místech kde jsou přivařeny odbočky pro napájení jednotlivých objektů JE. Na odbočkách jsou instalovány uzavírací armatury se zemním šoupětem a zemní souprouvou a v místech křížení řadů je vybudováno celkem 28 prefabrikovaných armaturních šachet, ve kterých jsou na potrubích jednotlivých řadů instalovány uzavírací armatury, čímž je zajištěna možnost odstavení kteréhokoli řadu se zachováním plné provozuschopnosti zbývajících částí vodovodní sítě.

Na jednotlivých řadech jsou ve vzdálenostech nepřesahujících 160 m osazeny podzemní a nadzemní požární hydrantové systémy DN 80 sloužící pro odběr vody v případě požáru. Hydrantové systémy jsou osazeny na odbočkách vodovodních řadů a mezi hydrantovým systémem a řadem je instalováno uzavírací šoupě, čímž je zajištěno, že v případě poruchy je možné poškozený hydrantový systém odstavit bez uzávěrky celého řadu. Hydrantové systémy i šoupata, které jsou instalovány mimo betonové nebo asfaltované plochy, jsou umístěny v betonových skružích se šterkopískovým obsypem.

Hydrantové systémy a uzavírací šoupata jsou označeny tabulkami červené barvy umístěnými na tyčích nebo na stěnách přilehlých objektů a jejich poklopy jsou natřeny červenou barvou.

V případě nouze je možné vodu potřebnou pro požární účely odebírat z:

- a) vodovodního řadu pitné vody, na kterém jsou rovněž osazeny podzemní požární hydrantové systémy a jehož parametry (tlak 0,35 MPa a průtok 6,4 l/s-1) jsou pro požární účely využitelné
- b) bazénů, popř. kanálů s chladicí vodou, a s využitím požární techniky a věcných prostředků, které má HZS podniku k dispozici, organizovat dálkovou dopravu vody na požářiště.

Hasicí přístroje

Ve všech stavebních objektech JE jsou instalovány odpovídající druhy přenosných nebo pojízdných hasicích přístrojů, které jsou určeny zejména pro proškolené pracovníky, zaměstnance zařazené do preventivních požárních hlídek a pro zaměstnance jednotky HZSp k provedení rychlého prvního protipožárního zásahu. Hasicí přístroje jsou v objektech rozmístěny dle zásad stanovených ČSN 73 0804, ČSN 73 0802 a podle schválených posouzení požárního nebezpečí. Druh, počet a umístění hasicích přístrojů jsou stanoveny pro každý stavební objekt a jsou určeny podle charakteru a velikosti provozů, které se v objektu nacházejí a podle charakteru hořlavých látek, které se v jednotlivých provozech vyskytují. Hasicí přístroje jsou umístěny zejména v blízkosti míst pravděpodobného vzniku požáru, u vchodů do místností a na vnitřních zásahových cestách.

V místech, kde byly původně uvažovány halonové hasicí přístroje, jsou použity halotronové přístroje, jejichž hasební účinky jsou srovnatelné a nemají negativní důsledky na životní prostředí.

3.2.A.2.3. Zvládání škodlivých účinků a následných nebezpečí

Systemy pro snižování druhotných účinků

Mezi druhotné účinky požáru se zahrnuje kouř, teplo a toxické zplodiny hoření, které se rozšiřují z míst původního vzniku požáru do dalších prostorů přímo nezasažených požárem. K druhotným účinkům požáru se rovněž počítají škody a nebezpečí, které mohou vzniknout v důsledku reakce použitého hasiva s prostředím požáru.

Pro snížení druhotných vlivů požáru jsou zřízeny systémy a zařízení, které zajišťují:

- bezpečnou evakuaci osob z hořícího nebo požárem ohroženého objektu,
- podmínky pro účinný zásah požárních jednotek při hašení a záchranných pracích,
- řízené odvětrání kouře v průběhu požáru případně i po něm.

Ke snižování těchto druhotných vlivů se užívají pasivní nebo aktivní prostředky.

Dispoziční řešení objektů – únikové cesty

Dispoziční a prostorové řešení jednotlivých budov i instalovaného technologického zařízení je takové, aby redundantní části bezpečnostních systémů byly vzájemně odděleny tak, aby požár nemohl zabránit splnění činností spojených se zajišťováním jaderné bezpečnosti. Jsou zajištěny prostředky na omezení důsledků požáru hodnoceného jako jednoduchá porucha a jsou splněny všeobecné požadavky na jadernou bezpečnost.

Součástí projektu jednotlivých objektů byly i technické zprávy požární ochrany, ve kterých byly posouzeny únikové a zásahové cesty. Provedení únikových cest odpovídá požadavkům norem požární bezpečnosti (ČSN 73 0802, ČSN 73 0804). Jsou zřízeny chráněné únikové cesty, částečně chráněné a nechráněné únikové cesty. Povolené mezní délky nejsou překročeny.

Vzduchotechnické systémy

Při navrhování vzduchotechnických systémů z hlediska požární bezpečnosti se postupovalo podle ČSN 73 0872. Pro důležité objekty byly navíc uplatněny zásady stanovené vyhláškou o požadavcích na projekt JZ, platnou v době navrhování systémů, a bezpečnostním návodem IAEA:

- pro odvětrávání objektů v případě požáru se používá základních provozních VZT systémů (kromě větrání chráněných únikových cest),
- v případech, kdy ČSN 73 0872 je v rozporu s požadavky jaderné bezpečnosti (např. je nutné vytvářet stálý podtlak), jsou provedena náhradní opatření,
- VZT systémy jsou řešeny tak, aby byl zajištěn provoz redundantních částí bezpečnostních systémů,
- hořlavé vzduchotechnické filtry jsou řešeny tak, aby u nich nemohlo dojít v případě vzniku požáru k úniku radioaktivních látek nad stanovené limity. Prostředí ve vzduchotechnickém potrubí je před a za filtrem monitorováno samočinnými hlásiči EPS; v případě zjištění požáru je filtr samočinně oddělen od ostatního vzduchotechnického systému uzavřením vzduchotechnických klapek a vzduch je převeden na jiný filtr. V důsledku nedostatku kyslíku dojde k uhašení požáru. Vzduchotechnické klapky, které mají zabránit šíření požáru vzduchotechnickým potrubím, mají doloženu požární odolnost zkouškou nebo výpočtem.

Vzduchotechnika v budovách reaktoru a budově pomocných provozů

Při řešení požární bezpečnosti vzduchotechnických systémů se postupovalo podle těchto zásad:

- Pro odvětrávání jednotlivých požárních úseků (kromě větrání chráněných únikových cest – schodišť) se v případě požáru používá základních provozních VZT systémů.
- V místech prostupů vzduchotechnických zařízení (potrubí, popř. jiných dílů a prvků) požárně dělícími konstrukcemi jsou osazeny požární klapky (PK).
- V případech průchodu VZT potrubí jiným PÚ, než který dotčený VZT systém větrá, jsou osazeny PK nebo je potrubí chráněno protipožární izolací až k další PK.
- Na potrubí VZT systémů místností, pro které se požaduje stálý přívod případně i odvod vzduchu, se neinstalují PK a při průchodu potrubí jiným požárním úsekem se používá chráněné potrubí. Např.: klimatizace blokové dozorny, větrání chráněných únikových cest, chodby na podlažích - 4,20, ±0,00, +3,60, +6,60, +24,60.
- Nepředpokládá se současný vznik požáru v kontejnmentu i v obestavbě. Jsou provedena opatření, aby se nemohl rozšířit požár z obestavby do kontejnmentu a naopak.
- Pro potrubní trasy přívodního systému UV 55, který v případě nutnosti filtruje venkovní vzduch s obsahem radioaktivních aerosolů pro blokovou dozornu, se nepožaduje chráněné potrubí a nemusí být pro požární oddělení použity PK z následujících důvodů:
- systém je v provozu jen při zamoření venkovního vzduchu radioaktivními látkami
- potrubní trasy jsou vedeny pouze obestavbou

- požár v obestavbě nezvýší radioaktivitu v okolí bloku.

Automatické klapky KID

Klapky KID slouží k přepouštění vzduchu mezi místnostmi a automaticky udržují rozdíl tlaku mezi místnostmi, které jsou klapkami propojeny. Klapka KID se otevírá v okamžiku, kdy rozdíl tlaku mezi propojenými místnostmi dosáhne předepsané (na klapce nastavené) hodnoty. Rozdíl tlaku se nastavuje závažím na klapce. Při přerušení činnosti odsávacího systému se klapka KID samočinně uzavírá. Klapka KID má požární odolnost 90 minut doloženu zkouškou.

V případech, kdy je při vzniku požáru zajištěno vypnutí odsávání vzduchu z boxu není ke klapce KID, umístěné ve stěně mezi chodbou a boxem, připojena PK. Z chodeb, ve kterých jsou vedena potrubí s olejem, samočinné hlásiče elektrické požární signalizace ovládají PK v sousedících boxech a v případě požáru přerušují odsávání vzduchu a tím se uzavírají klapky KID.

Větrání chráněných únikových cest

V jednotlivých objektech jsou v případech, kdy to vyžaduje ČSN 73 0804 nebo ČSN 73 0802 zřízeny chráněné únikové cesty, které slouží pro bezpečnou evakuaci osob a případně i pro zajištění protipožárního zásahu.

V obou budovách reaktoru a budově pomocných provozů – oddělení čistících stanic RA odpadů jsou chráněné únikové cesty typu C. Jsou větrány v souladu s ČSN 73 0804. Je zajištěn tlakový spád mezi prostorem schodiště a předsíněmi 15–50 Pa a mezi předsíněmi a ostatními požárními úseky 10 - 30 Pa. Přetlaková ventilace má zajištěnou dodávku elektrické energie. Ventilace se spouští samočinnými hlásiči elektrické požární signalizace, které reagují na kouř. Další možnost spuštění ventilace je tlačítky z prostoru chráněné únikové cesty.

Ovládání vzduchotechnických zařízení a požárních klapek v důležitých objektech

- Hlásiče elektrické požární signalizace umístěné v místnostech, kde jsou využívány cirkulační VZT systémy, vypínají (v případě zjištění požáru) tato vzduchotechnická zařízení
- Aby byly zlepšeny podmínky pro ruční protipožární zásah v důležitých objektech, je v prostorech s nízkým požárním zatížením odváděn kouř při požáru po co nejdelší dobu provozními vzduchotechnickými systémy. Instalované PK jsou ovládány teplotní pojistkou a poloha listu je signalizována v blokové dozorně (PK typ B). Toto řešení je umožněno použitím kabelů se sníženou hořlavostí, které jsou bezhalogenové a mají sníženou optickou hustotu kouře.
- Požární klapky jsou ovládány samočinnými hlásiči elektrické požární signalizací v případě, kdy by mohlo dojít k požáru oleje a tím i k zakouření sousedních požárních úseků přes vzduchotechnické rozvody.
- Klapky KID se uzavírají při přerušeném odsávání z boxu, do kterého klapka vzduch přivádí.
- V případech, kdy jsou instalovány klapky mezi předsíní chráněné únikové cesty a ostatními prostory objektu, jsou PK ovládány samočinnými hlásiči elektrické požární signalizace v chráněné únikové cestě a od ventilátoru požárního větrání schodiště.

Nad rámec požadavků ČSN 73 0872 bylo upřesněno osazování požárních klapek v místě prostupů vzduchotechnických zařízení menších než 0,04 m² v následujících případech:

- Prostupy vzduchotechnického zařízení požárně dělicími konstrukcemi, které oddělují chráněnou únikovou cestu od sousedních prostorů.
- Místnosti s vyšším požárním zatížením ($p_n > 50 \text{ kg/m}^2$)
- Kdy může hrozit šíření zplodin hoření do místností, ve kterých jsou stálá pracovní místa.

Elektrická zařízení

Elektrická zařízení důležitá pro bezpečnost jsou chráněna před následky požáru (uvažovaného jako jednoduchá porucha) tak, aby nebylo zabráněno ve splnění všeobecných požadavků na jadernou bezpečnost.

Kabelové rozvody jsou navrženy a provedeny podle koordinačního dokumentu „Principy pro řešení kabeláže“, které vycházejí z ČSN a požadavků norem IEEE, NUREG a byly odsouhlaseny orgány státní správy.

Kabelové trasy, ve kterých jsou použity pouze kabely odpovídajících zkoušce podle IEC 332.3 kat.A nejsou považovány za požární zatížení (ve smyslu ČSN 73 0804) v případě, že v posuzovaném prostoru není jiné požární zatížení, které by mohlo tyto kabelové trasy v případě požáru ohrozit.

Souběhy různých divizí kabelových tras systémů zajištěného napájení v prostorech bez vzájemného oddělení požárně dělící konstrukcí s požární odolností minimálně 90 minut, jsou podrobně posuzovány a vyhodnoceny ve zvláštní dokumentaci, v tzv. „inženýrských řešeních“, která prokazují splnění požadavků jaderné bezpečnosti včetně zajištění požární ochrany.

Transformátory jsou navrženy a provedeny podle ČSN 33 3240 včetně odpovídajících požárně dělících konstrukcí a zajištění aktivními systémy požární ochrany (elektrická požární signalizace, systémy hašení požáru).

Ke skříňovým rozváděčům a kabelovým koncovkám je zajištěn snadný přístup tak, aby mohlo být provedeno hašení. V případech, kdy se bude muset provádět hašení pod napětím se bude vycházet z ČSN 34 3085 případně podle metod stanovených orgány ministerstva vnitra.

Ochrana před výbuchem v souvislosti s požárem

V kapitole jsou popsána opatření, jejichž účelem je předcházet vzniku situace, při které by mohlo dojít k narušení jaderné bezpečnosti v důsledku výbuchu, který vznikl v souvislosti s požárem (požadavky a kritéria na zajištění jaderné bezpečnosti jsou definovány v kapitole 3.1 této bezpečnostní zprávy).

Ochrana proti výbuchu pevných látek

V objektech jaderné elektrárny se nenacházejí ve větším množství pevné látky, které svou formou, uspořádáním nebo použitím by mohly být příčinou vzniku výbuchu.

Jednotlivá malá množství mohou být používána v chemických laboratořích. Činnosti, které souvisejí s používáním těchto látek, podléhají zvláštním pracovním postupům, jsou prováděny kvalifikovaným personálem a nejsou vykonávány v prostorech, kde jsou umístěna zařízení zajišťující jadernou bezpečnost nebo radiační ochranu.

Ochrana proti výbuchu hořlavých kapalin

Omezené množství hořlavých kapalin je uloženo a používáno v laboratořích. Činnosti, které souvisí s používáním hořlavých kapalin jsou zabezpečeny obdobně jak je uvedeno v odstavci o pevných hořlavých látkách.

Nadzemní sklady hořlavých kapalin jsou vzdáleny od objektů obsahující bezpečnostní systémy a důležitá zařízení radiační ochrany více než 400 m. Skladovací nádrže paliva dieselgenerátorů jsou v podzemních objektech. Provedení všech skladů a prováděné činnosti jsou v souladu s ČSN 65 0201.

Rozhodující hořlavé kapaliny (nafta, motorový a turbínový olej) používané v technologických zařízeních jsou III. a IV. třídy nebezpečnosti. Tyto hořlavé kapaliny nevytvářejí za běžných skladovacích a provozních podmínek výbušné směsi. Všechny spoje na rozvodech hořlavých kapalin jsou provedeny jako těsné (svařované nebo v provedení „výkružek, nákrůžek“).

Olejové rozvody turbíny jsou vedeny v plechových kanálech. I v případě velmi nepravděpodobného porušení (ztráty integrity) potrubí by byl olejový mrak omezen jen na malý prostor uvnitř kanálu. Nejsou zde umístěna zařízení zajišťující jadernou bezpečnost nebo radiační ochranu a konstrukce navazující budovy reaktoru jsou v provedení odolném proti tlakové vlně a zařízení umístěná v budově reaktoru nemohou být poškozena.

Každý dieselgenerátor sloužící pro jednu divizi systému zajištěného napájení umístěn v samostatně stavebně oddělené buňce odolné proti tlakové vlně.

Ve společné DGS nejsou umístěna zařízení zajišťující jadernou bezpečnost nebo radiační ochranu, konstrukce navazující buňky jsou v provedení proti tlakové vlně a zařízení umístěná v objektu nemohou být poškozena.

V objektu naftového hospodářství jsou umístěny v podzemí a i případný (nepravděpodobný) výbuch nezpůsobí poškození zařízení umístěných v DGS, resp. v HVB.

Potrubí, která obsahují olej při běžném provozu, jsou v seismicky odolném provedení a jsou zabezpečena proti provozním vibracím. Kvalita provedení, provoz a údržba (včetně příslušných provozních prohlídek a revizí) zajišťují, že nedojde ke ztrátě integrity těchto rozvodů, ke vzniku malé netěsnosti, následnému olejovému mraku, který by mohl (při současné iniciaci) být příčinou vzniku výbuchu.

Ochrana proti výbuchu hořlavých plynů

Plymem, který by mohl způsobit výbuch je především vodík. Používá se ke chlazení vnitřního zařízení turbogenerátoru ve strojovně. Jsou provedena všechna opatření předepsaná pro tyto rozvody včetně zajištění integrity potrubních rozvodů, odvětrání (včetně neuzavíratelných otvorů ve střeše), monitorování nebezpečné koncentrace a provedení elektrických zařízení, která se nacházejí v nebezpečné blízkosti možných úniků. Konstrukce navazující budovy reaktoru jsou v provedení proti tlakové vlně a zařízení umístěná nemohou být poškozena.

Sklad vodíku je v samostatném otevřeném objektu, který je cca 500 m od objektů, ve kterých jsou zařízení důležitá pro jadernou bezpečnost. Tato vzdálenost je dostatečná, aby nebyla ohrožena zařízení bezpečnostních systémů a systémů souvisejících s bezpečností.

Vodík vzniká v chladiči primárního okruhu a v hermetickém prostoru v pohavarijních podmínkách. Vodík vzniká rovněž při dobíjení akumulátorů a je odváděn samostatnými vzduchotechnickými systémy mimo objekty.

Tlakové lahve

V některých prostorech se nacházejí v nezbytném množství tlakové lahve. Jejich množství a hmotnost jsou omezeny provozními předpisy. Jsou zavedena technická a organizační opatření v souvislosti s provozem těchto prostor i s provedením protipožárního zásahu tak, aby se možnosti výbuchu tlakových lahví v souvislosti s požárem zabránilo.

3.2.A.2.4. Alternativní/dočasná opatření

Dočasná opatření pro zajištění požadované požární bezpečnosti jsou aplikována např. při odstávkách požárně bezpečnostních zařízení, při jejich opravách, modifikaci a údržbě. Dočasná opatření jsou navrhována odborně způsobilou osobou v oboru požární ochrana a následně jsou předána ke schválení Krajskému hasičskému záchrannému sboru ČR, který navrhované opatření posoudí a schválí nebo nařídí další opatření, která je nutné dodržet. V rámci dočasných opatření jsou např.: navyšování početní stavů hasičů ve směnách, je zvýšená kontrolní a pochůzková činnost nebo nepřetržitý dozor určitých prostorů, navýšený počet přenosných hasicích přístrojů v objektu, umístění monitorů na hašení s připraveným hadicovým vedením a další.

3.2.A.3. Administrativní a organizační problematika požární ochrany

Jednotka Hasičského záchranného sboru podniku

Na jaderné elektrárně je zřízena profesionální jednotka hasičského záchranného sboru podniku (HZSp), která je dislokována v požární stanici situované v severovýchodní části areálu jaderné elektrárny, ve vzdálenosti cca 900 metrů od budov reaktorů.

Jednotka HZSp má 79 zaměstnanců, kteří zabezpečují úkoly jak na úseku prevence PO, tak i na úseku represivní činnosti. Jednotka HZSp je organizačně začleněna do útvaru Požární ochrana a havarijní připravenost a po odborné stránce výkonu služby je kontrolována orgány státního požárního dozoru.

Prevence PO

Základním posláním prevence PO je navrhovat a prosazovat realizaci takových požárně bezpečnostních opatření, aby při jakýchkoliv činnostech v průběhu životnosti jaderné elektrárny byla s maximálně možnou mírou pravděpodobnosti vyloučena možnost vzniku požáru, zejména v objektech a prostorech, ve kterých jsou umístěny bezpečnostní systémy a systémy související s JB.

Hlavním úkolem preventivní činnosti je provádění důsledných kontrol dodržování stanovených požárně bezpečnostních opatření a provádění kontrol dodržování požadavků obecně závazných právních a technických předpisů, požadavků řídicích dokumentů ČEZ, a. s., požadavků řídicích dokumentů a provozních předpisů platných pro JE Temelín.

Při požárně nebezpečných činnostech, při kterých je vysoké riziko vzniku požáru, zajišťuje jednotka HZSp požární asistence. Preventivní činnost vykonávají technici požární ochrany, zaměstnanci jednotky HZSp a preventivní požární hlídky.

Represe PO

Základním posláním represe PO je chránit systémy a zařízení zajišťující jadernou bezpečnost, životy a zdraví osob a majetek společnosti při požárech a poskytovat účinnou pomoc při likvidaci havárií, při živelných pohromách a při mimořádných událostech vzniklých v areálu JE anebo v jejím okolí.

Hasiči vykonávající represivní činnost jsou rozděleni do čtyř směnových provozů, přičemž v každé směně je 18 hasičů + 1 řidič vozidla Rychlé zdravotnické pomoci s 1 zaměstnancem ZZS Jihočeského kraje.

Maximální čas dojezdu jednotky HZSp k nejdůležitějším objektům jaderné elektrárny (HVB) jsou 4 minuty od vzniku požáru, který je detekován EPS. Dojezdový čas se skládá z:

- doby zjištění požáru elektrickou požární signalizací - max. 1 minuta
- doby výjezdu jednotky HZSp po vyhlášení požárního poplachu - max. 2 minuty
- doby jízdy jednotky HZSp - 1 minuta

Velitelé, strojníci a technici speciálních služeb splňují kvalifikační požadavky a požadavky odborné způsobilosti dané zákonem o požární ochraně.

Všichni hasiči jednotky HZSp jsou, v souladu s požadavky zákona o požární ochraně, absolventy základní odborné přípravy, kterou absolvovali ve vzdělávacích zařízeních ministerstva vnitra ČR.

Další periodická odborná příprava je v jednotce HZSp prováděna dle plánů odborné přípravy zpracovávaných na příslušné výcvikové období. Tato odborná příprava zahrnuje teoretickou přípravu, praktický výcvik a tělesnou přípravu. Početní stavy hasičů a materiálně technické vybavení HZS podniku odpovídají požadavkům schváleného projektu i současným legislativním předpisům.

Jednotka HZSp je vybavena níže uvedenou technikou a prostředky:

Mobilní požární technika

Počet	Druh	Název
2	CAS 24	Cisternová automobilová stříkačka, čerpadlo 2400 l.min ⁻¹
2	CAS 32	Cisternová automobilní stříkačka, čerpadlo 3200 l.min ⁻¹
1	KHA 32	Kombinovaný hasící automobil, Cisternová automobilní stříkačka, čerpadlo 3200 l.min ⁻¹ Plynový hasící automobil, hasivo FE36
1	TA2/CH	Technický a protichemický automobil
1	PPLA	Protiplynový automobil
2	DA-12	Dopravní automobil
1	AP 44	Automobilová plošina Bronto F 44RLX
1	VA	Velitelský automobil
1	NA	Nákladní automobil
1	NA	Nákladní automobil – sklopka s hydraulickou rukou
1	SA	Sanitní automobil RLP
1	PHM	Nákladní automobil s PHM
1	Rypadlo	Rypadlo nakladač Terex

3.2.A.3.1. Přehled hasebních strategií, administrativních opatření a zajišťování PO

Stavební konstrukce a materiály

Použité stavební materiály mají doloženou hořlavost podle ČSN 73 0862, respektive podle ČSN 73 0823 v závislosti na druhu provozu. Kontrola byla prováděna průběžně po celou dobu výstavby v rámci technického dozoru investora a autorského dozoru, i při činnosti Státního požárního dozoru.

Nosné konstrukce, které zajišťující stabilitu objektu nebo jeho části, požárně dělící konstrukce, požární uzávěry mají doloženu požární odolnost atestem z autorizované zkušebny, expertizním posudkem, nebo je prokázána normovou hodnotou podle ČSN 73 0821. Pro vybrané konstrukce jsou doloženy i další požárně technické charakteristiky, např. šíření plamene po povrchu stavebních konstrukcí pro podlahově krytiny.

Technická a technologická zařízení

Všechny kabely, které mají splňovat podle projektu parametry zkoušek IEC 331 a IEC 332.3 kat.A jsou vybaveny certifikátem zkušební laboratoře. Všechny kabelové prostupy mají doložen atest na požární odolnost požární ucpávky podle zkušební metodiky ZP4, kterou schválilo MV, Hlavní správa Sboru požární ochrany v roce 1992.

Požární odolnost potrubních prostupů požárně dělicími konstrukcemi je doložena atestem podle schválené zkušební metodiky z roku 1995.

Elektrická požární signalizace

Systém i jednotlivé komponenty jsou posouzeny ředitelstvím hasičského záchranného sboru ve smyslu předpisů o požární ochraně a schváleny pro použití v ČR. Před uvedením do provozu bylo provedeno komplexní odzkoušení celého systému.

Stabilní hasicí zařízení

Systémy i jejich jednotlivé komponenty jsou posouzeny ředitelstvím hasičského záchranného sboru ve smyslu předpisů o požární ochraně a schváleny pro použití v ČR. Před uvedením do provozu byla provedena komplexní odzkoušení jednotlivých systémů.

Hasicí přístroje

Každý použitý typ hasicího přístroje byl ve smyslu předpisů o požární ochraně schválen pro použití v ČR.

Vzduchotechnické systémy sloužící k větrání chráněných únikových cest

Systém odvětrání jednotlivých chráněných únikových cest je navržen a proveden podle požadavků daných ČSN 73 0804 včetně náhradního zdroje elektrické energie. Požární klapky a požární izolace potrubí mají doloženu požární odolnost protokolem ze zkoušky.

3.2.A.3.2. Personální způsobilost, odpovědnosti, organizace a dokumentace na místě i mimo něj

Kvalifikační požadavky pro funkční místa na úseku PO

Název funkce	Kvalifikační požadavek
Specialista licenční báze – PO	VŠ v oboru PO, nebo VŠ + odborná způsobilost dle § 11 zákona o PO
Velitel jednotky HZSp	VŠ v oboru PO, nebo VŠ + odborná způsobilost (kurz takticko strategické řízení + odborná způsobilost dle § 11 zákona o PO)
Technik PO	SŠ + odborná způsobilost dle § 11 zákona o PO
Operační důstojník	SŠ + kurz taktické řízení
Velitel směny jednotky HZSp	SŠ + kurz taktické řízení + odborná způsobilost dle §11 zákona o PO
Velitel družstva jednotky HZSp	SŠ + kurz taktické řízení
Hasič –strojník	SŠ + strojnický kurz
Hasič – CHS	SŠ + kurz chemické služby
Hasič – spojař	SŠ + kurz spojové služby
Hasič	SŠ + nástupní odborný výcvik

Školení a odborná příprava zaměstnanců JE o požární ochraně

Školení o požární ochraně je v souladu s požadavky zákona o požární ochraně organizováno pro všechny zaměstnance jaderné elektrárny v těchto termínech:

a) školení zaměstnanců o požární ochraně:

- školení se provádí při nástupu zaměstnance do zaměstnání a při každé změně pracoviště nebo pracovního zařazení zaměstnance, pokud v důsledku těchto změn dochází i ke změnám skutečností, které byly předmětem předcházejícího školení o požární ochraně
- školení se provádí opakovaně s periodou 1 x za rok

b) školení vedoucích zaměstnanců o požární ochraně:

- školení se provádí při nástupu vedoucího zaměstnance na všech úrovních řízení do funkce
- školení se provádí opakovaně s periodou 1 x za 2 roky

Školení o požární ochraně je zabezpečováno i pro zaměstnance dodavatelů vykonávajících činnosti v ČEZ-JE Temelín.

Pro zaměstnance zařazené do jednotky HZSp (profesionální hasiči) a pro zaměstnance zařazené do preventivních požárních hlídek je organizována vyšší forma školení - „odborná příprava“.

V řídicí a pracovní dokumentaci ČEZ-JE Temelín je zpracována organizace, rozsah a náplň školení zaměstnanců jaderné elektrárny a zaměstnanců dodavatelů o PO a organizace, rozsah a náplň odborné přípravy zaměstnanců zařazených do preventivních požárních hlídek.

V celém areálu JE je ve stavebních objektech umístěno 358 požárních bodů, na kterých se nachází dokumentace požární ochrany a to: požární poplachové směrnice a grafická a textová část požárního evakuačního plánu objektu.

Veškerá dokumentace požární ochrany je umístěna archivu jaderné elektrárny.

3.2.A.3.3. Zvláštní ustanovení, např. ztráta přístupu

V projektu JE již ve fázi umístování byly vzaty v úvahu veškeré rizikové faktory včetně požárního rizika nejen uvnitř, ale také v blízkosti objektů. Analýzami a provedenými cvičeními od doby zahájení provozu bylo prokázáno, že přijatá opatření jsou dostatečná, v souladu s aktuální situací a zvláštních ustanovení netřeba. Pro důležité objekty jsou zpracována grafická schémata dokumentace zdolávání požárů s vyznačenými příjezdovými, nástupními i zásahovými cestami.

3.2.B. Aktivní požární ochrana JE Dukovany

3.2.B.1. Zajišťování detekce požáru a poplachu

Detekci a ohlašování požáru ve všech objektech JE Dukovany zabezpečuje systém elektrické požární signalizace (EPS). Systém EPS je soubor detektorů požáru, ústředěn, propojovací kabeláže a doplňujících zařízení, jehož účelem je akusticky, opticky a graficky signalizovat místo vzniklého požáru. Kromě této činnosti, systém EPS průběžně kontroluje funkce svých důležitých komponent a okamžitě signalizuje jejich případnou poruchu.

3.2.B.1.1. Projektový přístup

Technicky je systém EPS je soubor hlásičů požáru, ústředěn, propojovací kabeláže a doplňujících zařízení, jehož účelem je akusticky, opticky a graficky signalizovat místo vzniklého požáru, popř. spuštění hasebních systémů.

Další návazností je ovládání požárních klapek a jednotek vzduchotechniky (VZT). Kromě této činnosti, systém EPS průběžně kontroluje funkce všech svých důležitých komponent a okamžitě signalizuje jejich případnou poruchu. Systémy VZT v prostorách chráněných SSZ jsou řízeny automatikou spuštění SSZ.

Systém EPS je řešen dle českých normativních předpisů, především ČSN 342710, ČSN 730875, EN 54, vyhlášky č. 246/2001 Sb. a normativů souvisejících a dle technických podmínek výrobce zařízení.

Typy hlásičů požáru jsou navrženy a realizovány v závislosti na parametrech produktů, které se tvoří při zahřívání, karbonizaci, vznícení nebo hoření materiálů vyskytujících se v příslušném chráněném prostoru.

Při výběru typu hlásičů požáru a při určování jejich rozmístění v chráněném prostoru je uvažováno i s prostředím chráněného prostoru, např. radiace, vlhkost, teplota, proudění vzduchu ap. Požární poplach signalizovaný EPS je jednoznačný, jasně rozeznatelný a není zaměnitelný se žádným jiným výstražným signálem.

Historicky je EPS v JE Dukovany rozdělena do pěti částí: V jednotlivých RB a ve venkovních objektech, včetně vnějších kabelových kanálů. Obsluha EPS je vždy na jednotlivých blokových dozornách, EPS venkovních objektů a kanálů je řízena operačním důstojníkem HZSp, který má možnost řídit veškerou EPS v JE Dukovany pomocí nadřazeného nadstavbového systému.

Po ukončení výstavby a zahájení provozu JE Dukovany, byl využíván ve všech objektech systém EPS TESLA Liberec. Postupně docházelo k náhradě systému EPS podle toho, jak končila podpora jednotlivých systémů a výrobců.

V polovině devadesátých let byla realizována akce „Zdokonalení systému EPS v JE Dukovany“. V rámci této stavby byla v HVB I. a II. demontována EPS TESLA Liberec, v předem určených prostorách, tzv. „kritických bodech“ byla EPS TESLA Liberec ponechána současně s novou EPS. Nově vzniklé systémy používaly k detekci vzniku požáru zařízení firmy CERBERUS deváté řady. Sídlo firmy bylo ve Švýcarsku, později se tato firma stala součástí společnosti SIEMENS.

původní systém na blocích i na venkovních objektech byl kompletně nahrazen novým systémem EPS Esser FlexES Control. Byla provedena výměna ústředen, hlásičů a částečně také kabeláže. Byl instalován nový jednotný nadstavbový systém TVRZ pro všechny objekty. Souběžně byla instalována SHZ na DG 1-12, na každé kóji bylo zbudováno AHZ v prostoru provozních nádrží paliva a zásobních nádrží oleje a RHZ v prostoru olejového a palivového hospodářství DG. Způsob zabezpečení a rozsah systému EPS byly zachovány. Na některých objektech byly provedeny tyto úpravy:

- lineární hlásiče v rozvodnách jsou nahrazeny nasávacím systémem,
- v místnostech systému havarijního chlazení aktivní zóny jsou doplněny automatické hlásiče požáru (nasávací systém),
- v krytech generátorů jsou doplněny automatické hlásiče požáru (nasávací systém),
- ve vybraných prostorech jsou doplněny automatické hlásiče požáru.

3.2.B.1.2. Typy, hlavní charakteristiky a požadavky na výkon

Hlavní komponenty systému EPS ESSER

EPS Esser FlexES Control představuje modulární systém složený z jednotlivých komponent zabezpečujících zjištění vzniklého požáru, přenos signálu o požáru, vyhodnocení signálu, vyhlášení požárního poplachu, případně i ovládání dalších protipožárních systémů. Modularita systému umožňuje, v případě vzniku následných požadavků, poměrně jednoduchým zásahem do hardwaru rozšířit schopnosti jednotlivých ústředen EPS.

Hlásiče požáru

V jaderné elektrárně Dukovany je instalováno přibližně 10 000 hlásičů požáru následujících typů:

- a) opticko-kouřový: hlásič reaguje na viditelný kouř. Je to nejrozšířenější typ automatického požárního hlásiče.
- b) tepelný: zpravidla v provedení jako kombinované, ve kterých hlásič reaguje jak na zvýšení teploty nad nastavenou mez, tak na vzrůst teploty v čase (gradient) rychlejší než nastavená hodnota.
- c) lineární (aktivní světelný): vysílač hlásiče vysílá optický paprsek, který přijímač (může být umístěný až 100 metrů od vysílače) vyhodnocuje podle intenzity zaclonění kouřem.
- d) zařízení DTS (Distributed Temperature Sensing) složený z řídicí jednotky a detekčního kabelu s optickými vlákny. Komplet je firmou Honeywell-Esser deklarován jako lineární tepelný kombinovaný hlásič. Zařízení detekuje překročení nastavené mezní teploty a / nebo gradient nárůstu teploty s přesným vyhodnocením místa požáru.
- e) multisenzorový hlásič O2T: hlásič se dvěma integrovanými optickými snímači kouře s rozdílnými úhly detekce a s doplňkovým senzorem vyhodnocení teploty. Hlásič je vhodný k detekci doutnajících a otevřených požárů. Porovnání signálů snímačů kouře dokáže hlásič minimalizovat riziko falešných poplachů vyvolaných např. vodní párou nebo prachem.
- f) plamenné hlásiče: reagují na vyzařování plamene v určité části spektra IR. Tyto hlásiče jsou vybaveny třemi IR senzory, díky kterým je minimalizováno riziko falešných poplachů. Hlásiče vyzařování plamene jsou v současné době instalovány v prostorech strojovny DGS, kde lze očekávat rychlý výskyt plamenného hoření a rychlé šíření požáru hořlavé kapaliny. Hlásiče jsou uchyceny u stropu v rohu strojovny DGS tak, aby IR senzory snímaly technologii diesel generátoru. V daných prostorech jsou plamenné hlásiče použity v kombinaci s multisenzorovými hlásiči O2T.
- g) nasávací systém ASD (Air Sampling Detection, Aspirating Smoke Detection) se skládá z řídicí jednotky a nasávacího potrubí. Používá se tam, kde z různých důvodů není vhodné použít klasické bodové hlásiče. Systém nepřetržitě odebírá vzorky vzduchu z hlídaných prostorů pomocí ventilátoru. Vzorek vzduchu je přiváděn nasávacím potrubím do měřicí komory k detektoru kouře.
- h) tlačítkové manuální hlásiče požáru, a to většinou s přímou obsluhou (typ A), což je hlásič, u kterého je přechod do poplachového stavu automatický, bez nutnosti dalšího ručního zásahu poté, co byl křehký prvek rozbit nebo posunut. V několika případech s nepřímou obsluhou (typ B), což je hlásič, u kterého přechod funkčního prvku do poplachového stavu vyžaduje samostatné ruční ovládání funkčního prvku uživatelem poté, co byl křehký prvek rozbit nebo posunut.

Bodové hlásiče požáru jsou instalovány v montážních patičkách, které jsou propojeny do požárních linek. Požární linky připojené do ústředny EPS jsou realizovány jako kruhové se zpětným vedením, čímž je zabezpečen přívod signálu od hlásiče požáru do ústředny EPS i v případě mechanického poškození nebo přerušení požární linky.

V objektech jaderné elektrárny jsou zavedeny adresovatelné požární linky. U každého adresného hlásiče požáru, je ústřednou rozeznáno i jeho pořadí na lince, což znamená, že ústředna EPS dokáže přesně rozeznat konkrétní hlásič, které indikuje požár nebo poruchu, čímž je určeno i přesné místo vzniku požáru. Hlásiče ESSER mají svoji jednoznačnou adresu vloženu do paměti hlásiče a ten je vždy rozeznán bez ohledu na jeho pořadí na lince.

V jaderné elektrárně Dukovany jsou hlásiče sdružovány do skupin, které jsou v dokumentaci též nazývány hlásičovými skupinami. Přiřazení hlásičů do skupin je provedeno programově (v softwaru ústředny EPS) a nezáleží na tom na jaké lince nebo v jakém pořadí na lince jsou instalovány. V zásadě jsou skupiny vytvořeny podle místností nebo podle požárních úseků. Každý požární hlásič je označen tabulkou s číslem umístěnou v jeho těsné blízkosti. Číslo je logickou adresou hlásiče v systému EPS.

V případech kdy EPS ovládá stabilní hasicí nebo skrápěcí zařízení, jehož nechtěné spuštění je nežádoucí, jsou hlásiče požáru instalované v příslušném prostoru takto:

- a) V prostorách chráněných vodním SSZ je využívána logika 2 z „x“ - k vypuštění hasicího média je nutné, byly aktivovány 2 hlásiče v daném prostoru.
- b) V prostorách chráněných halonovým stabilním hasicím zařízením s použitým hasivem HALON 1301 (na 3. RB plynovým stabilním hasicím zařízením s hasivem FK-5-1-12) je též využívána logika 2 ze 2, hlásiče jsou na dvou kolektivních linkách a k vypuštění hasiva je třeba, aby na každé lince byl aktivován alespoň jeden hlásič.
- c) V prostorách chráněných stabilním hasicím zařízením KD 200 je využívána logika 2 z 18. Tzn., že na lince je 18 hlásičů a k vypuštění hasiva je nutné, aby byly aktivovány jakékoliv dva hlásiče na lince, přičemž na obou hlásičích musí být v jednom okamžiku přítomen vnější podmět, který hlásiče aktivuje.
- d) V prostorách chráněných systémem AHZ a RHZ je realizovaná logika 2 z x , k vypuštění hasicího média je nutné, aby byly aktivovány 2 hlásiče v daném prostoru.
- e) SHZ lze též spustit manuálně tlačítky, není zde naprogramována žádná logika, proces spuštění je okamžitě aktivován. SSZ lze manuálně spustit z příslušné blokové dozorny nebo z místa, kde je ovládání elektro armatury. Při nefunkčnosti elektrické armatury je možné otevřít ruční ventil, přičemž je nutné stisknout tlačítko „Start požárních čerpadel.“

Ústředny EPS ESSER

Ústředny EPS jsou základní stavební jednotkou systému EPS a jejich základní funkcí je optická a akustická signalizace detekovaného požáru. Každá ústředna EPS plní i autodiagnostické funkce a v případě poruchy na požárním hlásiči, požární lince, ústředně nebo elektrickém napájení, je tento stav opticky a akusticky signalizován se současným zobrazením kódu poruchy na displeji ústředny.

V případě poruchy nebo výpadku elektrického napájení je ústředna EPS automaticky napájena z nezávislého zdroje - baterie. Kapacita baterií zajišťuje nouzové napájení po dobu maximálně 24 hodin v závislosti na poklesu kapacity v průběhu životnosti akubaterie a na provozních režimech ústředny v době provozu na náhradní zdroj.

Všechny ústředny EPS instalované v areálu jaderné elektrárny jsou organizovány do decentralizovaných skupin a jsou pomocí převodníků navázány na nadstavbový systém EPS (TVRZ):

- Čtyři skupiny Essernet - jedna skupina Essernet na každém reaktorovém bloku,
- Šest skupin Essernet - ústředny pro venkovní objekty: pomocná kotelna, provozní budova II, budova HZSp, administrativní budova, laboratoř radiační kontroly Moravský Krumlov, čerpací stanice povodí Jihlavy,
- Jedna skupina Metanet – dvě ústředny redundantně použité pro dálkové ovládání osmi výše uvedených skupin Essernet (kromě vzdálených ústředen v M. Krumlov a povodí Jihlavy) z operačního střediska HZSp.

Skupiny ústředen pro řízení aerosolového HZ a sprayového HZ na DG 1-12 jsou organizovány do sítě Essernet 4 (7 ústředen pro DG na jednom reaktorovém bloku) a funguje v automatickém režimu.

Ústředny FX18 jsou na každém reaktorovém bloku propojeny do samostatné sítě Essernet. Tato síť zahrnuje pouze ústředny na příslušném bloku. Stejně tak ústředny venkovních objektů jsou sdruženy do několika samostatných sítí Essernet podle jejich prostorového umístění.

Na každém reaktorovém hlavním výrobním bloku (HVB) jsou umístěny dvě ústředny FX18 v provedení pro montáž do 19“ rozvaděče, přičemž ke každé je připojeno 8 hlásičových linek. Ústředny jsou umístěny na rozhraní operativní a neoperativní části BD, přičemž čelní panely ústředen jsou směřovány do operativní části BD. Dále jsou na bloku umístěny ústředny FX 18 pro SHZ a hasební ústředny 8010 a RP1r. Na HZSp jsou umístěny 2 ústředny FlexEs Control jako součást sítě Metanet.

Tyto ústředny zobrazují veškeré informace ze všech ústředen FlexEs Control umístěných na jednotlivých sítích Essernet. Z těchto ústředen je možné i ovládání všech ústředen FlexEs Control.

Přímé zobrazování informací a ovládání decentralizovaných ústředen je možné jednak místně na panelu příslušné ústředny, jednak z ovládacích panelů na požární stanici a nadstavbového systému EPS.

Nadstavbový systém EPS

Nadstavbový systém na požární stanici HZSp JE Dukovany je centrem systému EPS celé JE Dukovany. Ústředny EPS v areálu elektrárny tvoří decentralizovanou soustavu požárních ústředen, propojených v síti nadstavby do kruhu optickými kabely s přenosem po síti Ethernet. Přenos je plně redundantní při poruše v jednom místě okružního propojení. Použité aktivní prvky sítě se automaticky adaptují na novou konfiguraci.

Použitým nadstavbovým systémem je počítačový systém „TVRZ“ firmy SKS Blansko, což je lokální monitoring s možností ovládání ústředen EPS. Nadstavbový počítačový systém TVRZ na monitoru konzoly nebo synoptickém tablu poskytuje počítačem zpracovanou textovou nebo grafickou výstupní informaci přesně určující prostor, ve kterém je detekován požár, aktivované smyčky a požární detektory. Kromě toho tento systém umožňuje i zpracování a zobrazení intervenčních textů obsahujících ostatní důležité informace. Ovládací terminály nadstavbového systému jsou umístěny na operační středisko HZSp a na všech BD. Případná neprovozuschopnost nadstavbového systému nezpůsobí neprovozuschopnost ústředen EPS. Celý systém má redundované ovládání pomocí ovládacích, signalizačních terminálů na HZSp, ústředna pro SHZ venkovních transformátorů má terminál na příslušné BD. Všechny ústředny lze též ovládat přímo z místa. Nejdůležitější signalizace (požár a porucha) jsou signalizovány na příslušnou operativní část BD pomocí samostatných vedlejších optických a akustických prvků.

Popis systému TVRZ

Jde o ucelený automatický bezpečnostní a řídicí systém, jehož základem je ústředna (datový server). Architektura operátorské části je řešena systémem klient-server. Na serveru probíhají výpočty, sběr a výměna dat na nejnižší úrovni včetně místní vizualizace. Systém vizualizace využívá progresivní softwarové technologie k vytvoření aplikačního uživatelského prostředí. Základem grafického prostředí je databáze SQL, jež udržuje všechna data, tabulky a číselníky potřebné pro provoz nadstavbového programu s vazbou na připojené systémy. Ovládání může být buď manuální (prováděné ručně obsluhou) nebo automatické, kdy jsou využívány integrované algoritmy, které zajišťují částečný či plně automatický provoz. Vizualizace poskytuje i možnosti analýzy deníku událostí, kde lze používat různé filtry (rychlé nalezení kritického času, události, identifikace obsluhy) či tisknout data.

Hlavní menu systému TVRZ obsahuje

- Vyřízení události: Vyřízení události obsahuje seznam událostí, např. poplachů, které vyžadují zásah. Události jsou v seznamu řazené směrem dolů podle jejich důležitosti a jsou prezentovány v různých barvách podle typu, takže lze velmi snadno rozpoznat nejkritičtější hlášení.
- Seznam událostí: s možností filtrování. Pomocí filtru jsou vybrány pouze události s určitými atributy nebo kritérii. Tato funkce umožňuje operátorům zobrazit pouze určitý typ událostí, například podle kategorie nebo podle disciplíny.
- Prohlížení objektu: Tento nástroj umožní se pohybovat různými úrovněmi objektu a ovládat všechny nakonfigurované body v systému TVRZ. Navigace se provádí pomocí přehledného zobrazení hierarchického stromu objektu a na volitelné grafice nebo mapách. Tato metoda poskytuje snadné vyhledání jednotlivých částí objektu pro provádění jednotlivých příkazů. Mezi ně patří zapínání a vypínání skupin (jejich odpojení a připojení), přepnutí libovolného databodu do modu údržby a přepínání sekcí do „testovacího“ modu.
- Prohlížení archivu: Poskytuje přístup k záznamu každé události, která se vyskytla, a to včetně detailů, jakými jsou způsob a čas vyřízení události a jméno operátora, který událost zpracoval.

Pomocí této utility jsou snadno generovány přehledy a data jsou snadněji vyvolána pro potřeby vyhodnocení činnosti systému a jeho obsluhy.

Vnější kabelové kanály

Pro ochranu kabelových kanálů systémem DTS (Distributed Temperature Sensing) je navrženo 5 řídicích jednotek (kontrolérů DTS), rozmístěných na 3 stanovištích podle níže uvedené Tab. 1. V tomto případě se jedná o dvoustupňovou EPS – na hlavní ústřednu EPS je linkovým vedením navázána řídicí jednotka systému DTS jako lineární tepelný hlásič.

Tab. 1 Rozmístění kontrolérů DTS

skupina B	Budova hasičského záchranného sboru (SO 653/1-01)	2x DTS
skupina C	Pomocná kotelna (SO 441/1-01)	1x DTS
skupina D	Provozní budova II (SO 803/1-02)	2x DTS

Grafická interface nadstavby:

Jako součást nadstavby jsou instalovány zobrazovače (grafická - synoptická tabla):

V operačním středisku HZSp je původní synoptické tablo nahrazeno video stěnou 3x3 LED 46" s bez rámečkovými monitory, na kterých je zobrazen celý areál jaderné elektrárny a symbolicky i objekty mimo hlavní lokalitu. Opticky signalizuje, ve kterém objektu požár vznikl.

Původní synoptická tabla na blokových dozornách jsou nahrazena videostěnami ze 4x55" LED monitorů. Videostěny jsou umístěny v původním rámu synoptických tabel. Zobrazují půdorysy všech podlaží HVB a opticky signalizují ve které místnosti a/nebo prostoru požár vznikl.

Doplňkovou částí systému TVRZ je tiskárna, která vypisuje detekované požáry včetně příslušných intervenčních textů.

3.2.B.1.3. Alternativní/dočasná opatření

Dočasná opatření pro zajištění požadované požární bezpečnosti jsou aplikována např. při odstávkách požárně bezpečnostních zařízení, při jejich opravách, modifikaci a údržbě.

Dočasná opatření jsou navrhována odborně způsobilou osobou v oboru požární ochrana a následně jsou předána ke schválení hasičskému záchrannému sboru ČR. HZS ČR navrhované opatření posoudí a schválí nebo nařídí další opatření, která je nutné dodržet.

V rámci dočasných opatření jsou např.: navyšovány početní stavy hasičů ve směnách, je zvýšená kontrolní a pochůzková činnost nebo nepřetržitý dozor určitých prostorů, navýšený počet přenosných hasicích přístrojů v objektu, umístění monitorů na hašení s připraveným hadicovým vedením a další.

3.2.B.2. Požadavky na hašení požáru

3.2.B.2.1. Projekt

Účelem stabilního hasicího zařízení (SHZ) je rychle uhasit jakýkoliv požár, který v prostoru chráněném SHZ nebo PHZ vznikne. Účelem stabilního skrápěcího a ochlazovacího zařízení (SSZ) je, v případě vzniku požáru, zkrápět a ochlazovat prostor, stavební a technologické konstrukce a zařízení, které se v prostoru chráněném SSZ nacházejí, a chránit je tak před tepelnými účinky požáru a současně zkrápět a ochlazovat i hořlavé materiály, které se v prostoru chráněném SSZ nacházejí, a zamezit tak šíření požáru.

Výběr druhu systému byl zvolen podle:

- podmínek uvedených v obecně závazných předpisech (předpisy o požární ochraně, technické normy),
- pokynů a vyjádření orgánů ministerstva vnitra (individuální posuzování prostředků požární ochrany), stanoviska státního požárního dozoru,
- technických podmínek výrobce.

Při vlastním technickém řešení se přihlíželo k:

- hořlavým látkám (druh, množství, způsob uložení a uspořádání, požárně technické charakteristiky, reakce na hasiva) a podle mezinárodních doporučení,
- době mezi spuštěním systému a zahájením jeho činnosti,
- vlivu hasiva na zařízení, zejména zařízení důležitá pro bezpečné odstavení reaktoru,
- možným následkům pro obsluhu.

Veškeré zařízení a komponenty, které slouží ke spuštění a ovládání příslušného systému hašení nebo systému zkrápění a ochlazování jsou umístěny v jiném požárním úseku než je ten, který je tímto systémem chráněn. Tento požadavek se netýká komponent, které bezprostředně slouží k hašení nebo zkrápění (hasicí lišty a hasicí trysky) a komponent EPS, která dává impuls ke spuštění systému (samočinné požární detektory včetně příslušné kabeláže).

Při automatickém i při ručním spuštění SHZ nebo SSZ do kteréhokoliv hasebního úseku je současně provedeno automatické odstavení vzduchotechniky od impulsu EPS, která má přímou vazbu na příslušný hasební úsek. Všechny dveře místností, které jsou chráněny SHZ nebo SSZ jsou označeny modro-bílou (v případě vodních systémů) nebo žlutobílou (v případě plynových systémů) tabulkou s nápisem stabilní hasicí zařízení.

Stabilní systémy hašení požáru a systémy zkrápění a ochlazování jsou řešeny podle českých normativních předpisů a metodik schválených Ministerstvem vnitra. V areálu jaderné elektrárny jsou instalovány systémy vodního stabilního hasicího zařízení, vodního skrápěcího a ochlazovacího zařízení, plynového CO₂ stabilního hasicího zařízení, plynového stabilního hasicího zařízení FM 200, aerosolového stabilního hasicího zařízení a plynového stabilního hasicího zařízení FK 5-1-12.

3.2.B.2.2. Typy, hlavní charakteristiky a požadavky na provoz

Vodní stabilní skrápěcí zařízení

Zařízení je určeno ke skrápění a ochlazování důležitých kabelových prostorů a důležitých kabelových stoupaček. Hlavní komponenty SSZ

- rozdělovač požární vody, ovládací elektro armatura, přívodní potrubí, požární čerpadla, sací jímky a propojovací kanály chladících věží jako zdroj požární vody /surová voda/,
- rozvodná potrubí od rozdělovače požární vody k jednotlivým hasebním úsekům. Z rozdělovače požární vody vyústuje pro každý hasební úsek po jednom odbočujícím potrubí, na kterém je instalována uzavírací elektro armatura a ruční obtoková armatura. Za uzavíracími armaturami je odbočující potrubí určené pro příslušný hasební úsek,
- hasicí lišty, které jsou v kabelových prostorech rozmístěny mezi kabelovými lávkami vrchním rozvodem a v kabelových stoupačkách pod stropem místnosti. Hasicí lišty jsou osazeny sprchovými hubicemi. Hubice jsou nasměrovány tak, aby voda pokrývala jak povrch kabelů, tak i ocelové konstrukce kabelových lávek a kabelových roštů.

Ovládací elektro armatury SSZ požárních úseku hermetické zóny jsou napájeny z podružných rozvaděčů 0,4 kV 1. kategorie zajištěného napájení a ostatní z podružných rozvaděčů 0,4 kV.

Zařízení se spouští automaticky při zapůsobení čidel EPS dvou požárních smyček příslušného požárního úseku. Ovládací jednotka EPS signalizuje „POŽÁR“ a zároveň předává impuls na otevření elektro armatury příslušného požárního úseku a start požárních čerpadel. Skrápění je možno ukončit ručním uzavřením ovládací elektro armatury dálkově nebo z místa. Doba skrápění se předpokládá cca 10 minut. Činnost SSZ je však možné prodloužit i přerušit kdykoli ručně dálkově z BD neoperativní části, nebo ručně z místní ovládací skříňky. V případě potřeby je možné skrápění kdykoli opakovaně spustit ručně dálkově z BD neoperativní části nebo ručně z místní ovládací skříňky. V případě poruchy automatického spuštění SSZ je možné spustit systém ručně dálkově z BD neoperativní části nebo ručně z místní ovládací skříňky nebo obtokovou armaturou a ručním spuštěním požárních čerpadel pomocí tlačítka „start požárních čerpadel“.

Vodní SHZ

Zařízení je určeno k hašení požárů vzniklých na transformátorech vyvedení výkonu, na transformátorech vlastní spotřeby (odbočkové transformátory) a na transformátorech rezervního napájení. Zařízení je konstruováno tak, aby současně s hašením bylo zabezpečeno i intenzivní ochlazování transformátoru. Dále zařízení je určeno pro hašení požárů olejových nádrží jednotlivých TG a olejových nádrží elektronapájecích čerpadel. SHZ vodním jsou chráněny venkovní transformátory 300 MVA, 40 MVA a 32 MVA.

Zařízení je napojeno na vnější požární vodovod a jeho hlavními komponenty jsou:

- Rozdělovač požární vody, který je umístěn ve Strojovně na podlaží -5,5 m a je přes ruční uzavírací armatury napojen na vnější požární vodovod.
- Rozvodná potrubí od rozdělovače požární vody k jednotlivým hasebním úsekům /transformátorům/. Na rozvodných potrubích jsou instalovány elektro armatury a na jejich obtocích jsou instalovány ruční armatury.
- Rozvodný prstenec u každého transformátoru je napojen na příslušné rozvodné potrubí. Z rozvodného prstence jsou vyvedena stoupačí potrubí, která jsou osazena filtry pro zachycení případných nečistot. Prstenec je osazen drenážní armaturou a odkalovací armaturou, kterou se provádí proplach přívodního potrubí a rozvodného prstence.
- Rámová konstrukce s hasicími lištami, která slouží k rozvodu požární vody k hasicím hubicím. Konstrukce je tvořena pozinkovaným potrubím, vodorovné potrubí tvoří hasicí lišty osazené rozprašovacími hubicemi V 70, MH 50, L 40. Hubice vytvářejí kolem transformátoru vodní mlhu, která vzniklý požár uhasí a intenzivně ochlazuje transformátor. Rámová konstrukce /klec/ je dělena do sekcí, aby v případě poškození části rámové konstrukce nebyla snížena účinnost ostatních neporušených sekcí.

Ovládací elektro armatury SHZ jsou napájeny z podružných rozvaděčů 0,4 kV. Zařízení se spouští otevřením elektro armatury na příslušném rozdělovači. V případě nemožnosti spuštění elektro armaturou je možné zařízení spustit pomocí ruční armatury instalované na obtoku elektro armatury. Způsobu spuštění stabilní hasicí zařízení:

- Automaticky od plamenných hlásičů (výběr 2 ze 2) realizovaný na všech RB.
- Ručně dálkově z BD nebo ručně z místních ovládacích skříňek umístěných u ovládacích armatur na příslušném rozdělovači nebo tlačítkovým hlásičem umístěné na stěně strojovny v blízkosti transformátorů.

Při automatické činnosti plamenných hlásičů u AT a AU transformátorů (1 čidlo předpoplach, 2 čidla poplach) po aktivaci 2 hlásičů startují čerpadla požární vody a začíná časování 5 minut do spuštění hašení. Po uplynutí 5 minut a automatickém potvrzení o beznapětovém stavu na BD, nastává na transformátorech proces hašení – otevření příslušné armatury. U transformátorů BT nastává proces

hašení hned (není potřeba potvrzení o beznapěťovém stavu) a není nastavena čekací doba. Informace o aktivaci hlásičů jde na BD příslušného bloku a na operační středisko HZSp JE Dukovany.

Při automatickém provozu lze spustit hašení jednoho transformátoru, ostatní transformátory jsou blokovány z důvodu zajištění dostatečného tlaku v požárním potrubí. Při požadavku na hašení 2 a více transformátorů je nutno otevřít armatury ručně (počítat s možností nedostatečného tlaku v požárním potrubí).

Hašení je ukončeno uzavřením elektro armatury na příslušném rozdělovači. Předpokládaná doba hašení je 20 minut. Hašení je však možné prodloužit i přerušit kdykoli ručně dálkově z BD nebo ručně z místních ovládacích skříněk umístěných u ovládacích armatur na rozdělovači. V případě potřeby je možné hašení kdykoli opakovaně spustit ručně dálkově z BD, nebo ručně z místních ovládacích skříněk umístěných u ovládacích armatur na rozdělovači. Vypnutí požárního čerpadla provádí operátor z BD až po konečném uhašení požáru ověřeném hasiči.

V případě, že je otevřena jakákoli ovládací elektro armatura SSZ, SHZ na rozvodném potrubí, je současně automaticky zablokováno otevření ostatních elektro armatur SSZ, SHZ na rozvodných potrubích příslušného RB, napojených na vnější požární vodovod.

Pro případ potřeby spuštění hašení nebo zkrápění a ochlazování v jiném hasebním úseku (v případě vzniku požáru na důležitějším zařízení) je možné spustit souběžně další požární úsek ručně z místní ovládací skřínky. V neoperativní části BD jsou na panelech signalizovány tyto údaje:

- stav „otevřeno - zavřeno“ uzavíracích elektro armatur na rozvodných potrubích,
- „suchovod naplněn“ - tlak vody v rozvodných potrubích,
- „deblok“- signalizace ovládnutí armatury z místní ovládací skřínky,
- „blokádá SSZ“ - signalizuje že je jedna armatura SSZ, SHZ otevřena a nejde spustit druhá.

Sprejové hasicí zařízení (RHZ)

Zařízení je určeno k hašení požárů v budově DGS k ochraně jímky strojovny dieselgenerátoru. Pro potřeby hašení olejového a palivového hospodářství DG je pro každý DG nainstalován potrubní ovládací rozdělovač s řídicí ventilovou stanicí DV5 situovaný uvnitř objektu DGS, který je připojen na tlakovou vodu požárního rozvodu objektu.

Spuštění řídicí ventilové stanice se provádí na základě EPS nebo aktivaci žlutým spouštěcím tlačítkem a následně je vyhlášen poplach v HÚ - je aktivována akusticko-optická signalizace v HÚ i před vstupem do DG, po časové prodlevě (60 s) je aktivován solenoidový ventil a otvírá se příslušná řídicí ventilová stanice a dále je aktivován tlakový spínač (průtokem tlakové vody) a je aktivován signál o spuštění hašení do příslušné ústředny RHZ. Dále se aktivuje poplachový zvon (umístěný na vnější straně objektu). Požární voda o potřebném tlaku je vedena nerezovým potrubím až ke koncovým požárním hubicím systému MicroDrop. Tam je rozprašována na vodní mlhu, která ochlazuje hašený prostor, vytváří inertní atmosféru, která zamezuje přístupu vzduchu a tím dojde k uhašení požáru. V časové prodlevě 60 s je možnost pozdržet hašení a to stisknutím modrého blokovacího tlačítka, které znovu nastaví na hasící ústředně odpočet aktivace solenoidového ventilu zpět na 60 s. Tlačítka pro spuštění a blokování systému RHZ jsou umístěna na +0,0 m.

Ke spuštění platí logika aktivace 2 ze všech funkčních hlásičů v chráněném prostoru nebo stisknutím spouštěcího tlačítka. Automaticky dochází k vypnutí vzduchotechniky, spuštění akustické sirény a optické signalizaci. Informace o spuštění RHZ je signalizována na operační středisko HZSp a BD. Dochází ke spuštění požárních čerpadel. Spouští se časování 60s, po uplynutí této doby dochází k otevření ventilu a spuštění akustické signalizace. Po dobu odpočtu lze stiskem modrého blokovacího tlačítka oddalovat hašení.

Po ukončení hašení se hasící ústředna nastaví do pohotovosti podle návodu k obsluze řídicí ventilové stanice a návodu k obsluze hasící ústředny 8010. Nastavení systému do pohotovosti provede na pokyn POZ-SHIM servisní organizace.

Plynové CO2 SHZ

Zařízení je určeno k hašení požárů v Centrálním olejovém hospodářství v objektu strojovny. Stanice CO2 je umístěna v samostatném objektu mimo objekt Strojovny. Ve 160 ocelových lahvích (80 pohotovost + 80 záloha, každá o objemu 30 kg hasiva), je zde uložena potřebná zásoba CO2 pro chráněné prostory. Ocelové lahve jsou sestaveny do baterií. Každá z baterií je uložena na úbytkové váze, která automaticky kontroluje hmotnost hasiva v lahvích a v případě jeho úbytku o 10 % je tento stav signalizován. Baterie jsou potrubím napojeny do jednoho potrubního rozdělovače.

Z rozdělovače jsou do příslušných hasebních úseků vedena rozvodná potrubí. V chráněných prostorech rozvodná potrubí zaústí do hasicích lišt, které jsou vedeny pod stropem po obvodu chráněného prostoru. Hasicí lišty jsou osazeny hubicemi 1/2" nebo 3/4", které jsou skloněny pod úhlem 45° a nasměrovány do chráněného prostoru.

Zařízení se při vzniku požáru spouští jedním z níže uvedených způsobů:

- poloautomaticky pomocí spouštěcích tlačítek instalovaných na signální skříňce v blízkosti dveří na únikových cestách z chráněných prostorů
- poloautomaticky pomocí spouštěcích tlačítek instalovaných na signální skříňce, která je umístěna na operačním středisku HZSp a na BD nebo ruční manipulací ve Stanici CO2.

Ovládacím, signálním a kontrolním centrem celého zařízení je ústředna SHZ, která je umístěna ve Stanici CO2. Ústředna SHZ po obdržení spouštěcího impulsu nejprve v chráněném prostoru zajistí výstražnou akustickou signalizaci a po časové prodlevě 25 sec zajistí vypuštění hasiva do chráněného prostoru. Doba zaplnění chráněného prostoru oxidem uhličitým je do 120 sec. Při hašení požáru pomocí SHZ je stanovena součinnost jednotky HZSp pro případné dohašení žhnoucích materiálů. Současně se spuštěním SHZ se v příslušném chráněném prostoru automaticky vypíná vzduchotechnické zařízení a uzavírá PPK.

Zařízení je napájeno přes 2 usměrňovače, které umožňují AZR (napájení usměrňovačů je z technologického a světelného rozvaděče) stejnosměrným proudem o napětí 24 V a z gelové bezúdržbové baterie umístěné ve stanici CO2. Baterie je trvale dobíjena a její kapacita je 100 Ah. Kapacita baterie zajišťuje minimálně 24 hodinový provoz zařízení při přerušení dodávky dobíjecího proudu.

Signální tablo umístěné nad dveřmi u obou dveří do COH signalizuje vypuštění CO2 do místnosti COH svícením tabla "VYPUŠTENO CO2".

Stabilní hasicí halonové zařízení

Stabilní hasicí halonové zařízení (dále jen SHZKD-200) je určeno pro zajištění požární bezpečnosti paluby HCČ. Uvedené provozní bezpečnostní systémy mají zásadní význam pro zajištění jaderné bezpečnosti JE Dukovany. Na každém RB je jedna ústředna SHZKD-200 a chrání prostory motorů HCČ. Systém SHZKD-200 se skládá ze dvou navzájem ucelených částí:

- Část I&C - řídicí ústředna (detekce, spuštění, blokování, nastavení navazující vzduchotechniky), Ovládací ústředna SHZ je typu ESS-RP1r (ovládání SHHZ v ostatních prostorech). Hasicí látkou je FM 200 (CF3CHF3),
- Část strojní - baterie FM200 (baterie tlakových lahví nebo samostatné láhve) - je tvořena jednou či více tlakovými lahvemi válcového tvaru s hlavicí umožňující napájení potrubního rozvodu hasicí látkou. Lahve jsou naplněné plynem FM200 a dotlakované dusíkem na provozní tlak 2,5 MPa. Lahve s FM 200 jsou plněny na: 12,5 kg, 169,5 kg, a celkové množství plynu FM 200 v prostoru motorů HCČ každého RB je 1 395 kg.

Hasicí látkou SHZKD-200 je FM 200 (chem. složení CF3CHF3). Hasivo je umístěno v tlakových lahvích a dotlakované dusíkem na předepsaný tlak. Množství hasicí látky pro příslušné místnosti je

určeno z programového výpočtu podle objemu hašené místnosti. Koncentrace plynu ve kterékoliv místnosti chráněné FM 200 nepřesáhne 7,6 % objemové koncentrace hasiva. FM 200 je těžší než vzduch. Hasící látka je umístěna v tlakových lahvích, z kterých je složena baterie tlakových lahví. V horní části tlakové lahve je hlavice, na které je umístěn elektromagnetický ventil (spouštěcí zařízení), propojovací hadice, které spojují jednotlivé tlakové lahve v baterii, kontrolní kontaktní manometr a pružné tlakové hadice spojující tlakové lahve baterie s potrubním rozvaděčem. Z potrubního rozvaděče je vyvedeno potrubí přes stěnu (přepážku) do hašené místnosti. Tam je potrubí u stropní části místnosti rozvětveno dle tvaru místnosti do tzv. potrubních lišt, které jsou osazeny plynovými hubicemi (tryskami). Světlost, tvar vedení potrubí, počet, tvar plynových hubic i množství tlakových lahví (množství hasícího média) je určeno z počítačového výpočtu podle objemu hašené místnosti.

Spuštění SHZKD-200 na palubě HCČ je prováděno přes ústředny Esser 8010 a FX18, které jsou umístěny na BD. Spuštění systému v prostorách motorů HCČ je řešeno samostatnou linkou EPS určenou pouze pro ovládání stabilní hasícího zařízení, která je napojena na stávající systém EPS. Pro potřeby spuštění tohoto systému je instalováno 18 hlásičů.

Signalizace spuštění DHZ-KD 200 je vyvedena na BD, operační středisko HZSp a je viditelná před vstupem do chráněné místnosti na optické a akustické signalizaci.

Uvedení do klidového stavu je možné po uvolnění obsluhy pomocí klíče, stisknutím tlačítka zpětné nastavení. Pokud došlo k vypuštění plynu, je potřeba uvést do klidového stavu kontaktní manometr a zajistit výměnu halonových lahví. Halonovou ústřednu nelze uvést do klidového stavu dálkově. Časování slouží k možnosti evakuace z místnosti a je nastaveno na 30 s. Blokování hašení zajišťuje tlačítko FM 200 STOP (modré). Pokud jsou dveře na palubu HCČ otevřeny, je hašení blokováno. Doba vypuštění hasící látky do hašené místnosti je max. 10 s.

Po vypuštění hasící látky do hašeného prostoru je nutné dbát uzavřenosti (plynotěsnosti) hašeného prostoru a vyčkat příjezdu hasičské zásahové jednotky. O odvětrání prostoru po zásahu rozhodne po obhlídce prostoru velitel zásahu.

Plynové SHZ (GHZ)

Plynové SHZ (dále jen GHZ) je určeno pro zajištění vysoké požární bezpečnosti vybraných prostorů etažerek na +9,6 m všech reaktorových bloků. Uvedená požárně bezpečnostní zařízení mají zásadní význam pro zajištění jaderné bezpečnosti JE Dukovany. Celkem je na každém RB umístěno 12 GHZ hasebních ústředí.

Záměna halonového hašení za plynové stabilní hasící zařízení s plynem FK-5-1-12 byla dokončena v červenci 2023.

Systém plynového stabilního hasícího zařízení (GHZ) skládá ze dvou navzájem ucelených částí:

1. Část I&C - řídicí ústředna (detekce, spuštění, blokování, nastavení navazující vzduchotechniky)
2. Část strojní - baterie tlakových lahví nového hasiva Novec 1230 je tvořena jednou či více tlakovými lahvemi válcového tvaru s hlavicí umožňující napájení potrubního rozvodu hasící látkou. Lahve s hasivem jsou dotlakované dusíkem na provozní tlak 4,2 MPa (42 barů), lahve pro pult BD jsou dotlakované na 2,5MPa (25 barů). Lahve jsou plněny v závislosti na chráněném objemu a výsledku hydraulického výpočtu.

Ovládací ústředna GHZ s hasícím plynem je typu ESS-RP1r. První zásobník hasiva v baterii je osazen elektrickým aktivátorem a manuálním spouštěčem. Každá další lahev je osazena pneumatickým spouštěčem, který bude aktivován tlakem z pilotní lahve při aktivaci systému. Manometr pro vizuální kontrolu na nádobě nepřetržitě monitoruje lahev a v případě poklesu tlaku poskytuje vizuální indikaci tlakové ztráty. V případě signalizace poruchy je obsluha povinna zkontrolovat ukazatele všech manometrů příslušné baterie tlakových lahví a dále řešit se správcem GHZ.

Spouštění GHZ je prováděno přes ústředny RP1r, které slouží k ovládní plynového stabilního hasicího zařízení. Jsou umístěny na přístupové cestě k hlídanému prostoru. Jsou doplněny akustickou a optickou signalizací nad dveřmi a výstupem pro ovládní VZT klapky a elektromagnetickým ventilem pro vypuštění hasicího plynu. Pokud dojde k požáru v této místnosti, indikuje první hlásící smyčka Výstraha (Předpoplach - Voralarm). Dojde-li k aktivaci i na druhé smyčce zahájí ústředna cyklus časování, po jehož dobu v místnosti zní akustický signál a optická signalizace nad dveřmi indikuje blikáním možnost vypuštění plynu, VZT klapky se uzavřou. Po uplynutí časování dojde k vypuštění hasicího plynu do místnosti a ústředna hlásí Hašení (Alarm).

V hlavním aktivačním potrubí nad lahvemi hasiva je umístěn tlakový spínač, který detekuje vypuštění hasiva a předává tento signál ústředně.

Ústředna je doplněna ručním tlačítkem pro manuální spuštění hašení. Ústředny pro hasivo FK-5-1-12 jsou zapojeny vstupně-výstupními moduly do systému ústředěn FlexES Control. Elektrické řídicí a zpovědovací zařízení (EŘZ) lze ovládat přímo z panelu na přední straně ústředny - vždy a v plném rozsahu v úrovni nekvalifikované a kvalifikované obsluhy. Platí zásada, že odblokování úplně zablokovaného hašení nebo zablokovaného hašení od automatických hlásičů je nutno provést v těch úrovních ovládní, v kterých bylo provedeno zablokování. Úplné vypnutí hlásičů, tj. stav kdy nebude hlášen požár, lze provést pouze přímo na ústředně.

Časování slouží k možnosti evakuace z místnosti a je nastaveno na 60 s. V této době je možno vypuštění hasicí látky odvrátit (zastavit) pomocí modrého tlačítka. Doba vypuštění hasicí látky do hašené místnosti je max. 10 s. Před vypuštěním hasicí látky do hašeného prostoru je nutné dbát uzavřenosti (plynotěsnosti) hašeného prostoru a následně vyčkat příjezdu hasičské zásahové jednotky. O odvětrání prostoru po zásahu rozhodne po obhlídce prostoru velitel zásahu.

Uvedení do klidového stavu je možné po uvolnění obsluhy pomocí klíče, stisknutím tlačítka zpětné nastavení. Pokud došlo k vypuštění plynu, je potřeba zajistit výměnu lahví. Pokud bylo použito ruční tlačítko, je nutno toto uvést do pohotovostního stavu (volat pohotovost EPS). Ústřednu pro GHZ nelze uvést do klidového stavu dálkově. Signalizace spuštění GHZ je vyvedena na BD a je viditelná před vstupem do chráněné místnosti na optické a akustické signalizaci.

Stabilní hasicí zařízení aerosolové (AHZ)

Zařízení je určeno k hašení požárů provozní palivové nádrže a zásobní olejové nádrže v budově DGS. Je také instalováno v chráněných úsecích kabelových kanálů, pro zvýšení jejich požární bezpečnosti. Systém tvořený AHZ je součástí celého protipožárního zabezpečení. Hasební koncentrace aerosolu v příslušných požárních úsecích je projektována pro uhašení všech plamenů během 30 s po ukončení vypuštění hasiva. Současně koncentrace aerosolu zabrání opakovanému vznícení ohně minimálně po 10 minut od vypuštění hasiva. Po aktivaci generátoru příslušného požárního úseku je SHZ tvořené AHZ, nadále nefunkční a je nutná výměna aerosolových generátorů a palníku. Časování pro vypuštění aerosolu činí 180s.

Aerosol jako hasicí médium, potlačuje základní řetězové reakce procesů rozvětvení chemických reakcí hoření. Při uvedení generátoru do činnosti se koncentrace kyslíku v chráněném prostoru nemění. Aerosol je v případě požáru po iniciaci EŘZ ESSER 8010 emitován generátory hasicího aerosolu GHA – spolu s malým množstvím nosných inertních plynů do hašeného prostoru. Vlastní GHA (typ AGS-8/3) jsou malé válcové plechové beztlaké nádoby s výstupními otvory pro aerosol, instalované pomocí ocelových držáků na stěny přímo v chráněné místnosti. Generátory jsou umístěny tak, aby se zamezilo dopadu proudu aerosolu na stavební konstrukce a materiály chráněného prostoru, případně do možných otevřených otvorů v obvodové konstrukci chráněného prostoru.

V případě DGS má každý chráněný prostor místnosti provozních nádrží olejového hospodářství vlastní EŘZ pro zajištění ovládní systému AHZ. V prostoru vybraných DG je instalovaná nadřazená ústředna EPS, ze které je do jednotlivých místností provozních nádrží olejového hospodářství vedena

adresovatelná kruhová linka Esserbus s funkční integritou. Jednotlivé EŘZ jsou s nadřazenou ústřednou EPS také propojeny pomocí kruhové linky Esserbus. Časování pro vypuštění aerosolu činí 60s.

V případě vzniku požáru v kabelovém prostoru zapůsobí signalizace EPS a dojde k vyvolání stavu „předpoplach“ a systém čeká na reakci další hlásičové linky. Činnosti při předpoplachu (signalizace z jednoho požárního hlásiče EPS):

- spuštění signalizace na SW nástavbě (BD, operační středisko HZSp)
- signalizace na ústředně v neoperativní části BD (v případě signalizace v HZ)
- spuštění akustické a světelné signalizace uvnitř/vně PÚ
- uzavření příslušných protipožárních klapek (kontrola stavu uzavření)

Činnosti při poplachu (signál z další požární linky systému EPS):

- - spuštění signalizace na SW nástavbě (BD, operační středisko HZSp)
- - signalizace na ústředně v neoperativní části BD (v případě signalizace v HZ)
- - spuštění akustické a světelné signalizace uvnitř i vně PÚ
- - kontrola uzavření dveří
- - kontrola uzavření požárních klapek
- - inicializace aerosolových generátorů
- - zablokování SHZ vedlejších PÚ (automatické přepnutí do dálkového ručního režimu v případě HZ).

Každý z požárních úseků je ovládaný pomocí samostatné autonomní ústředny, které jsou umístěné na chodbě podélné etažerky.

V případě, že signalizuje jedna smyčka EPS, při SHZ v automatickém režimu, dojde k aktivaci příslušné úsekové ústředny AHZ (pokyn na uzavření klapky, spuštění vnitřní signalizace v požárním úseku) – Systém čeká na vyhodnocení dalšího hlásiče. Obsluha HZSp nebo OSO provede restart ústředny EPS a restart nadřazené ústředny SHZ.

V případě, že signalizují 2 smyčky EPS v jednom úseku, a ovládání SHZ je v automatickém režimu, dojde k aktivaci ústředny SHZ a ke spuštění AHZ (spuštění vnější signalizace, spuštění aerosolových generátorů, blokace vedlejších úseků se systémem AHZ). Po odpálení generátoru je systém až do obnovení nefunkční. Obnovení musí být provedeno do 32 hodin po aktivaci SHZ, vstup do zasaženého úseku bez ochranných prostředků je možný po sedimentaci aerosolu po 24 hodinách. Po cca 1 hodně po aktivaci SHZ, HZSp nebo OSO, provede restart EPS vedlejších požárních úseků se systémem AHZ.

Signalizace spuštění AHZ je vyvedena na BD, operační středisko HZSp a je viditelná před vstupem do chráněné místnosti na optické a akustické signalizaci.

Systémy pro zabezpečení ručního hašení požáru

Všechny prostory a stavební objekty JE jsou řešeny a vybaveny tak, aby byl do všech požárních úseků umožněn rychlý a účinný protipožární zásah požárních jednotek.

Systémy zásobování požární vodou

Systém zásobování požární vodou je určen k napájení vnějšího požárního vodovodu s podzemními a nadzemními požárními hydranty, na který jsou napojeny systémy vnitřních požárních vodovodů jednotlivých stavebních objektů JE a stabilní systémy vodního hašení a zkrápění. Celý systém je možno napájet ze dvou nezávislých čerpacích stanic. Požární vodovod a jeho hydranty tvoří nejdostupnější systém protipožárního zabezpečení JE Dukovany. Tento projektový systém odpovídá ČSN 73 6639 a ČSN 73 0873.

Požární vodovod na JE Dukovany je určen pro:

- zabezpečení trvalého dostatečného přísunu požární vody (systém zdrojů, zásobních nádrží, rozvodů požární vody a vnitřních a vnějších hydrantů) pro protipožární zásah provozní obsluhy a jednotek PO,
- likvidaci požárů na vnějších transformátorech JE (SHZ vodní),
- likvidaci požárů a chlazení prostorů při požárech v kabelových prostorech JE Dukovany (SSZ vodní),
- likvidaci, lokalizaci, minimalizaci vzniku požárů a odstraňování jejich následků.

Zdrojem požární vody jsou centrální čerpací stanice bloků, které jsou umístěny v prostoru chladících věží, tedy chladící okruhy elektrárny. Zásoba vody v sacích jímkách požárních čerpadel, propojovacích kanálech chladících věží a v chladících věžích použitelná pro požární čerpadla je 56 386 m³. Toto množství je nezávislé na ostatních zdrojích vody. V případě plynulého doplňování vody do CČS, což je možné samospádem z gravitačního vodojemu je zásoba vody omezena množstvím vody v přehradní nádrži. Předpokládá se provozuschopná čerpací stanice surové vody na vyrovnávací vodní nádrži Mohelno.

Výše uvedené množství vody použitelné pro požární čerpadla je limitováno v tomto případě blokadou od minimální hladiny na sání požárních čerpadel. V krajním případě, kdyby byl zamezen přítok doplňovací vody do jímek sání požárních čerpadel (doplňování chladícího okruhu), je možné vyblokovat, případně přestavit minimální hladinu na sání požárních čerpadel směrem dolů o 2 m, čímž nezávislou zásobu vody v jímkách požárních čerpadel zvýšíme na trojnásobek, což je 169 158 m³.

V těchto objektech jsou instalována v rámci PS 16 též čerpadla požární a doplňovací vody. Každá čerpací stanice požární vody obsahuje celkem 4 vertikální čerpadla požární vody, přičemž v každé polovině vtokového objektu chladící vody jsou osazena 2 čerpadla. Provozní čerpadlo je vždy jen jedno a druhé je záskokové.

Start požárních čerpadel je od:

1. impuls na otevření armatury SSZ
2. požární tlačítka
3. impuls hašení transformátorů
4. tlačítka startu z ovládacího panelu na CČS.

Na jeden HVB jsou čtyři čerpadla, rozdělená do dvou dvojic. Jedno libovolné čerpadlo z dvojic je navoleno do práce a druhé do rezervy. Při impulsu na start požárních čerpadel se zapíná čerpadlo navolené do práce, to znamená, že startují dvě čerpadla (z každého systému jedno). V případě chybné konfigurace klíčů od volby provozu startuje tolik čerpadel, kolik jich má klíč v poloze „Práce“. Rezervní čerpadla nabíhají jen od výpadku pracovního čerpadla, ale jen v rámci jednoho systému. Pokles tlaku v potrubí není ve funkci automatik zařazen.

Každý HVB má svůj SSZ, stabilní hasicí zařízení, které nejsou vzájemně nijak propojeny. Impuls na start požárních čerpadel z 1. a 2. RB přichází na požární čerpadla umístěná na 1. CČS a impuls na start požárních čerpadel z 3. a 4. RB přichází na požární čerpadla umístěná na 2. CČS.

Zdvojnásobení čerpadel je nutné s ohledem na možnost odstavené (odvodnění) jedné poloviny sacích jímek čerpadel při postupném uvedení do provozu, odstávce, opravě apod.

Další čerpací stanice, která čerpá chladící vodu do sítě požárního vodovodu, je čerpací stanice doplňovací vody. Doplňovací čerpadla zajišťují vodu pro mimo požární drobný užitkový odběr vody z požární sítě jako je splachování a mytí podlah, kropení zeleně, komunikací apod. ČS doplňovací vody je osazena 6 vertikálními čerpadly. V každé polovině kanálu jsou osazena 3 čerpadla. Počet současně provozovaných čerpadel je 1 - 3.

Start doplňovacích čerpadel v automatickém režimu je inicializován v poklesu tlaku, v závislosti na navoleném pořadí a tlaku vody na výtlaku čerpadel. Druhé čerpadlo navolené v druhém pořadí startuje po 2 minutách a třetí čerpadlo po 4 minutách, pokud je tlak stále menší než 0,35 MPa. Výběr pořadí

startů je proveden klíči na velínu příslušné CČS na štítu panelu. Paketový přepínač SD14 určuje výběr pořadí a přepínačem SD13 se čerpadla navolí do pracovního režimu, nebo rezervy. Požární čerpadla je možno spustit přímo z velínu ČS nebo dálkově z blokové dozorny, případně z panelu u čerpadla.

Dále musí být splněny tyto podmínky startu:

- otevřená klapka za větrníkem
- hladina v první, nebo druhé jímce větší než MIN
- nesmí běžet žádné požární čerpadlo

Vypínání čerpadel probíhá od MAX tlaku v opačném pořadí, než je navoleno klíčem SD14, tzn. poslední nastartované čerpadlo vypne při tlaku větším než 0,48 MPa okamžitě, druhé po 2 min a první po 4 min. Dále se čerpadla vypínají:

- zapnutím požárního čerpadla
- poklesem hladiny na "MIN" (méně než 4 m)
- při uzavření armatury na výtlaku čerpadel
- při uzavření klapky za větrníkem.

Zdvojnásobení počtu čerpadel má stejný důvod jako u čerpadel požárních, tj. možnost odstavení jedné poloviny sací jímky. Vzhledem k tomu, že start požárních čerpadel je iniciován vždy od spotřebičů příslušných bloků k čerpadlům příslušné CČS, požární vodovod JE Dukovany je rozdělen na dvě na sobě nezávislé části. Rozdělení příslušných vodovodů je provedeno mezi HVB I. a II. v armaturních šachtách požárního vodovodu vnějšího a v potrubním kanále.

Požární rozvod je proveden převážně plastovým potrubím uloženým jednak v zemi a jednak v potrubních kanálech. Rozvod je proveden kolem celé elektrárny s páteřními rozvody uprostřed pozemku elektrárny ve směru sever-jih a na severní a jižní straně elektrárny ve směru západ-východ. Na požárním rozvodu jsou provedeny požární hydranty a to buď nadzemní, nebo podzemní. Hydranty jsou vhodně rozmístěny po areálu elektrárny a jejich rozmístění vyhovuje požární jednotce pro případ doplňování mobilní požární techniky. Z požárního rozvodu jsou provedeny odbočky do jednotlivých objektů, na něž jsou napojeny vnitřní nástěnné požární hydranty. Rovněž z tohoto rozvodu je napájen rozvod vodního SHZ a SSZ.

V každém vícepodlažním objektu a v některých případech i v jednopodlažních objektech je instalován vnitřní požární vodovod, který je napojen na vnější požární vodovod. Na vnitřních požárních vodovodech jsou jako vnitřní odběrní místa osazeny hydrantové systémy typu C (DN 52 nebo DN 25), které jsou určeny zejména pro k provedení prvotních hasebních prací před příjezdem jednotky HZSp.

Vnitřní požární vodovody včetně hydrantových systémů jsou trvale zavodněné a pod tlakem, čímž je zajištěna okamžitá plynulá dodávka požární vody. V ojedinělých případech, kdy hydrantové systémy nelze spolehlivě chránit před zamrznutím, jsou tyto osazeny na nezavodněném potrubí, přičemž uzavěr přívodu vody do nezavodněného potrubí je umístěn v nejbližším snadno přístupném a před mrazem chráněném prostoru.

Všechny hydrantové systémy jsou umístěny na vnitřních zásahových cestách anebo v místech z vnitřních zásahových cest snadno přístupných a jejich rozmístění v objektech zabezpečuje, že v každém místě požárního úseku, ve kterém se předpokládá hašení, je možné hasit alespoň jedním proudem vody. Vybavení instalovaných hydrantových systémů (izolované požární hadice, uzavírací proudnice, stálotvaré hadice) umožňuje jejich účinnou obsluhu jednou osobou.

Hasicí přístroje

Ve všech stavebních objektech JE jsou instalovány odpovídající druhy přenosných nebo pojízdných hasicích přístrojů, které jsou určeny zejména pro proškolené pracovníky, zaměstnance zařazené do

preventivních požárních hlídek a pro zaměstnance jednotky HZS podniku k provedení rychlého prvního protipožárního zásahu. Hasicí přístroje jsou v objektech rozmístěny dle zásad stanovených ČSN 73 0804, ČSN 73 0802 a podle schválených posouzení požárního nebezpečí. Druh, počet a umístění hasicích přístrojů jsou stanoveny pro každý stavební objekt a jsou určeny podle charakteru a velikosti provozů, které se v objektu nacházejí a podle charakteru hořlavých látek, které se v jednotlivých provozech vyskytují. Hasicí přístroje jsou umístěny zejména v blízkosti míst pravděpodobného vzniku požáru, u vchodů do místností a na vnitřních zásahových cestách.

V místech, kde byly původně uvažovány halonové hasicí přístroje jsou použity halotronové přístroje, jejichž hasební účinky jsou srovnatelné a nemají negativní důsledky na životní prostředí.

3.2.B.2.3. Zvládání škodlivých účinků a následných nebezpečí

Systemy pro snižování druhotných účinků

Mezi druhotné účinky požáru se zahrnuje kouř, teplo a toxické zplodiny hoření, které se rozšiřují z míst původního vzniku požáru do dalších prostorů přímo nezasažených požárem. K druhotným účinkům požáru se rovněž počítají škody a nebezpečí, které mohou vzniknout v důsledku reakce použitého hasiva s prostředím požáru. Ke snižování těchto druhotných vlivů se užívají pasivní nebo aktivní prostředky.

Pro snížení druhotných vlivů požáru jsou zřízeny systémy a zařízení, které zajišťují:

- bezpečnou evakuaci osob z hořícího nebo požárem ohroženého objektu
- podmínky pro účinný zásah požárních jednotek při hašení a záchranných pracích
- řízené odvětrání kouře a zplodin hoření v průběhu požáru případně i po něm

Dispoziční řešení objektů – únikové cesty

Dispoziční a prostorové řešení jednotlivých budov i instalovaného technologického zařízení je takové, aby redundantní části bezpečnostních systémů byly vzájemně odděleny tak, aby požár nemohl zabránit splnění činností spojených se zajišťováním jaderné bezpečnosti. Jsou zajištěny prostředky na omezení důsledků požáru hodnoceného jako jednoduchá porucha a jsou splněny všeobecné požadavky na jadernou bezpečnost.

Součástí projektu jednotlivých objektů byly i technické zprávy požární ochrany, ve kterých byly posouzeny únikové a zásahové cesty. Provedení únikových cest odpovídá požadavkům norem požární bezpečnosti (ČSN 73 0802, ČSN 73 0804). Jsou zřízeny chráněné únikové cesty, částečně chráněné a nechráněné únikové cesty. Povolené mezní délky nejsou překročeny.

Vzduchotechnické systémy

Při navrhování vzduchotechnických systémů z hlediska požární bezpečnosti se postupovalo podle ČSN 73 0872. Pro důležité objekty byly navíc uplatněny následující zásady:

- pro odvětrávání objektů v případě požáru se používá základních provozních VZT systémů (kromě větrání schodišť),
- v případech, kdy ČSN 73 0872 není v souladu s požadavky jaderné bezpečnosti (např. je nutné vytvářet stálý podtlak) jsou provedena náhradní opatření.

VZT systémy jsou řešeny tak, aby byl zajištěn provoz redundantních částí bezpečnostních systémů, sání čerstvého vzduchu je umístěno tak, aby se předešlo nasátí zplodin hoření z jiných požárních úseků nebo objektů.

Protipožární klapky COLT

Jsou instalována ve stropě objektu strojovny a mají odvádět případný tepelný výkon vzniklý požárem tak, že teplo vzniklé požárem bude odvedeno mimo objekt a neohrozí ocelové nosné konstrukce strojovny. Dalším účelem činnosti těchto klapek je „vyčištění“ zásahového prostoru po zásahu hasičů od kouřových zplodin hoření.

Větrání chráněných únikových cest

V jednotlivých objektech jsou v případech, kdy to vyžaduje ČSN 73 0804 nebo ČSN 73 0802 zřízeny chráněné únikové cesty, které slouží pro bezpečnou evakuaci osob i pro zajištění požárního zásahu. V budově reaktoru a provozních budovách jsou chráněné únikové cesty typu A. Jsou větrány v souladu s ČSN 73 0802.

Ovládání požárních klapek

Aby byly zlepšeny podmínky pro ruční požární zásah, je odváděn kouř při požáru po co nejdelší dobu provozními vzduchotechnickými systémy. Proto jsou PK ovládány teplotní pojistkou pro automatické uzavírání (např. kabelové kanály, BD apod.). Klapky KID se uzavírají při přerušeném odsávání z boxu, do kterého klapka vzduch přivádí

Cirkulační VZT systémy se v případě požáru zastavují převážně manuálně z místnosti, ve které jsou instalovány, a byl v nich zjištěn požár. Ovládání ventilačních klapek COLT je ruční (paketové označené vypínače na únikových a zásahových cestách).

Elektrická zařízení

Elektrická zařízení důležitá pro bezpečnost jsou chráněna před následky požáru tak, aby byly splněny všeobecné projektové požadavky na jadernou bezpečnost.

Kabelové rozvody jsou navrženy a provedeny podle koordinačního dokumentu „Principy pro řešení kabeláže“, které vycházejí z ČSN a požadavků norem IEEE, NUREG a byly odsouhlaseny orgány státní správy.

Kabelové trasy, ve kterých jsou použity pouze kabely odpovídajících zkoušce podle IEC 332.3 kat.A nejsou považovány za požární zatížení (ve smyslu ČSN 73 0804) v případě, že v posuzovaném prostoru není jiné požární zatížení, které by mohlo tyto kabelové trasy v případě požáru ohrozit.

Souběhy různých divizí kabelových tras systémů zajištěného napájení v prostorech bez vzájemného oddělení požárně dělící konstrukcí s požární odolností 90 minut, jsou podrobně posuzovány a vyhodnoceny ve zvláštní dokumentaci, v tzv. „inženýrských řešeních“, která prokazují splnění požadavků jaderné bezpečnosti včetně zajištění požární ochrany.

Transformátory jsou navrženy a provedeny podle ČSN 33 3240 včetně odpovídajících požárně dělících konstrukcí a zajištění aktivními systémy požární ochrany (elektrická požární signalizace, systémy hašení požáru).

Rozvaděče

Ke skříňovým rozvaděčům a kabelovým koncovkám je zajištěn snadný přístup tak, aby mohlo být provedeno hašení. V případech, kdy se musí provádět hašení pod napětím, se bude vycházet z ČSN 34 3085 případně podle metod stanovených orgány ministerstva vnitra.

Ochrana před výbuchem v souvislosti s požárem

Jsou zavedena opatření, jejichž účelem je předcházet vzniku situace, při které by mohlo dojít k narušení jaderné bezpečnosti v důsledku výbuchu, který vznikl v souvislosti s požárem.

Ochrana proti výbuchu pevných látek

V objektech jaderné elektrárny se nenacházejí ve větším množství pevné látky, které svou formou, uspořádáním nebo použitím mohou být příčinou vzniku výbuchu. Jednotlivá malá množství mohou být

používána v chemických laboratořích. Činnosti, které souvisejí s používáním těchto látek podléhají zvláštním pracovním postupům, jsou prováděny kvalifikovaným personálem a nejsou vykonávány v prostorech, kde jsou umístěna zařízení zajišťující jadernou bezpečnost nebo radiační ochranu.

Ochrana proti výbuchu hořlavých kapalin

Z kapalných hořlavých látek se používají především nafta (jako palivo do dieselgenerátorů) a olej pro mazání a chlazení strojů a zařízení. Všechny spoje na rozvodech hořlavých kapalin jsou provedeny jako těsné (svařované nebo v provedení „výkružek, nákrůžek“). Konstrukce budovy reaktoru jsou v provedení proti tlakové vlně a nemůžou být výbuchem ohroženy.

Potrubí oleje v budově reaktoru obsahující olej při běžném provozu jsou zabezpečena proti provozním vibracím. Kvalita provedení, provoz a údržba (včetně příslušných provozních prohlídek a revizí) zajišťují, že nedojde ke ztrátě celistvosti těchto rozvodů, ke vzniku malé netěsnosti, následnému olejovému mraku, který by mohl (při současné iniciaci) být příčinou vzniku výbuchu.

Ochrana proti výbuchu hořlavých plynů

Možným nebezpečím v souvislosti s výbuchem hořlavých plynů v objektech jaderné elektrárny je vodík. Vodík se používá ke chlazení vnitřního zařízení turbogenerátoru ve strojovně. Jsou provedena všechna opatření předepsaná pro tyto rozvody včetně zajištění integrity potrubních rozvodů, odvětrání. Sklad vodíku je v samostatném otevřeném objektu, který je cca 300 m od objektů, ve kterých jsou zařízení důležitá pro jadernou bezpečnost. Tato vzdálenost je dostatečná, aby nebyla ohrožena zařízení BS.

Tlakové lahve

V některých prostorech se nacházejí v nezbytném množství tlakové lahve. Jejich množství a hmotnost jsou omezeny provozními předpisy. Jsou zavedena technická a organizační opatření v souvislosti s provozem těchto prostor i s provedením požárního zásahu tak, aby se možnosti výbuchu tlakových lahví v souvislosti s požárem zabránilo.

3.2.B.2.4. Alternativní/dočasná opatření

Dočasná opatření pro zajištění požadované požární bezpečnosti jsou aplikována např. při odstávkách požárně bezpečnostních zařízení, při jejich opravách, modifikaci a údržbě. Dočasná opatření jsou navrhována odborně způsobilou osobou v oboru požární ochrana a následně jsou předána ke schválení Krajskému hasičskému záchrannému sboru, který navrhované opatření posoudí a schválí nebo nařídí další opatření, která je nutné dodržet. V rámci dočasných opatření jsou např.: navyšování početní stavů hasičů ve směnách, je zvýšená kontrolní a pochůzková činnost nebo nepřetržitý dozor určitých prostorů, navýšený počet přenosných hasicích přístrojů v objektu, umístění monitorů na hašení s připraveným hadicovým vedením a další.

3.2.B.3. Administrativní a organizační problematika požární ochrany

Jednotka Hasičského záchranného sboru podniku

Na jaderné elektrárně je zřízena profesionální jednotka hasičského záchranného sboru podniku (HZSp), která je dislokována v požární stanici situované v areálu jaderné elektrárny, ve vzdálenosti cca 100 metrů od HVB. Jednotka HZSp má 70 zaměstnanců, kteří zabezpečují úkoly jak na úseku prevence PO, tak i na úseku represivní činnosti. Jednotka HZSp je organizačně začleněna do Útvaru požární ochrany a havarijní připravenosti. Po odborné stránce výkonu služby je metodicky řízena HZS Kraje Vysočina.

Pro činnost HZSp JE Dukovany je zpracován poplachový plán jednotek PO, jehož součástí je rozpis předurčenosti jednotek PO v rámci poplachových stupňů na JE, které povolává OPIS HZS Kraje Vysočina na základě rozsahu možné události a podle požadavků velitele zásahu na místě.

Prevence PO

Základním posláním prevence PO je navrhovat a prosazovat realizaci takových požárně bezpečnostních opatření, aby při jakýchkoliv činnostech v průběhu životnosti jaderné elektrárny byla s maximálně možnou mírou pravděpodobnosti vyloučena možnost vzniku požáru, zejména v objektech a prostorech, ve kterých jsou umístěny bezpečnostní systémy a systémy související s bezpečností.

Hlavním úkolem preventivní činnosti je provádění důsledných kontrol dodržování stanovených požárně bezpečnostních opatření a provádění kontrol dodržování požadavků obecně závazných právních a technických předpisů, požadavků řídicích dokumentů ČEZ, a. s., požadavků řídicích dokumentů a provozních předpisů platných pro JE Dukovany.

Při požárně nebezpečných činnostech, při kterých je riziko vzniku požáru, zajišťuje jednotka HZSp požární dohled. Preventivní činnost vykonává technik požární ochrany a zaměstnanci jednotky HZSp.

Represe PO

Základním posláním represe PO je chránit systémy a zařízení zajišťující jadernou bezpečnost, životy a zdraví osob a majetek provozovatele při požárech a poskytovat účinnou pomoc při likvidaci havárií, při živelných pohromách a při mimořádných událostech vzniklých v areálu JE anebo v jejím okolí.

Při zajišťování záchranných prací při mimořádných událostech je činnost jednotky HZSp koordinována směnovým inženýrem JE a havarijním štábem ČEZ-JE Dukovany. Represivní činnost vykonává 70 hasičů, kteří jsou rozděleni do čtyř směnových provozů, přičemž v každé směně musí být minimálně 12 hasičů na denní směně a 11 hasičů na noční směně rozdělených do 3 požárních družstev.

Maximální čas dojezdu jednotky HZSp k nejdůležitějším objektům jaderné elektrárny jsou 4 minuty od vzniku požáru. Dojezdový čas se skládá z:

- doby zjištění požáru elektrickou požární signalizací - max. 1 minuta
- doby výjezdu jednotky HZSp po ohlášení požáru - max. 2 minuty
- doby jízdy jednotky HZSp - 1 minuta.

Velitelé, strojníci a technici speciálních služeb splňují kvalifikační požadavky a požadavky odborné způsobilosti dané zákonem o požární ochraně.

Všichni hasiči jednotky HZSp jsou, v souladu s požadavky zákona o požární ochraně, absolventy základní odborné přípravy, kterou absolvovali ve vzdělávacích zařízeních ministerstva vnitra ČR. Další periodická odborná příprava je v jednotce HZSp prováděna dle plánů odborné přípravy zpracovávaných na příslušné výcvikové období. Tato odborná příprava zahrnuje teoretickou přípravu, praktický výcvik a tělesnou přípravu.

Početní stavy hasičů a materiálně technické vybavení HZS podniku odpovídají požadavkům schváleného projektu i současným právním předpisům. Jednotka HZSp je vybavena níže uvedenou technikou a prostředky:

Mobilní požární technika

Počet	Druh	Název
1	KHA 30	Kombinovaný hasicí automobil s vysokotlakým vodním čerpadlem, systémem hašení pomocí čistého hasiva FE 36 a systémem CAFS
1	CAS 30 MB	Cisternová automobilová stříkačka, čerpadlo 3 000 l.min ⁻¹
1	CAS 30 Scania	Cisternová automobilová stříkačka, čerpadlo 3 000 l.min ⁻¹

Počet	Druh	Název
1	RZA	Rychlý zásahový automobil
1	TA-L	Technický automobil určený pro práci na vodě + lezecká činnost
1	TACH	Technický automobil chemický
1	AP 44	Požární vysokozdvížná plošina
1	VEA RANGER	Velitelský automobil
1	NA	Nákladní automobil s hydraulickou rukou
1	AC PHM	Cisterna PHM (benzín + nafta)
1	Bagr	Traktor-bagr
1	HA 60	Hadicový vůz
1	PLHA	Plynový hasicí automobil CO2
1	PČS	Přívěsné čerpací stanoviště

3.2.B.3.1. Přehled hasebních strategií, administrativních opatření a zajišťování PO

Stavební konstrukce a materiály

Použité stavební materiály mají doloženou hořlavost podle ČSN 73 0862, respektive podle ČSN 73 0823. Kontrola byla prováděna průběžně po celou dobu výstavby v rámci technického dozoru investora a autorského dozoru, i při činnosti Státního požárního dozoru.

Nosné konstrukce, které zajišťující stabilitu objektu nebo jeho části, požárně dělicí konstrukce, požární uzávěry mají doloženu požární odolnost atestem z autorizované zkušebny, expertizním posudkem, nebo je prokázána normovou hodnotou podle ČSN 73 0821. Pro vybrané konstrukce jsou doloženy i další požárně technické charakteristiky např. šíření plamene po povrchu stavebních konstrukcí pro podlahově krytiny.

Technická a technologická zařízení

Všechny kabely, které mají splňovat podle projektu parametry zkoušek IEC 331 a IEC 332.3 kat.A jsou vybaveny certifikátem zkušební laboratoře. Všechny kabelové prostupy mají doložen atest na požární odolnost požární ucpávky podle zkušební metodiky ZP4, kterou schválilo Ministerstvo vnitra, Hlavní správa Sboru požární ochrany v roce 1992.

Požární odolnost potrubních prostupů požárně dělicími konstrukcemi je doložena atestem podle zkušební metodiky ZP7, kterou schválilo MV, Hlavní správa Sboru požární ochrany v roce 1995.

Elektrická požární signalizace

Systém i jednotlivé komponenty jsou posouzeny Krajským ředitelstvím Hasičského záchranného sboru ve smyslu předpisů o požární ochraně a schváleny pro použití v ČR. Před uvedením do provozu bylo provedeno komplexní odzkoušení celého systému.

Stabilní hasicí zařízení

Systemy i jejich jednotlivé komponenty jsou posouzeny ředitelstvím hasičského záchranného sboru ve smyslu předpisů o požární ochraně a schváleny pro použití v ČR. Před uvedením do provozu byla provedena komplexní odzkoušení jednotlivých systémů.

Hasicí přístroje

Každý použitý typ hasicího přístroje byl ve smyslu předpisů o požární ochraně schválen pro použití v ČR.

Vzduchotechnické systémy sloužící k větrání chráněných únikových cest

System odvětrání jednotlivých chráněných únikových cest je navržen a proveden podle požadavků daných ČSN 73 0804 včetně náhradního zdroje elektrické energie. Požární klapky a požární izolace potrubí mají doloženu požární odolnost protokolem ze zkoušky.

3.2.B.3.2. Personální způsobilost, odpovědnosti, organizace a dokumentace na místě i mimo něj

Kvalifikační požadavky pro funkční místa na úseku PO

Název funkce	Kvalifikační požadavek
Specialista licenční báze – PO	VŠ v oboru PO, nebo VŠ + odborná způsobilost dle § 11 zákona o PO
Velitel jednotky HZSp	VŠ v oboru PO, nebo VŠ + odborná způsobilost (kurz takticko strategické řízení + odborná způsobilost dle § 11 zákona o PO)
Technik PO	SŠ + odborná způsobilost dle § 11 zákona o PO
Operační důstojník	SŠ + kurz taktické řízení
Velitel směny jednotky HZSp	SŠ + kurz taktické řízení + odborná způsobilost dle §11 zákona o PO
Velitel družstva jednotky HZSp	SŠ + kurz taktické řízení
Hasič –strojník	SŠ + strojnický kurz
Hasič – CHS	SŠ + kurz chemické služby
Hasič – spojař	SŠ + kurz spojové služby
Hasič	SŠ + nástupní odborný výcvik

Školení a odborná příprava zaměstnanců JE o požární ochraně

Školení o požární ochraně je v souladu s požadavky zákona o požární ochraně organizováno pro všechny zaměstnance jaderné elektrárny v těchto termínech:

a) školení zaměstnanců o požární ochraně:

- školení se provádí při nástupu zaměstnance do zaměstnání a při každé změně pracoviště nebo pracovního zařazení zaměstnance, pokud v důsledku těchto změn dochází i ke změnám skutečností, které byly předmětem předcházejícího školení o požární ochraně
- školení se provádí opakovaně s periodou 1 x za rok

b) školení vedoucích zaměstnanců o požární ochraně:

- školení se provádí při nástupu vedoucího zaměstnance na všech úrovních řízení do funkce
 - školení se provádí opakovaně s periodou 1 x za 2 roky
- Školení o požární ochraně je zabezpečováno i pro zaměstnance dodavatelů vykonávajících činnosti v ČEZ-JE Dukovany.

Pro zaměstnance zařazené do jednotky HZSp (profesionální hasiči) a pro zaměstnance zařazené do preventivních požárních hlídek je organizována vyšší forma školení - „odborná příprava“.

V řídicí a pracovní dokumentaci ČEZ-JE Dukovany je zpracována organizace, rozsah a náplň školení zaměstnanců jaderné elektrárny a zaměstnanců dodavatelů o PO a organizace, rozsah a náplň odborné přípravy zařazených do preventivních požárních hlídek.

Dokumentace požární ochrany se zpracovává ve ve 2 vyhotoveních. Jedno je uloženo tak, aby bylo dostupné zaměstnancům, jichž se týká - typicky požární poplachové směrnice a požární řády pracovišť. Kopie jsou uloženy takovým způsobem, aby v případě požáru bylo možno prokázat plnění povinností stanovených zákonem, většinou tedy u kompetentních osob a vedoucích pracovníků.

3.2.B.3.3. Zvláštní ustanovení, např. ztráta přístupu

V projektu JE již ve fázi umístování byly vzaty v úvahu veškeré rizikové faktory včetně požárního rizika nejen uvnitř, ale také v blízkosti objektů. Analýzami a provedenými cvičeními od doby zahájení provozu bylo prokázáno, že přijatá opatření jsou dostatečná, v souladu s aktuální situací a zvláštních ustanovení netřeba. Pro důležité objekty jsou zpracována grafická schémata dokumentace zdolávání požárů s vyznačenými příjezdovými, nástupními i zásahovými cestami.

3.2.C. Aktivní požární ochrana LVR 15

3.2.C.1. Zajišťování detekce požáru a poplachu

Pro zjištění požáru je v objektu reaktoru LVR-15 instalována elektronická požární signalizace (EPS). V roce 2016 byla provedena její rekonstrukce. Poplach i porucha systému jsou automaticky akusticky i opticky signalizovány do stávající ústředny ZETTLER EXPERT MZX umístěné v místnosti ohlašovy požáru HZSP ÚJV a ve velínu ostrahy v budově reaktoru. Na operátorovnu reaktoru je vyvedeno optické a akustické čidlo, které informuje směnu o požáru v objektu. Dotazem na velín ostrahy zjistí, kde hoří.

EPS na objektu je vybavena 50 hlásiči opticko-kouřovými, 1 hlásičem tepelným, 2 lineárními interaktivními Fireray, 2 optickými v podlaze a 10 tlačítkovými hlásiči.

Ústředna (informativní) je umístěna v místnosti ostrahy objektu.

3.2.C.1.1. Projektový přístup

Ústředna EPS Zettler Expert je výkonný systém elektrické požární signalizace, jehož srdcem je technologie MZX. Vzhledem k tomu, že technologie MZX byla původně vyvinuta pro provoz v nejnáročnějších podmínkách, je systém vysoce odolný vůči vnějším vlivům, například elektromagnetickému rušení nebo zdrojům falešných poplachů.

Díky zavedení mechanismu zásuvných (slotových) rozšiřovacích karet lze ústředny EPS přizpůsobit specifickým požadavkům použití a chráněného prostoru. Dojde-li ke změně nebo rozšíření chráněného prostoru, je možné systém snadno rozšířit a přizpůsobit novým požadavkům.

Ústředna je specificky navržena tak, aby poskytovala zvýšenou kapacitu kruhových vedení. Možnost sdílení vedení nabízí ještě větší pružnost při návrhu systémů a snižování nákladů na montáž. Systém poskytuje podrobné informace o stavu, zaručuje rychlou reakci na všechny systémové události, představuje spojení snadné obsluhy s vysokým výkonem a díky inovacím přináší koncovým uživatelům úspory nákladů po celou dobu životnosti.

3.2.C.1.2. Typy, hlavní charakteristiky a požadavky na výkon

Ústředna EPS Zettler

Robustní protokol vedení ústředny ZETTLER EXPERT je schopen provozu i v těch nejnáročnějších podmínkách. V případě modernizace systému je možné použít stávající kabeláž, čímž se výrazně sníží náklady na výměnu systému. Na vedení je k dispozici dostatečný výkon, který umožňuje uspokojit rostoucí poptávku na optickou signalizaci poplachu navíc k již tradiční akustické signalizaci. Konkrétní situace, jako například prostorová dispozice budovy nebo počet poplachových zařízení, často limitují použitou kapacitu kruhového vedení a mohou vést k nevyužití jeho maximální kapacity a nutnosti použití doplňkového hardwaru. Za účelem optimalizace využití kapacity kruhového vedení systém nabízí systémové řešení. Každé adresovatelné kruhové vedení je možné zapojit jako jedno vedení s vysokým výkonem (HP) nebo jako dvě vedení se sdíleným výkonem (SP). Projektant systému tak získává volnost přidělení veškerého dostupného výkonu a 250 adres kruhovému vedení HP, nebo sdílení zdrojů mezi dvěma vedeními SP. Díky této optimalizaci je možné dosáhnout podstatně nižších celkových nákladů na nainstalovaný systém.

Hlásiče EPS optické a tepelné 850 P a 850 H

Díky schopnosti detekovat široké spektrum požárů, od požárů hořících plamenem až po doutnající, je kombinovaný optický a tepelný multisenzorový hlásič upřednostňovanou volbou pro řadu oblastí použití. Nabízí řadu schválených režimů a citlivostí, které je možné dynamicky volit na základě konkrétních podmínek prostředí.

Tlačítkové hlásiče

Vnitřní adresovatelný tlačítkový hlásič s programovatelnou stavovou LED diodou. Tlačítkový hlásič je zkonstruován tak, aby vyhovoval všem bezpečnostním požadavkům, umožňuje rychlou komunikaci ručně vyhlášeného požárního poplachu s ústřednou EPS.

3.2.C.1.3. Alternativní/dočasná opatření

3.2.C.2. Požadavky na hašení požáru

Pro hašení požáru se předpokládá součinnost s hasičskou jednotkou obce a v případě potřeby povoláním dalších externích zasahujících osob – součinnost složek je součástí pravidelných cvičení. Předpokladem pro zásah je koordinace s velínem reaktoru a postupování dle havarijních předpisů pro obsluhu (odstavení, zahájení dochlazení reaktoru a minimalizace úniků do okolí) a samotnými postupy HZS jednotek ke zdolávání požáru.

Při hasební zásahu je maximálně omezováno použití vody, upřednostněny jsou inertní látky – oxid uhličitý, prášek, CAFS - suchá pěna. Voda jen v extrémně nutných případech a v malém množství (mlhu, tříštěný proud).

3.2.C.2.1. Projekt

Hala reaktoru i přilehlé administrativní části objektu jsou vybaveny rozvody požární vody. V definovaných místech objektu jsou doplněny přenosné hasicí přístroje. Definování umístění prostředků je součástí dokumentace stavby a operativních zásahových karet, vše je podle standardů kontrolováno.

Zdroje vody, hasicí látky a požárně bezpečnostní zařízení jsou:

- přenosné hasicí přístroje (práškové a sněhové),
- vnitřní hydrantové systémy C52,
- elektrická požární signalizace - ústředna EPS s trvalou obsluhou je umístěna v objektu požární stanice HZS podniku,
- nouzové osvětlení,

- přetlakové větrání částečně chráněných únikových cest (obě čtyřpodlažní schodiště), lze je užít i jako vnitřní zásahové cesty pro přístup na jednotlivá podlaží (jsou požárně oddělená, větraná),
- vně objektu jsou podzemní hydrantové systémy na areálovém vodovodním řadu.

Objekt vybaven vzduchotechnickým systémem a dovybaven požárními klapkami. Aktivní sekce VZT může být zdrojem kontaminace - veškeré její části, zejména v době zásahu, mohou být kontaminovány aerosolem. Dýchací technika je vždy bezpodmínečně nutná.

Pro případ vzniku radiační nehody spojené s požárem, je ventilační systém osazen devíti protipožárními klapkami - v přívodních systémech v prostoru za ventilátorem, u odtahů v suterénu ventilační strojovny za přívodem do budovy. Klapka před ventilátorem a druhá před jodovým filtrem jsou provozovány pouze při mimořádných událostech. Klapky se automaticky uzavírají při dosažení teploty 68 °C vstupního media.

Jako hlavní zdroj požární vody se v areálu užívá tok řeky Vltavy. Je zde vybudováno zpevněné čerpací stanoviště navazující na zpevněné areálové komunikace. Tento zdroj se užívá přednostně, jednak pro svou kapacitu a trvalou dostupnost, ale také z bezpečnostních důvodů. V případě mimořádné události mohou být vodovodní řady v areálu odpojeny z provozu nebo pracovat se sníženými průtokovými nebo tlakovými poměry. Vedlejším zdrojem jsou zmíněné podzemní hydranty – v areálu označeny svislým značením „H“.

Systém není vybaven automatizovanými systémy hašení požáru.

3.2.C.2.2. Typy, hlavní charakteristiky a požadavky na provoz

Pro stanovené nejsložitější varianty požáru:

Požár reaktorové haly – pro hašení užít 6 proudů C, pro dodávku vody do hadicového vedení 1 x CAS, celková dodávka vody 14.000 litrů, počet hasičů 44.

Požár velínu s šířením do laboratoří – pro hašení užít 10 proudů C, pro dodávku vody do hadicového vedení 2 x CAS, celková dodávka vody 120.000 litrů, počet hasičů 68.

Jakákoliv hasební látka, která se dostane do kontrolovaného pásma, bude automaticky považována za potencionálně kontaminovanou a je nutné k ní přistupovat jako k radioaktivnímu odpadu. Hala je vybavena svody vod do systému sběrných nádrží kontaminovaných kapalných odpadů, založeného na 3 nádržích s možným objemem 3x65 m³.

3.2.C.2.3. Zvládání škodlivých účinků a následných nebezpečí

V důsledku charakteru pracoviště LVR 15 hrozí při zásahu zvýšené riziko ozáření a kontaminace - při příjezdu jednotek HZS na místo je nutná informace od pracovníků provozu o posledním stavu zařízení. K tomu jsou definováni pracovníci obsluhy a pracovníci dosahu pro mimopracovní dobu. Pro případ možného neobdržení těchto provozně-radiačních informací jsou pracovníci HZSp vybaveni vlastní detekční technikou.

Při nutném zásahu externí jednotky HZS po příjezdu do areálu musí vyčkat na informaci o radiační situaci v areálu a po celou dobu zásahu provádět vlastní dozimetrické měření a vyhodnocení dávek. První kontakt je na vrátnici u ostrahy – kontakt na HZSp, která má právo přednostního velení pro jednotku HZS vzhledem ke znalosti prostorů, objektu, disponuje potřebným vybavením zasahujících hasičů ochrannými prostředky (dýchací technika).

Režimové opatření vstupu do nebezpečné zóny platí po celou dobu zásahu (používání dozimetrů, evidence osob, provádění dozimetrické kontroly), počet zasahujících hasičů se omezuje na nutné minimum, požadováno je dodržování zásad radiační ochrany (vzdálenost od zdroje, minimální doba ozařování, využívat stínění), potřeba dekontaminace (dezaktivace) zasahujících hasičů podle vnitřního havarijního plánu areálu. Případnou dekontaminaci provádí integrovaná záchranná skupina v areálu - zvláštní riziko představuje vyplavení objektu vodou a následná plošná kontaminace i mimo objekt.

3.2.C.2.4. Alternativní/dočasná opatření

3.2.C.3. Administrativní a organizační problematika požární ochrany

Hasičský záchranný sbor podniku:

Zřizovatelem jednotky HZSp je ÚJV Řež a.s. Jednotka zajišťuje všechny subjekty v areálu na základě smluvních vztahů, mezi řizovatelem a jednotlivými provozovateli činností.

Minimální početní stav směny 1+ 3, nepřetržitá služba v režimu 12 ti hodinových směn. Doba výjezdu jednotky je maximálně do 2 minut od vyhlášení, dojezdový čas k LVR 15 je 1 minuta.

Provoz ohlašovny požárů je zabezpečen bezpečnostní agenturou (externí firma sjednaná dodavatelských způsobem) po dobu 24 hodin denně.

Vybavení technikou

- CAS 20/4000/240 – Scania, CAFS (vzduchopěnové zařízení na suchou pěnu určenou především k hašení požáru v kontrolovaných pásmech apod.), ponorné čerpadlo
- CAS 10/1000 L1 Iveco Daily – speciální automobil pro zásah vodou a práškem (1000 l voda+250 kg prášku)
- TA 2 VW LT 35 – speciální automobil pro dekontaminaci (mobilní dekontaminační jednotka)
- Přívěsný hasící přístroj 4x30 CO2
- Prostředky chemické služby
- IDP Pluto 300–13 kusů – údržba, plnění a kontroly zajištěny ve vlastní dílně CHTS
- Protichemické ochranné obleky AlphaTec Light CV – 4 ks
- Zásahový dozimetr UltraRadiac – Plus
- Monitor plošné kontaminace RKP-1-2
- Radiometr DC-3A-72
- Mobilní dekontaminační jednotka
- Prostředky spojové služby
- Mobilní telefony
- Pro případ radiální mimořádné události je v rámci ÚJV Řež a.s. nastaven systém dosažitelnosti kompetentních pracovníků v několika úrovních:
 - Skupina dozimetrie
 - Integrované zásahové skupiny – pro nehody při přepravě zdrojů ionizujícího záření.

3.2.C.3.1. Přehled hasebních strategií, administrativních opatření a zajišťování PO

LVR 15 je samostatně stojící čtyřpodlažní objekt s pěti provozními celky – hlavní čtyřpodlažní laboratorní objekt, reaktorová hala, technický přístavek, přístavba malých zbytků a ventilační centrum. Přízemní samostatný objekt ve stráni je užíván jako ventilační centrum.

1. NP – v přední čtyřpodlažní části jsou šatny, strojovny náhradního zdroje a strojovny teplovzdušných agregátů. V reaktorové hale je v podstatě „dno reaktoru“ s horkými komorami.

2. NP – v přední čtyřpodlažní části jsou mechanické dílny, svářecí kout v samostatné místnosti, velká rozvodna a akumulátorovna a běžné administrativní zázemí. Za čtyřpodlažní částí je halová část s nádobou reaktoru a železobetonový přístavek s odložištěm radioaktivního odpadu (bazény s vodou).

3. – 4. NP – v přední čtyřpodlažní části jsou kanceláře a laboratoře (převážně fyzikálního typu, s

občasným výskytem radioaktivních látek na vyhrazených místech). Dále je zde je velín reaktoru a velín reaktorové vodní smyčky.

STAVEBNÍ KONSTRUKCE OBJEKTU:

Objekt je zděný. Svislé nosné konstrukce v halové části jsou provedeny jako ocelový skelet, v laboratorní části z cihel. Stropy nad všemi podlažími jsou železobetonové. Hlavní schodiště jsou železobetonová, vnitřní obslužná, jsou ocelová. Zastřešení haly je prefabrikovanými deskami a litým pěnobetonem, střešní krytina je živičná.

EVAKUACE OSOB:

Při odstávce reaktoru - ranní směna v počtu až 30 osob od 6 -15ti hodin v pracovních dnech. Při kampani (provoz reaktoru) zde zůstává 6 osob trvale (24 hodin denně na velínu). Evakuace probíhá nechráněnými únikovými cestami a prostřednictvím schodišť – částečně chráněné únikové cesty přetlakově větranými.

POŽÁRNÍ ÚSEKY:

Objekt je rozdělen pouze částečně. Postupně vznikají tyto požární úseky:

PÚ 1 - reaktorová hala s expedičním centrem,

PÚ 2 -operátorovna reaktoru,

PÚ 3 -prostor pro skladování paliva,

PÚ 4 – dieselagregát,

PÚ 5 - místnosti s bateriemi – akumulátorovny,

PÚ 6 - jednotlivá podlaží s laboratořemi,

PÚ 7 - schodiště na obou stranách objektu (částečně chráněné únikové cesty).

Samostatně požárně rozdělen je objekt malých zbytků (po rekonstrukci), odložiště a ventilační centrum (stavebně oddělený objekt + požárně oddělená vzduchotechnika).

HASICÍ PŘÍSTROJE:

Ve všech stavebních objektech CVŘ jsou instalovány odpovídající druhy přenosných nebo pojízdných hasicích přístrojů, které jsou určeny zejména pro proškolené pracovníky, zaměstnance zařazené do preventivních požárních hlídek a pro zaměstnance jednotky HZS podniku k provedení rychlého prvního protipožárního zásahu. Hasicí přístroje jsou v objektech rozmístěny podle zásad stanovených ČSN 73 0804, ČSN 73 0802 a podle schválených posouzení požárního nebezpečí. Druh, počet a umístění hasicích přístrojů jsou stanoveny pro každý stavební objekt a jsou určeny podle charakteru a velikosti provozů, které se v objektu nacházejí a podle charakteru hořlavých látek, které se v jednotlivých provozech vyskytují. Hasicí přístroje jsou umístěny zejména v blízkosti míst pravděpodobného vzniku požáru, u vchodů do místností a na vnitřních zásahových cestách.

HLAVNÍ VYPÍNAČE A UZÁVĚRY:

Hlavní vypínač elektro je umístěn ve 2. podlaží v rozvodně. Rozvodna tvoří samostatný prostor oddělený požárními přepážkami na kabelových trasách a dveřmi s požární odolností. Vypnutí elektrické energie nezpůsobí sekundární škody, resp. nezpůsobí požár, výbuch ani únik radiace z reaktoru.

Hlavní uzávěr vody je umístěn v 1.NP. Plyn do objektu není zaveden.

3.2.C.3.2. Personální způsobilost, odpovědnosti, organizace a dokumentace na místě i mimo něj

Kvalifikační požadavky pro funkční místa na úseku PO

Název funkce	Kvalifikační požadavek
Vedoucí skupiny PO	VŠ v oboru PO, nebo VŠ + odborná způsobilost dle § 11 zákona o PO
Velitel jednotky HZSp	ÚS + odborná způsobilost (kurz takticko-strategické řízení + odborná způsobilost dle § 11 zákona o PO)
Technik PO	SŠ + odborná způsobilost dle § 11 zákona o PO
Velitel směny jednotky HZSp	SŠ + kurz taktické řízení + odborná způsobilost dle §11 zákona o PO
Hasič - strojník	SŠ + NOV, strojnický kurz
Hasič - chemik	SŠ + NOV, kurz chemické služby
Hasič - spojař	SŠ + NOV, kurz spojové služby
Hasič - technik	SŠ + NOV, kurz technické služby
Hasič	SŠ + NOV (nástupní odborný výcvik)

Školení a odborná příprava zaměstnanců CVŘ o požární ochraně

Školení o požární ochraně je v souladu s požadavky zákona o požární ochraně organizováno pro všechny zaměstnance CVŘ v těchto termínech:

a) Školení zaměstnanců o požární ochraně:

- při nástupu zaměstnance do zaměstnání a při každé změně pracoviště nebo pracovního zařazení zaměstnance, pokud v důsledku těchto změn dochází i ke změnám skutečností, které byly předmětem předcházejícího školení o požární ochraně,
- opakovaně s periodou 1 x za rok.

b) Školení vedoucích zaměstnanců o požární ochraně:

- při nástupu vedoucího zaměstnance na všech úrovních řízení do funkce,
- opakovaně s periodou 1 x za 3 roky.

Školení o požární ochraně je zabezpečováno také pro zaměstnance dodavatelů vykonávajících činnosti v objektech nebo prostorách CVŘ. Pro zaměstnance zařazené do jednotky HZSp (profesionální hasiči) a pro zaměstnance zařazené do preventivních požárních hlídek je organizována vyšší forma školení - „odborná příprava požárních hlídek a preventistů PO“.

V řídicí a pracovní dokumentaci CVŘ je zpracována organizace, rozsah a náplň školení zaměstnanců a zaměstnanců dodavatelů o PO a organizace, rozsah a náplň odborné přípravy zaměstnanců zařazených do preventivních požárních hlídek.

3.2.D. Aktivní požární ochrana SVJP

3.2.D.1. Zajišťování detekce požáru a poplachu

Objekt skladu je vybaven elektrickou požární signalizací a odpovídajícím hasicím zařízením, které nemůže negativně ovlivnit jadernou bezpečnost. Prostory a místnosti SVJP jsou chráněny systémem elektrické požární signalizace systémem EPS SIEMENS – SINTESSO S-LINE a EPS video detekcí kouře

V objektu jsou rozmístěny automatické a tlačítkové požární hlásiče. Hlásiče jsou připojeny k nové ústředně EPS a informace z této ústředny jsou přivedeny do ohlašovny požáru umístěné v objektu HZSp. Systém požární signalizace ovládá příslušná vzduchotechnická zařízení a zajišťuje i požadované signalizace.

Objekt SVJP není vybaven systémem stabilního hasicího zařízení. V objektu SVJP jsou realizována technická opatření pro zajištění požárního zásahu jednotkami PO v souladu s ČSN, která umožňují provedení účinného protipožárního zásahu vedeného vnitřkem objektu.

Prostory SVJP jsou řešeny a vybaveny tak, aby bylo možné provést rychlý a účinný protipožární zásah hasičských jednotek. Ve SVJP nelze účinně vést protipožární zásah z vnější strany objektu, a proto jsou v souladu s ČSN zřízeny vnitřní zásahové cesty, které umožňují provedení účinného protipožárního zásahu vedeného vnitřkem objektu ve všech místech objektu, kde existuje možnost vzniku požáru.

Systém zásobování požární vodou je řešen podle ČSN 73 0804, ČSN 730873 a norem navazujících. V objektu jsou rozmístěny nástěnné hydranty a dále jsou instalovány odpovídající druhy přenosných nebo pojezdných hasicích přístrojů.

3.2.D.2. Požadavky na hašení požáru

Na jaderné elektrárně je zřízena profesionální jednotka hasičského záchranného sboru podniku (HZSp), která je umístěna v objektu požární stanice. Její zaměstnanci zabezpečují úkoly vyplývající ze zákona o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů, jak na úseku prevence požární ochrany, hašení požáru a provádění záchranných prací. Materiální a technické vybavení jednotky HZSp je dostatečné a není nutné je doplňovat v souvislosti s provozem SVJP. Stávající provozní dokumentace je doplněna o požadavky související se specifickými podmínkami činností prováděných v SVJP.

3.3. Pasivní požární ochrana

3.3.A. Pasivní požární ochrana JE Temelín

3.3.A.1. Prevence šíření požáru (bariéry)

3.3.A.1.1. Projektový přístup

Požárně dělící konstrukce

Požárně dělící konstrukce jsou stavební konstrukce bránící šíření požáru mimo požární úsek, schopné po stanovenou dobu odolávat účinkům vzniklého požáru, aniž by došlo k porušení jejich funkce. Požárně dělícími konstrukcemi jsou:

- požární stěny,
- požární stropy,
- požární uzávěry otvorů – požární dveře, požární poklopy, požární klapky a požární ucpávky
- obvodové konstrukce.

Pro každý požární úsek byl podle metodiky stanoven stupeň požární bezpečnosti, na základě, kterého byla stanovena nejnižší požární odolnost jednotlivých druhů požárně dělících konstrukcí ohraničujících příslušný požární úsek. V případech, kdy požárně dělící konstrukce odděluje požární úseky s odlišným stupněm požární bezpečnosti, je požadovaná nejnižší požární odolnost stanovena podle požárního úseku s vyšším stupněm požární bezpečnosti, tzn. dle požárního úseku s vyšším požárním rizikem.

U požárních stropů a požárních poklopů je jejich nejnižší požární odolnost stanovena podle požárního úseku pod požárním stropem.

Požární stěny, požární stropy

Požární stěny a požární stropy ve všech objektech JE jsou v nehořlavém provedení, jejich skutečná požární odolnost vyhovuje požadavkům ČSN. Hodnoty skutečné požární odolnosti jednotlivých konstrukcí se pohybují v rozmezí od 15 do více než 240 minut.

Všechny konstrukce použité v objektech tzv. zóny sovětského projektování byly posouzeny. Skutečné hodnoty požární odolnosti byly stanoveny podle ČSN 730821 nebo na základě atestů, případně expertizním posudkem. V některých případech, kdy takto stanovená požární odolnost nevyhovovala požadavkům ČSN, byla požární odolnost příslušné konstrukce zvýšena protipožárními nátěry, omítkovinami nebo obklady.

Požární dveře, požární poklapy

Skutečné provedení a požární odolnost požárních dveří a požárních poklopů v objektech JE vyhovuje požadavkům ČSN. Požární odolnost jednotlivých uzávěrů se pohybuje v rozmezí od 15 do 90 minut. Uzávěry ústící do chráněných únikových cest jsou typu PB, respektive EI (bránící šíření tepla), ostatní uzávěry jsou typu PO respektive EW (omezující šíření tepla).

V několika případech jsou požární uzávěry typu PO, v souladu s ČSN, instalovány i v chráněných únikových cestách, pouze však v těch případech, pokud oddělují chráněnou únikovou cestu od požárního úseku nebo prostoru bez požárního rizika. Požární dveře v chráněných únikových cestách jsou opatřeny samočinným uzavíracím mechanismem (kromě případů, kdy se jedná o hermetické dveře).

Na původní dveře a poklapy, včetně hermetických uzávěrů, instalované v objektech „zóny sovětského projektování“ bylo „Expertizním střediskem požární bezpečnosti staveb“ provedeno posouzení, podle kterého byly stanoveny typy a požární odolnosti jednotlivých druhů uzávěrů a v případě, kde to bylo nutné, byly navrženy pro stávající dveře a poklapy úpravy na zvýšení požární odolnosti. Ve většině případů se jednalo o doplnění tepelné izolace, opatření uzávěrů protipožárním nátěrem Flammoplast SP-A, konstrukční úpravy zárubní i dveřních křídel, případně se měnila celá dveřní křídla.

Požární klapky

Požární klapka je požární uzávěr ve vzduchotechnickém potrubí, který se uzavírá na základě impulsu (např. mechanického, teplotního, elektrického) a tím brání šíření plamenů, tepla i zplodin hoření tímto potrubím.

Požární ucpávky, utěsnění průchodek

Všechny prostupy kabelů požárně dělicími konstrukcemi včetně prostupů kabelů požárními přepážkami jsou utěsněny požárními ucpávkami. Požární ucpávky použité v JE vyhovují požadavkům ČSN a schválené zkušební metodice.

3.3.A.1.2. Popis konstrukce požárních úseků a buněk a klíčových vlastností

Požární úseky

Všechny stavební objekty, u kterých je to vyžadováno normativními předpisy a bezpečnostními návody, jsou rozčleněny do menších požárně ohraničených celků – požárních úseků. Jejich účelem je

udržet požár uvnitř požárního úseku a zabránit jeho šíření mimo požární úsek. Jednotlivé objekty byly rozčleněny do požárních úseků tak, aby bylo zabezpečeno:

- a) požární oddělení prostor, ve kterých jsou umístěna redundantní zařízení a komponenty bezpečnostních systémů a systémů souvisejících s jadernou bezpečností (pokud je takové řešení technicky realizovatelné),
- b) požární oddělení prostor, které jsou taxativně vyjmenovány v českých normativních předpisech:
 - chráněné únikové cesty
 - šachty a strojovny evakuačních a požárních výtahů
 - výtahové, instalační a kabelové šachty, kabelové prostory, kabelové kanály
 - strojovny vzduchotechniky s výjimkou těch, které slouží pouze jedinému požárnímu úseku
 - řídicí a výpočetní centra s plochou větší než 100 m²
 - elektrické rozvodny s plochou větší než 100 m², transformátorové komory
 - provozy a prostory, které musí podle věcně příslušných norem tvořit samostatné požární úseky (zejména dle ČSN 65 0201)
- c) snadný a bezpečný únik osob z každého požárního úseku
- d) rychlý a účinný zásah požárních jednotek
- e) oddělení provozů s vysokým požárním rizikem, popř. provozů s vyšší pravděpodobností vzniku a rozšíření požáru od ostatních provozů
- f) omezení počtu prostupů v požárně dělících konstrukcích
- g) možnost odvodu zplodin hoření vně objektu
- h) omezení rozsahu škod

Zamezení rozšíření požáru mezi jednotlivými požárními úseky je zajištěno důsledným ohraničením každého požárního úseku požárně dělícími konstrukcemi.

3.3.A.1.3. Zajišťování PO provozu po celou dobu životnosti

Činnosti zajišťující požární ochranu podléhají systému řízení. Základním cílem zajišťování kvality na úseku PO je zaručit, že všechny systémy a zařízení PO budou pracovat spolehlivě, bezpečně, hospodárně a šetrně k životnímu prostředí a že všichni zaměstnanci JE Temelín na všech stupních řízení budou pracovat tak, aby byla zajištěna vysoká úroveň požární ochrany.

Protipožární program

Protipožární program pro období výstavby, fyzikálního spouštění, energetického spouštění, zkušebního provozu a provozu jaderné elektrárny Temelín je zpracován v provozních předpisech a v soustavě Řídicích a pracovních dokumentů JE Temelín. V protipožárním programu jsou rozpracovány jak požadavky národních legislativních a normativních dokumentů, tak i doporučení bezpečnostních návodů IAEA a WANO.

Program požární ochrany řeší zejména:

- odpovědnosti a pravomoci zaměstnanců ČEZ-JE Temelín na úseku požární ochrany,
- úkoly útvaru PO a HP, který je pověřený řízením požární ochrany v ČEZ-JE Temelín a úkoly HZSp na úseku požární prevence a na úseku požární represe,

- školení a odbornou přípravu zaměstnanců ČEZ-JE Temelín na úseku požární ochrany a odbornou přípravu zaměstnanců HZSp,
- druhy a rozsah dokumentace požární ochrany a odpovědnosti za její zpracování a vedení.

Součástí dokumentace požární ochrany jsou kromě jiného i:

- požární poplachové směrnice stanovující postup a povinnosti zaměstnanců v případě zjištění vzniku požáru,
- dokumentace zdolávání požárů obsahující plány likvidace požárů; dokumentace zdolávání požárů je zpracována pro každý objekt jaderné elektrárny.

Zpracování posouzení požárního nebezpečí, odborná příprava zaměstnanců zařazených do preventivních požárních hlídek a školení vedoucích zaměstnanců o požární ochraně jsou prováděny odborně způsobilými osobami ve smyslu zákona o požární ochraně.

Revize a kontroly systémů PO

Všechny systémy PO, podléhají pravidelným periodickým kontrolám a revizím. Způsob a rozsah zabezpečení správy, provozu a údržby systémů požární ochrany je zapracován v příslušných provozních předpisech, respektive v řídicích dokumentech JE Temelín.

Kontroly a revize provádějí pouze osoby, které mají příslušnou kvalifikaci a způsobilost.

3.3.A.2. Větrací systémy

Při řešení požární bezpečnosti vzduchotechnických systémů v budovách reaktorů a pomocných provozů se postupovalo podle těchto zásad:

- Pro odvětrávání jednotlivých požárních úseků (kromě větrání chráněných únikových cest – schodišť) se v případě požáru používá základních provozních VZT systémů.
- V místech prostupů vzduchotechnických zařízení (potrubí, popř. jiných dílů a prvků) požárně dělícími konstrukcemi jsou osazeny požární klapky (PK).
- V případech průchodu VZT potrubí jiným PÚ, než který dotčený VZT systém větrá, jsou osazeny PK nebo je potrubí chráněno protipožární izolací až k další PK.
- Na potrubí VZT systémů místností, pro které se požaduje stálý přívod případně i odvod vzduchu, se neinstalují PK a při průchodu potrubí jiným požárním úsekem se používá chráněné potrubí. Např.: klimatizace blokové dozorny, větrání chráněných únikových cest, chodby na podlažích - 4,20, ±0,00, +3,60, +6,60, +24,60.
- Nepředpokládá se současný vznik požáru v kontejnmentu i v obestavbě. Jsou provedena opatření, aby se nemohl rozšířit požár z obestavby do kontejnmentu a naopak.

Pro potrubní trasy přívodního systému, který v případě nutnosti filtruje venkovní vzduch s obsahem radioaktivních aerosolů pro blokovou dozornu, se nepožaduje chráněné potrubí a nemusí být pro požární oddělení použity PK z následujících důvodů:

- systém je v provozu jen při zamoření venkovního vzduchu radioaktivními látkami,
- potrubní trasy jsou vedeny pouze obestavbou,
- požár v obestavbě nezvýší radioaktivitu v okolí bloku.

Automatické klapky KID

Klapky KID slouží k přepouštění vzduchu mezi místnostmi a automaticky udržují rozdíl tlaku mezi místnostmi, které jsou klapkami propojeny. Klapka KID se otevírá v okamžiku, kdy rozdíl tlaku mezi propojenými místnostmi dosáhne předepsané (na klapce nastavené) hodnoty. Rozdíl tlaku se

nastavuje závažím na klapce. Při přerušení činnosti odsávacího systému se klapka KID samočinně uzavírá. Klapka KID má požární odolnost 90 minut doloženu zkouškou.

V případech, kdy je při vzniku požáru zajištěno vypnutí odsávání vzduchu z boxu, není ke klapce KID ve stěně mezi chodbou a boxem připojena PK.

Z chodeb, ve kterých jsou vedena potrubí s olejem, samočinné hlásiče elektrické požární signalizace ovládají PK v sousedících boxech a v případě požáru přerušují odsávání vzduchu a tím se uzavírají klapky KID.

Větrání chráněných únikových cest

V jednotlivých objektech jsou v případech, kdy to vyžaduje ČSN 73 0804 nebo ČSN 73 0802 zřízeny chráněné únikové cesty, které slouží pro bezpečnou evakuaci osob a případně i pro zajištění protipožárního zásahu.

V budovách reaktorů a budově pomocných provozů – oddělení čistících stanic Ra odpadů jsou chráněné únikové cesty větrány v souladu s ČSN 73 0804. Je zajištěn tlakový spád mezi prostorem schodiště a předsíněmi 15–50 Pa a mezi předsíněmi a ostatními požárními úseky 10 - 30 Pa. Přetlaková ventilace má zajištěnou dodávku elektrické energie. Ventilace se spouští samočinnými hlásiči elektrické požární signalizace, které reagují na kouř. Další možnost spuštění ventilace je tlačítky z prostoru chráněné únikové cesty.

Nad rámec požadavků ČSN 73 0872 bylo upřesněno osazování požárních klapek v místě prostupu vzduchotechnických zařízení menších než 0,04 m² v následujících případech:

- Prostupy vzduchotechnického zařízení požárně dělícími konstrukcemi, které oddělují chráněnou únikovou cestu od sousedních prostorů,
- Místnosti s vyšším požárním zatížením ($p_n > 50 \text{ kg/m}^2$),
- Kdy může hrozit šíření zplodin hoření do místností, ve kterých jsou stálá pracovní místa.

3.3.A.2.1. Návrh ventilačního systému: požadavky na oddělování a izolaci

Vzduchotechnické systémy

Při navrhování vzduchotechnických systémů z hlediska požární bezpečnosti se postupovalo podle ČSN 73 0872. Pro důležité objekty byly navíc uplatněny zásady, které vycházely z vyhlášky o projektování jaderného zařízení a doporučení IAEA 50-SG-D2:

- pro odvětrávání objektů v případě požáru se používá základních provozních VZT systémů (kromě větrání chráněných únikových cest),
- v případech, kdy ČSN 73 0872 je v rozporu s požadavky jaderné bezpečnosti (např. je nutné vytvářet stálý podtlak) jsou provedena náhradní opatření,
- VZT systémy jsou řešeny tak, aby byl zajištěn provoz redundantních částí bezpečnostních systémů,
- hořlavé vzduchotechnické filtry jsou řešeny tak, aby u nich nemohlo dojít v případě vzniku požáru k úniku radioaktivních látek nad stanovené limity. Prostředí ve vzduchotechnickém potrubí je před a za filtrem monitorováno samočinnými hlásiči EPS; v případě zjištění požáru je filtr samočinně oddělen od ostatního vzduchotechnického systému uzavřením vzduchotechnických klapek a vzduch je převeden na jiný filtr. V důsledku nedostatku kyslíku dojde k uhašení požáru. Vzduchotechnické klapky, které mají zabránit šíření požáru vzduchotechnickým potrubím, mají doloženu požární odolnost zkouškou nebo výpočtem.

Požární klapky

Požární klapka je požární uzávěr ve vzduchotechnickém potrubí, který se uzavírá na základě impulsu (např. mechanického, teplotního, elektrického) a tím brání šíření plamenů, tepla i zplodin hoření tímto potrubím.

Zamezení šíření požáru vzduchotechnickým potrubím je v objektech JE řešeno jedním z níže uvedených způsobů:

- a) Na hranicích požárních úseků, tj. v místech prostupů vzduchotechnického potrubí požárně dělící konstrukcí jsou osazeny požární klapky. Klapky se uzavírají od tepelné pojistky při dosažení kritické teploty. Ve vybraných prostorech jsou navíc uzavírány i od impulsu elektrické požární signalizace. Část klapky je konstruována tak, aby při působení teploty 130 až 150 °C došlo k "zapečení" - utěsnění listu požární klapky v potrubí, které zabraňuje šíření kouře. Všechny požární klapky je možné ovládat i ručně z místa.

Požární klapky instalované v důležitých objektech jsou opatřeny koncovým spínačem a poloha listu klapky je signalizována do blokové dozorny a na ohlašovnu požárů HZS podniku.

Požární odolnost požárních klapky instalovaných v objektech elektrárny je 90 minut, požární odolnost rychločinných klapky instalovaných na hranici kontejnmentu je 120 minut a požární odolnost automatických přetlakových klapky KID, které jsou instalovány v některých prostorech objektů „zóny sovětského projektování“ je 90 minut.

- b) V případech, kdy nebylo možné nebo vhodné instalovat požární klapky, byla v souladu s ČSN 73 0872 použita k ochraně vzduchotechnického potrubí protipožární izolace (např.: umístění potrubí nedovoluje namontovat požární klapku nebo nebylo možné umístit klapku přímo v požárně dělící konstrukci nebo v případech, kdy potrubí musí zůstat stále otevřené). Požární odolnost protipožární izolace se pohybuje v rozmezí od 30 do 90 minut.

Požární ucpávky, utěsnění průchodek

Všechny prostupy kabelů požárně dělícími konstrukcemi včetně prostupů kabelů požárními přepážkami jsou utěsněny požárními ucpávkami. Požární ucpávky použité v JE vyhovují požadavkům ČSN a schválené zkušební metodice. Požární odolnost ucpávek instalovaných v důležitých prostorech JE je 90 minut, přestože ČSN nepožaduje požární odolnost ucpávek vyšší než 60 minut.

Prostupy potrubních tras požárně dělícími konstrukcemi jsou požárně utěsněny s požární odolností vyhovující požadavkům ČSN. Požární odolnost utěsnění prostupů potrubních tras v důležitých prostorech JE je 90 minut a konstrukce utěsnění je řešena tak, že umožňuje dilatační posuvy potrubí. Požární odolnost hermetických průchodek instalovaných na hranici kontejnmentu je 90 minut.

V místech, kde hladina hořlavé kapaliny může dosáhnout úrovně potrubního prostupu (např. havarijní jímky technologických zařízení), jsou k utěsnění prostupů použity materiály odolávající jak chemickým účinkům kapaliny, tak i hydrostatickému tlaku sloupce uniklé kapaliny.

3.3.A.2.2. Požadavky na provoz a řízení v podmínkách požáru

Ovládání vzduchotechnických zařízení a požárních klapky v důležitých objektech

- Hlásiče elektrické požární signalizace umístěné v místnostech, kde jsou využívány cirkulační VZT systémy, vypínají (v případě zjištění požáru) tato vzduchotechnická zařízení.
- Aby byly zlepšeny podmínky pro ruční protipožární zásah v důležitých objektech, je v prostorech s nízkým požárním zatížením odváděn kouř při požáru po co nejdelší dobu provozními vzduchotechnickými systémy. Instalované PK jsou ovládány teplotní pojistkou a poloha listu je signalizována v blokové dozorně (PK typ B). Toto řešení je umožněno použitím kabelů se sníženou hořlavostí, které jsou bezhalogenové a mají sníženou optickou hustotu kouře.

- PK jsou ovládány samočinnými hlásiči elektrické požární signalizací (PK typ D) v případě, kdy by mohlo dojít k požáru oleje a tím i k zakouření sousedních požárních úseků přes VZT rozvody.
- Klapky KID se uzavírají při přerušeném odsávání z boxu, do kterého klapka vzduch přivádí.
- V případech, kdy jsou instalovány PK mezi předsíní chráněné únikové cesty a ostatními prostorami objektu, jsou PK ovládány samočinnými hlásiči elektrické požární signalizace v chráněné únikové cestě a od ventilátoru požárního větrání schodiště.

3.3.B. Pasivní požární ochrana JE Dukovany

3.3.B.1. Prevence šíření požáru (bariéry)

3.3.B.1.1. Projektový přístup

Požárně dělící konstrukce

Požárně dělící konstrukce jsou stavební konstrukce bránící šíření požáru mimo požární úsek, schopné po stanovenou dobu odolávat účinkům vzniklého požáru, aniž by došlo k porušení jejich funkce. Požárně dělícími konstrukcemi jsou:

- požární stěny
- požární stropy
- požární uzávěry otvorů – požární dveře, požární poklopy, požární klapky a požární ucpávky
- obvodové konstrukce

Dle výše uvedené metodiky byl pro každý požární úsek stanoven stupeň požární bezpečnosti, na základě, kterého byla stanovena nejnižší požární odolnost jednotlivých druhů požárně dělících konstrukcí ohraničujících příslušný požární úsek. V případech, kdy požárně dělící konstrukce odděluje požární úseky s odlišným stupněm požární bezpečnosti, je požadovaná nejnižší požární odolnost stanovena podle požárního úseku s vyšším stupněm požární bezpečnosti, tzn. dle požárního úseku s vyšším požárním rizikem.

U požárních stropů a požárních poklopů je jejich nejnižší požární odolnost stanovena dle požárního úseku zařazeného do vyššího stupně požární bezpečnosti.

Požární stěny, požární stropy

Požární stěny a požární stropy ve všech objektech JE jsou v nehořlavém provedení, jejich skutečná požární odolnost vyhovuje požadavkům ČSN. Hodnoty skutečné požární odolnosti jednotlivých konstrukcí se pohybují v rozmezí od 15 do více než 240 minut.

Všechny konstrukce použité v objektech tzv. zóny sovětského projektování byly posouzeny. Skutečné hodnoty požární odolnosti byly stanoveny podle ČSN 730821 nebo na základě atestů, případně expertizním posudkem. V některých případech, kdy takto stanovená požární odolnost nevyhovovala požadavkům ČSN, byla požární odolnost příslušné konstrukce zvýšena protipožárními nátěry, omítkovinami nebo obklady.

Požární dveře, požární poklopy

Skutečné provedení a požární odolnost požárních dveří a požárních poklopů v objektech JE vyhovuje požadavkům ČSN. Požární odolnost jednotlivých uzávěrů se pohybuje v rozmezí od 15 do 90 minut. Uzávěry ústící do chráněných únikových cest jsou se samo zavíračem a kouřotěsné, ostatní uzávěry jsou omezující šíření tepla a případně doplněné o samo zavírač.

V několika případech jsou požární uzávěry omezující šíření tepla instalovány i v chráněných únikových cestách - pouze však v těch případech, pokud oddělují chráněnou únikovou cestu od požárního úseku nebo prostoru bez požárního rizika. Požární dveře v chráněných únikových cestách

jsou opatřeny samočinným uzavíracím mechanismem (kromě případů, kdy se jedná o hermetické dveře).

Požární klapky

Požární klapka je požární uzávěr ve vzduchotechnickém potrubí, který se uzavírá na základě impulsu (např. mechanického, teplotního, elektrického) a tím brání šíření plamenů, tepla i zplodin hoření tímto potrubím.

Požární ucpávky, utěsnění průchodů

Všechny prostupy kabelů požárně dělícími konstrukcemi včetně prostupů kabelů požárními přepážkami jsou utěsněny požárními ucpávkami. Požární ucpávky použité v JE vyhovují požadavkům ČSN a zkušební metodice ZP4, kterou vydala hlavní správa Sboru požární ochrany v roce 1992.

3.3.B.1.2. Popis konstrukce požárních úseků a buněk a klíčových vlastností

Požární úseky

Všechny stavební objekty, u kterých je to vyžadováno normativními předpisy a bezpečnostními návody, jsou rozčleněny do menších požárně ohraničených celků – požárních úseků. Jejich účelem je udržet požár uvnitř požárního úseku a zabránit jeho šíření mimo požární úsek. Jednotlivé objekty byly rozčleněny do požárních úseků tak, aby bylo zabezpečeno:

- a) požární oddělení prostor, ve kterých jsou umístěna redundantní zařízení a komponenty bezpečnostních systémů a systémů souvisejících s jadernou bezpečností (pokud je takové řešení technicky realizovatelné),
- b) požární oddělení prostor, které jsou taxativně vyjmenovány v českých normativních předpisech:
 - chráněné únikové cesty
 - šachty a strojovny evakuačních a požárních výtahů
 - výtahové, instalační a kabelové šachty, kabelové prostory, kabelové kanály
 - strojovny vzduchotechniky s výjimkou těch, které slouží pouze jedinému požárnímu úseku
 - řídicí a výpočetní centra s plochou větší než 100 m²
 - elektrické rozvodny s plochou větší než 100 m², transformátorové komory
 - provozy a prostory, které musí podle věcně příslušných norem tvořit samostatné požární úseky (zejména dle ČSN 65 0201)
- c) snadný a bezpečný únik osob z každého požárního úseku
- d) rychlý a účinný zásah požárních jednotek
- e) oddělení provozů s vysokým požárním rizikem, popř. provozů s vyšší pravděpodobností vzniku a rozšíření požáru od ostatních provozů
- f) omezení počtu prostupů v požárně dělících konstrukcích
- g) možnost odvodu zplodin hoření vně objektu
- h) omezení rozsahu škod

Zamezení rozšíření požáru mezi jednotlivými požárními úseky je zajištěno důsledným ohraničením každého požárního úseku požárně dělícími konstrukcemi.

3.3.B.1.3. Zajišťování PO provozu po celou dobu životnosti

Činnosti zajišťující požární ochranu podléhají systému řízení. Základním cílem zajišťování kvality na úseku PO je zaručit, že všechny systémy a zařízení PO budou pracovat spolehlivě, bezpečně, hospodárně a šetrně k životnímu prostředí a že všichni zaměstnanci JE Dukovany na všech stupních řízení budou pracovat tak, aby byla zajištěna vysoká úroveň požární ochrany.

Protipožární program

Protipožární program pro provoz jaderné elektrárny Dukovany je zpracován v soustavě řídicích dokumentů ČEZ-JE Dukovany. V protipožárním programu jsou rozpracovány jak požadavky národních legislativních a normativních dokumentů, tak i doporučení bezpečnostních návodů IAEA

Program požární ochrany řeší zejména:

- odpovědnosti a pravomoci zaměstnanců ČEZ-JE Dukovany na úseku požární ochrany,
- úkoly útvaru „Požární ochrana a havarijní plánování“, který je pověřený řízením požární ochrany v JE Dukovany a úkoly HZSp na úseku požární prevence a na úseku požární represe,
- školení a odbornou přípravu zaměstnanců JE Dukovany na úseku požární ochrany a odbornou přípravu zaměstnanců HZSp,
- druhy a rozsah dokumentace požární ochrany a odpovědnosti za její zpracování a vedení.

Součástí dokumentace požární ochrany jsou kromě jiného i:

- požární poplachové směrnice stanovující postup a povinnosti zaměstnanců v případě zjištění vzniku požáru
- dokumentace zdolávání požárů obsahující plány likvidace požárů; dokumentace zdolávání požárů je zpracována pro objekty jaderné elektrárny určené Posouzením požárního nebezpečí
- požární poplachový plán JE Dukovany sloužící pro svolání posilových jednotek PO, jejichž činnost na místě požáru se řídí zpracovanou dokumentací zdolávání požárů a taktickými postupy pro likvidaci požárů.

Revize a kontroly systémů PO

Všechny systémy PO, podléhají pravidelným periodickým kontrolám a revizím. Způsob a rozsah zabezpečení správy, provozu a údržby systémů požární ochrany je zapracován v příslušných provozních předpisech, respektive v řídicích dokumentech ČEZ-JE Dukovany. Kontroly a revize provádějí pouze osoby, které mají příslušnou kvalifikaci a způsobilost.

3.3.B.2. Větrací systémy

Při navrhování vzduchotechnických systémů z hlediska požární bezpečnosti se postupovalo podle ČSN 73 0872 a zásad, které vycházely z dříve platné vyhlášky č. 195/1999 Sb. a doporučení IAEA 50-SG-D2:

- pro odvětrávání objektů v případě požáru se používá základních provozních VZT systémů (kromě větrání schodišť),
- v případech, kdy ČSN 73 0872 není v souladu s požadavky jaderné bezpečnosti (např. je nutné vytvářet stálý podtlak) jsou provedena náhradní opatření,
- VZT systémy jsou řešeny tak, aby byl zajištěn provoz redundantních částí bezpečnostních systémů,
- sání čerstvého vzduchu je umístěno tak, aby se předešlo nasátí zplodin hoření z jiných požárních úseků nebo objektů.

Protipožární klapky COLT

Jsou instalována ve stropě objektu Strojovny a mají za účel odvádět případný tepelný výkon vzniklý požárem. Jejich hlavní účel tkví v tom, že teplo vzniklé požárem bude odvedeno mimo objekt a neohrozí ocelové nosné konstrukce strojovny. Dalším důsledkem činnosti těchto klapek je „vyčištění“ zásahového prostoru hasičů od kouřových zplodin hoření.

Větrání chráněných únikových cest

V jednotlivých objektech jsou v případech, kdy to vyžaduje ČSN 73 0804 nebo ČSN 73 0802 zřízeny chráněné únikové cesty, které slouží pro bezpečnou evakuaci osob i pro zajištění protipožárního zásahu. V budově reaktoru a budově pomocných provozů jsou chráněné únikové cesty větrány v souladu s ČSN 73 0802.

3.3.B.2.1. Návrh ventilačního systému: požadavky na oddělování a izolaci

Vzduchotechnické systémy

Při navrhování vzduchotechnických systémů z hlediska požární bezpečnosti se postupovalo podle ČSN 73 0872. Pro důležité objekty byly navíc uplatněny následující zásady, které vycházely z vyhlášky č. 195/1999 Sb., platné v době navrhování systémů, a doporučení IAEA 50-SG-D2:

- pro odvětrávání objektů v případě požáru se používá základních provozních VZT systémů (kromě větrání chráněných únikových cest),
- v případech, kdy ČSN 73 0872 je v rozporu s požadavky jaderné bezpečnosti (např. je nutné vytvářet stálý podtlak) jsou provedena náhradní opatření,
- VZT systémy jsou řešeny tak, aby byl zajištěn provoz redundantních částí bezpečnostních systémů,
- hořlavé vzduchotechnické filtry jsou řešeny tak, aby u nich nemohlo dojít v případě vzniku požáru k úniku radioaktivních látek nad stanovené limity. Prostředí ve vzduchotechnickém potrubí je před a za filtrem monitorováno samočinnými hlásiči EPS; v případě zjištění požáru je filtr samočinně oddělen od ostatního vzduchotechnického systému uzavřením vzduchotechnických klapek a vzduch je převeden na jiný filtr. V důsledku nedostatku kyslíku dojde k uhašení požáru. Vzduchotechnické klapky, které mají zabránit šíření požáru vzduchotechnickým potrubím, mají doloženu požární odolnost zkouškou nebo výpočtem.

Požární klapky

Požární klapka je požární uzávěr ve vzduchotechnickém potrubí, který se uzavírá na základě impulsu (např. mechanického, teplotního, elektrického) a tím brání šíření plamenů, tepla i zplodin hoření tímto potrubím.

Aby byly zlepšeny podmínky pro ruční protipožární zásah, je odváděn kouř při požáru po co nejdelší dobu provozními vzduchotechnickými systémy. Proto jsou PK ovládány teplotní pojistkou pro automatické uzavírání (např. kabelové kanály, BD apod.). Klapky KID se uzavírají při přerušeném odsávání z boxu, do kterého klapka vzduch přivádí

Cirkulační VZT systémy se v případě požáru zastavují převážně manuálně z místnosti, ve které jsou instalovány, a byl v nich zjištěn požár.

Ovládání ventilačních klapek COLT je ruční (paketové označené vypínače na únikových a zásahových cestách).

Požární ucpávky, utěsnění průchodek

Všechny prostupy kabelů požárně dělícími konstrukcemi včetně prostupů kabelů požárními přepážkami jsou utěsněny požárními ucpávkami. Požární ucpávky použité v JE vyhovují požadavkům

ČSN a schválené zkušební metodice. Požární odolnost ucpávek instalovaných v důležitých prostorech JE je minimálně 90 minut, přestože ČSN nepožaduje požární odolnost ucpávek vyšší než 60 minut.

Prostupy potrubních tras požárně dělícími konstrukcemi jsou požárně utěsněny s požární odolností vyhovující požadavkům ČSN. Požární odolnost utěsnění postupů potrubních tras v důležitých prostorech JE je 90 minut a konstrukce utěsnění je řešena tak, že umožňuje dilatační posuvy potrubí. Požární odolnost hermetických průchodek instalovaných na hranici kontejnmentu je 90 minut.

V místech, kde hladina hořlavé kapaliny může dosáhnout úrovně potrubního prostupu (např. havarijní jímky technologických zařízení) jsou k utěsnění postupů použity materiály odolávající jak chemickým účinkům kapaliny, tak i hydrostatickému tlaku sloupce uniklé kapaliny.

3.3.B.2.2. Požadavky na provoz a řízení v podmínkách požáru

Ovládání vzduchotechnických zařízení a požárních klapek v důležitých objektech

- Hlásiče elektrické požární signalizace umístěné v místnostech, kde jsou využívány cirkulační VZT systémy, vypínají (v případě zjištění požáru) tato vzduchotechnická zařízení
- Aby byly zlepšeny podmínky pro ruční protipožární zásah v důležitých objektech, je v prostorech s nízkým požárním zatížením odváděn kouř při požáru po co nejdelší dobu provozními vzduchotechnickými systémy. Instalované PK jsou ovládány teplotní pojistkou a poloha listu je signalizována v blokové dozorně (PK typ B). Toto řešení je umožněno použitím kabelů se sníženou hořlavostí, které jsou bezhalogenové a mají sníženou optickou hustotu kouře.
- PK jsou ovládány samočinnými hlásiči elektrické požární signalizací (PK typ D) v případě, kdy by mohlo dojít k požáru oleje a tím i k zakouření sousedních požárních úseků přes VZT rozvody.
- Klapky KID se uzavírají při přerušeném odsávání z boxu, do kterého klapka vzduch přivádí.
- V případech, kdy jsou instalovány PK mezi předsíní chráněné únikové cesty a ostatními prostory objektu, jsou PK ovládány samočinnými hlásiči elektrické požární signalizace v chráněné únikové cestě a od ventilátoru požárního větrání schodiště.

3.3.C. Pasivní požární ochrana LVR 15

3.3.C.1. Prevence šíření požáru (bariéry)

3.3.C.1.1. Projektový přístup

Objekt je zděný. Obvodové zdivo – železobeton, cihly. Svislé nosné konstrukce v halové části jsou provedeny jako ocelový skelet, v laboratorní části z cihel. Příčky jsou železobetonové nebo cihlové. Hlavní schodiště spojující všechna podlaží jsou železobetonová monolitická, vnitřní obslužná. Vnitřní dveře jsou dřevěné, místy dodatečně jsou vyměněny za požární uzávěry otvorů. Objekt má nehořlavý konstrukční systém.

3.3.C.1.2. Popis konstrukce požárních úseků a buněk a klíčových vlastností

Původně nedělený objekt reaktoru je rozdělován do požárních úseků dodatečně v průběhu užívání, rozdělení není kompletní a dokončené. Riziko šíření požáru je snižováno osazením požárních ucpávek, předělováním technických zařízení, zejména stoupaček, osazením požárních uzávěrů otvorů, uzavření a předělení vzduchotechnického systému apod. Řádně požárně oddělná jsou obě schodiště na obou stranách objektu, která tvoří větrané částečně chráněné únikové cesty. Postupně vznikají tyto požární úseky:

Požární úsek 1 - reaktorová hala s expedičním centrem, PÚ 2 - operátorovna reaktoru, PÚ 3 - prostor pro skladování paliva, PÚ 4 – dieselagregát, PÚ 5 - místnosti s bateriemi – akumulátorovny, PÚ 6 - jednotlivá podlaží s laboratořemi, PÚ 7 - schodiště na obou stranách objektu (částečně chráněné únikové cesty).

Samostatně požárně je po rekonstrukci rozdělen objekt malých zbytků a samostatným PÚ je také odložiště a ventilační centrum (stavebně oddělený objekt + požárně oddělená vzduchotechnika).

3.3.C.1.3. Zajišťování PO provozu po celou dobu životnosti

Po celou dobu provozu jsou plněny následující požadavky:

- a) stanovit organizaci zabezpečení požární ochrany s ohledem na požární nebezpečí provozovaných činností,
- b) prokazatelným způsobem stanovit a dodržovat podmínky požární bezpečnosti provozovaných činností, případně technologických postupů a zařízení, nejsou-li podmínky provozování činností a zabezpečování údržby a oprav zařízení stanoveny zvláštním právním předpisem,
- c) zajišťovat údržbu, kontroly a opravy technických a technologických zařízení způsobem a ve lhůtách stanovených podmínkami požární bezpečnosti nebo výrobcem zařízení,
- d) stanovit z hlediska požární bezpečnosti požadavky na odbornou kvalifikaci osob pověřených obsluhou, kontrolou, údržbou a opravami technických a technologických zařízení, pokud to není stanoveno zvláštními právními předpisy, a zabezpečit provádění prací, které by mohly vést ke vzniku požáru pouze osobami s příslušnou kvalifikací,
- e) mít k dispozici požárně technické charakteristiky vyráběných, používaných, zpracovávaných nebo skladovaných látek a materiálů potřebné ke stanovení preventivních opatření k ochraně života a zdraví osob a majetku,
- f) zajišťovat dodržování zákazu vypalování porostů; při spalování hořlavých látek na volném prostranství, stanovit opatření proti vzniku a šíření požáru,
- g) zajistit 1x ročně evakuační cvičení požární ochrany (Řež, Plzeň).

3.3.C.2. Větrací systémy

Vytápění laboratorní části budovy je řešeno ústředním vytápěním teplou vodou (70 - 80°C) s nuceným oběhem. Otopná tělesa jsou litinová článková. Voda pro vytápění je přiváděna z centrální kotelny, její teplota je regulována míšením se zpětnou vodou z topných těles. Horká voda je přiváděna potrubím do pánské šatny, kde je instalováno měření odebraného tepla a je rozváděna do systému ústředního vytápění, do výměníku pro ohřev teplé vody, do ohříváků přívodních ventilačních systémů P5 b, P2, P4 a do teplovzdušných ohříváků v přístavku, prostoru ventilátorů smyčky RVS-3 a odložiště.

Pro vytápění objektu reaktoru je vzduch v případě potřeby, dohříván elektrickým ohříváčem. Ohříváč je schopen zvýšit teplotu vzduchu až o 15 °C a je používán v zimním období.

Pro případ vzniku nehody spojené s požárem, je ventilační systém osazen devíti protipožárními klapkami. V přívodních systémech v prostoru za ventilátorem, u odtahů v suterénu ventilační strojovny za přívodem do budovy. Klapka před ventilátorem, druhá před jodovým filtrem jsou provozovány pouze při mimořádných událostech. Klapky se automaticky uzavírají při dosažení teploty 680 °C vstupního media. Přívodní systémy jsou umístěny v suterénu laboratorní části budovy. Odvod vzduchu je přirozeným únikem, z laboratoří vybavených digestořemi a z místností s bateriemi je vzduch odsáván ventilátory umístěnými v 3. patře budovy.

Samostatně je řešena klimatizace operátorovny reaktoru a přilehlé operátorovny tlakovodních smyček. V těchto místnostech jsou umístěny dvoudílné klimatizační jednotky ETA. V operátorovně sond je jednotka CHICO. Vzduch se filtruje, v létě ochlazuje, v zimě se vzduch vlhčí, případně dohřívá v elektrickém ohříváči. Teplota i vlhkost vzduchu je regulována.

3.3.C.2.1. Návrh ventilačního systému: požadavky na oddělování a izolaci

Ventilační systém reaktoru LVR-15 patří do vybraných zařízení reaktoru. Mezi hlavní funkce technologické ventilace reaktoru LVR-15 patří:

- vytváření a udržování podtlaku ve vybraných prostorech – v čerpárně a prostorech pod reaktorem, pod víkem reaktoru a v mokrém zásobníku, na hale reaktoru a operátorovných horkých komor, v horkých komorách a u nádrží na kapalné radioaktivní látky,
- odtah aktivních a škodlivých plynů a aerosolů radioaktivních látek z vybraných prostor do ventilačního komína,
- filtrace odsávaných aktivních a škodlivých plynů a aerosolů radioaktivních látek přívod čerstvého vzduchu a teplovzdušné vytápění haly reaktoru a přístavku.

Splnění výše uvedených požadavků je založeno na principu podtlakové ventilace. Nebezpečí šíření požáru potrubními systémy ventilace je zamezeno použitím protipožárních uzávěrů – klapek. Veškerý vzduch odsávaný ventilačními soustavami je vytlačován do ventilačního komína. V hale reaktoru je ventilace, která zabezpečuje požadovanou výměnu vzduchu. Odsávání se kompenzuje přítokem čerstvého vzduchu přívodními systémy s možným předeřevem. Ventilace čerpárny je výměnná, vzduch se odsává z horní zóny místnosti a odsávání se kompenzuje přítokem vzduchu z chodby přetlakovými ventily, regulovanými na udržení stanoveného podtlaku. Ventilace prostoru nad hladinou vody pod víkem reaktoru (nad hladinou vody v reaktoru) je dostatečná pro rozředění radiolytického vodíku na nevybušnou koncentraci.

Objekt reaktoru LVR-15 má dva přívodní systémy pro přívod čerstvého vzduchu vybavené klimatizačními jednotkami. Tyto systémy zásobují reaktorovou halu, operátorovnu horkých komor a horké komory. Každý systém je opatřen automatickými i ručními plynotěsnými uzávěry, které umožňují dálkové i místní ovládání jednotlivých potrubních větví. Na vstupu do ventilačního centra je každý systém opatřen protipožární klapkou a části systémů nacházející se uvnitř ventilačního centra mají protipožární izolaci. Všechna zařízení přívodní i odtahová se spouštějí ručně z rozvaděče v operátorovně. Po nastartování je možno systém přepnout na automatický provoz.

3.3.C.2.2. Požadavky na provoz a řízení v podmínkách požáru

Odstavení reaktoru při požáru

Štěpná řetězová reakce v reaktoru LVR-15 je řízená. Při jakékoliv ztrátě napájení (včetně přehoření kabeláže, požáru v rozvaděči apod.), dojde vždy k automatickému (samočinnému) pádu (sjetí) regulačních tyčí do aktivní zóny. Samočinnost je dána jejich držením elektromagnety, které při každé ztrátě napájení způsobí pád tyčí jejich vlastní vahou. Zasunutím tyčí se zastaví štěpná řetězová reakce. Pokud požár zpozoruje obsluha, odstaví reaktor ručně havarijním tlačítkem na pultu v operátorovně reaktoru. Pokud není operátorovna přípustná, lze toto provést i havarijním tlačítkem v operátorovně smyček nebo v operátorovně sond nebo vypnutím kteréhokoliv elektrického napájecího systému v rozvodně. Při požáru bude reaktor vždy bezpečně odstaven a zůstane odstaven.

Odvod zbytkového tepla po odstavení reaktoru při požáru

Odvod zbytkového tepla po odstavení reaktoru je zajišťován chodem jednoho havarijního čerpadla a 1 provozního čerpadla a systémem nouzového napájení el. energií SZN-1, SZN-2 a pokud nedošlo k výpadku napájení reaktoru z vnější sítě, je dochlazování zajištěno rovněž provozními čerpadly. Čerpadla jsou umístěna v čerpárně, systémy nouzového napájení jsou umístěny v rozvodně a akumulátorovných, nouzové zdroje jsou umístěny samostatně. Propojovací kabely k čerpadlům procházejí z rozvodny nikou do přízemí a kabelovým kanálem v chodbě v přízemí a v chodbě k horkým komorám, odkud prochází stěnou do čerpárny. Požár v kterékoli z těchto prostor může vyřadit z funkce dochlazování

po předepsanou dobu 30 minut. Odvod zbytkového tepla je požárem ovlivněn, avšak nedojde k úniku radioaktivních látek do okolí ani k ohrožení obsluhy reaktoru.

Omezení následků požáru

Nádoba reaktoru je umístěna na hale reaktoru v masivním cca 1,5 silném stínění z těžkého betonu. Při provozu je zakryta víkem z litiny o tloušťce 80 cm. Nádoba je z nerezové oceli o síle 15 mm a je naplněna vodou. Na horní podlaze v nádobě jsou zavěšeny ionizační komory a regulační tyče ze systému ochrany a řízení reaktoru a experimentální zařízení. Z hořlavých materiálů se v horní části nádoby vyskytují pouze kabely. Jako možný zdroj vzniku požáru jsou zde elektrické pohony velmi malých výkonů, elektrické vytápění v experimentálním zařízení - sondách a vodních smyčkách a horké přívodní potrubí k vodním smyčkám. V potrubí proudí voda o teplotě cca 300 stupňů, potrubí je opatřeno tepelnou izolací tak silnou, že teplota na povrchu izolace je 45 °C. Dispoziční rozmístění zařízení v horní části nádoby je takové, že i při zkratu a zahoření v některé části zařízení je rozšíření požáru do takové míry, aby ovlivnilo funkci nádoby vyloučeno. Rovněž rozšíření požáru na jiná zařízení pod víkem je málo pravděpodobné. Přenos požáru po kabelech do kabelové lávky je zamezen protipožárním utěsněním prostupu kabelů.

Prostor pod víkem reaktoru je větrán odtahovou ventilací. Vzduchovod prochází betonovým stíněním a pod zemí do ventilačního centra. Na vstupu do ventilačního centra je osazena protipožární klapka. Tím je zabráněno rozšíření požáru do ventilačního centra. V případě vzniku požáru na hale reaktoru vně stínění nádoby je jeho rozšíření do prostoru pod víkem nádoby zabráněno dispozičním umístěním, betonovým stíněním a utěsněním prostupů kabelů.

3.3.D. Pasivní požární ochrana SVJP

3.3.D.1. Prevence šíření požáru (bariéry)

SVJP je rozčleněn do menších požárně ohraničených celků - požárních úseků. Jejich účelem je omezit požár na jeden požární úsek a zabránit jeho rozšíření na jiný požární úsek nebo objekt. V rozšíření požáru mezi jednotlivými požárními úseky je zabráněno důsledným ohraničením každého požárního úseku požárně dělicími konstrukcemi, které dosahují požární odolnosti odpovídající alespoň stanovenému stupni požární bezpečnosti. Ve stavebně technickém řešení jsou využity nehořlavé konstrukce (železobetonové, zděné, ocelové ap.), které mají odpovídající požární odolnost.

3.3.D.2. Větrací systémy

Řešení vzduchotechniky respektuje všechna dříve uvedená hlediska a v souladu s tím jsou jednotlivé části SVJP vhodně větrány. Skladovací část jako prostor kontrolovaného pásma, s velkou tepelnou zátěží a bez trvalého pobytu personálu je větrána aerací (přirozené větrání) a příjmová část, dělená na KP a MKP (kde je pobyt obsluhujícího personálu trvalého charakteru, ale periodický), je větrána mechanicky (nuceně).

3.4. Zkušenosti držitele povolení se zavedením koncepce požární ochrany

JE Temelín, JE Dukovany a SVJP

Způsob a rozsah zabezpečení správy, provozu a údržby systémů požární ochrany je zpracován v příslušných provozních předpisech a v řídicích dokumentech ČEZ, a. s. Na jaderných elektrárnách jsou zřízeny profesionální jednotky hasičského záchranného sboru podniku (HZSp), které jsou umístěny v objektu požární stanice. Její zaměstnanci zabezpečují úkoly vyplývající ze zákona o požární ochraně, jak na úseku prevence požární ochrany, hašení požáru a provádění záchranných prací ve všech objektech včetně SVJP.

Koncepce požární ochrany v JE Dukovany a v JE Temelín vytváří podmínky a předpoklady založené na charakteristice provozu tak, aby jakýkoli požár, který vznikne v areálu JE nebo v SVJP, nemohl být

příčinou snížení úrovně plnění všeobecných požadavků na jadernou bezpečnost, radiační ochranu a požární ochranu.

Působení jednotky požární ochrany (JPO) HZSp je součástí Poplachového plánu kraje, na jehož území se jaderné zařízení nachází. Veškeré změny v určování oblasti zásahu HZSp mimo areál JZ jsou projednávány v součinnosti s vedoucím požární ochrany JZ.

LVR 15

Koncepce požární ochrany je součástí celkového systému řízení rizik a prevence rizik společnosti, stejně tak definována jako speciální proces v programu systému řízení s určeným garantem a současně jako jedno z kvalifikačních kritérií pro oblast samotného projektu jaderného zařízení.

Díky přítomnosti HZSp přímo v areálu ÚJV Řež a.s., jsou plně implementovány požadavky v oblasti požárního práva, a to jak do centrálních postupů společnosti, tak přímo do postupů provozu a řízení odezvy na mimořádnou událost na LVR 15. Pro hašení požáru lze v případě potřeby povolat dalších externí zasahující osoby. Předpokladem pro zásah je koordinace s velínem reaktoru a postupování podle havarijních předpisů pro obsluhu (odstavení, zahájení dochlazení reaktoru a minimalizace úniků do okolí) a samotnými postupy HZS jednotek ke zdolávání požáru.

3.5. Posouzení koncepce požární ochrany dozorným orgánem a závěry

Systém požární ochrany je v České republice dlouhodobě koncepční a dostatečně robustní. Jsou vydány normativy, které dlouhodobě pokrývají jak potřebu zhodnocení požárních rizik, tak potřebu techniky a hasebních prostředků k likvidaci požárů. Jaderná zařízení v ČR jsou nyní plně ve shodě s požadavky platných právních předpisů a jejich ustanovení přijímají jako základní standard, na němž jsou postavena některá další bezpečnostní opatření.

3.6. Závěry o přiměřenosti koncepce požární ochrany a její realizace

Systém požární prevence je propracovaný a podchycený v systému vnitřní řídicí dokumentace všech držitelů povolení k provozu jaderného zařízení. Provozovatelé ve svých provozních předpisech respektují jak požadavky předpisů na úseku požární ochrany, tak požadavky práva atomového, včetně doporučení stanovených bezpečnostním návodem SÚJB BN_JB_3.5 „Ochrana před vnitřními požáry“. Všichni provozovatelé přiměřeně zohledňují doporučení mezinárodní dobré praxe, která jdou nad rámec českých právních předpisů a norem.

V koncepci popisovaných JZ hraje významnou roli především vznik a stálá přítomnost jednotky HZSp, která tak účinně zastřešuje veškeré činnosti v oblasti požární ochrany s vazbou na krizové řízení státu. Provozovatelé tak mají interní „požární dozor“ kompetentních pracovníků, kteří působí jak preventivně, tak aktivně při naplňování požadavků právních předpisů.

V posledních letech probíhá v celé ČR masivní digitalizace nejen státní správy. V tomto ohledu proběhla držiteli povolení změna v ukládání záznamů o činnostech souvisejících s požární ochranou v digitalizované formě. To usnadňuje všem osobám podílejícím se na zajišťování PO rychlost přístupu k zaznamenaným datům. V ČEZ, a. s., je proces digitalizace zaveden ve všech oblastech řízení, včetně systému nápravy a prevence událostí.

4. Celkové hodnocení a závěry

Základní koncepce požární ochrany ČR má natolik dlouhou historii a kontinuitu (zákon o požární ochraně platí od roku 1985), že v průběhu této doby byla novelami odstraněna vysloveně slabá místa. Požadavek na určitou formu deterministické analýzy vždy byl součástí této koncepce a bez ohledu na její označení je obsahově shodný s požadavky atomového práva, jehož ukotvení bylo v právním systému v tehdejší Československu zahájeno prvním „atomovým zákonem“ - vydáním zákona č. 28/1984 Sb., o státním dozoru nad jadernou bezpečností jaderných zařízení. Aktuálně je stanovena povinnost zpracovávat Požárně bezpečnostní řešení, které je však vázáno na povolení procesy nových staveb nebo změn existujících staveb, a Dokumentaci zdolávání požáru, které slouží pro provozovanou činnost. Dokumentace zdolávání požáru je součástí provozní dokumentace. Do požárního i atomového práva jsou v ČR implementovány závazné předpisy Evropské Unie. V atomovém právu pak jsou implementovány další doporučení nadnárodních orgánů a organizací WENRA a IAEA.

Zatím co zákon o požární ochraně je stále platný a průběžně novelizovaný, atomový zákon z roku 1984 byl dvakrát zcela přepracován (v roce 1997 a v roce 2016). Aktuální Atomový zákon č. 263/2016Sb. plně zohledňuje nejnovější požadavky Evropského právního rámce a mezinárodně uznávané dobré praxe. Všem držitelům povolení ukládá zajistit prevenci vzniku požárů a výbuchů, jejich detekci, likvidaci a vyloučení a omezení jejich vlivu na bezpečnost, zajistit pro jaderné zařízení, které není výzkumným jaderným zařízením, od zahájení jeho výstavby jednotku hasičského záchranného sboru podniku podle zákona o požární ochraně. Toto ustanovení plní i oba výzkumné rektory CV Řež.

Vyhláškou o požadavcích na projekt JZ je dále požadováno zajištění prevence, odolnosti a ochrany jaderného zařízení před vlivem požáru, exploze nebo zplodin hoření na jaderném zařízení, pro všechny stavební objekty musí být zpracováno posouzení požárního nebezpečí. Atomový zákon zakotvuje požadavek provádět pravděpodobnostní analýzy, podrobně specifikované ve vyhlášce č. 162/2017 Sb., a s tím spojené monitorování a hodnocení rizika i v rámci PSR.

Aplikace Ochrany do hloubky je plně implementována v přístupu k požární bezpečnosti. Přijatá opatření minimalizují pravděpodobnost požáru vyloučením hořlavých materiálů a potenciálních zdrojů vznícení z bezpečnostně významných prostorů. Zahrnuje také nepřetržitou detekci a hašení požárů, předcházení šíření požárů oddělením a zmírňováním sekundárních účinků požáru a udržování bezpečnostních funkcí identifikovaných jako nezbytné v případě požáru, včetně ochrany příslušných SKK. Je vyžadována a realizována identifikace požárních nebezpečí v rané fázi projektu. Odpovídající údržba, kontrola a provozní kontroly se zaměřují na součásti systémů detekce požáru nebo ventilace. Modernizační kroky ke zlepšení požární ochrany jsou průběžně řízeny a plánovány.

Působnosti HZS ČR v oblasti jaderné a radiační bezpečnosti je zakotvena Atomovým zákonem v podílení se na monitorování radiační situace, provádění monitorování na monitorovacích trasách a místech a stanovování podmínek pro požární ochranu jaderného zařízení. HZS ČR provádí v rozsahu své působnosti pro případ radiační nehody nebo havárie informování dotčeného obyvatelstva o opatřeních na ochranu obyvatelstva a zpracovává vnější havarijní plán.

Činnost JPO při radiační havárii obecně řeší Bojový řád v samostatných metodických listech. Vždy je nutné prostřednictvím Národního operačního informačního střediska (NOPIS) radiační mimořádnou událost oznámit Státnímu úřadu pro jadernou bezpečnost. Komunikace se styčným místem SÚJB probíhá v souladu se smlouvou uzavřenou mezi MV-GŘ HZS ČR a SÚJB.

Oba věcně příslušné dozorné orgány ČR mají obdobně propracovaný systém jak legislativní a administrativní činnosti, tak vlastní kontrolní činnosti. V tomto ohledu jsou držitelé povolení k provozu jaderného zařízení bez ohledu na provozovatele soustavně sledováni. Kontroly dodržování požárních předpisů provádí HZS ČR na náhodně vybraném objektu nebo objektech jaderných elektráren. Případné nálezy z kontroly jsou odstraněny v co nejkratším termínu. Útvar PO JE Dukovany/JE Temelín dodá HZS ČR doklady o odstraněných nálezech a HZS ČR následně vydá rozhodnutí o výsledku kontroly.

SÚJB má v základním kontrolním plánu zařazeny kontroly provozu a údržby vybraných zařízení požárně bezpečnostních a vzduchotechnických systémů. Do ročního kontrolního plánu je v roce 2023

nově zařazena kontrola procesu zajišťování požární ochrany. SÚJB v rámci své působnosti hodnotí změny projektu související s požární ochranou jaderných zařízení a v případě modifikací, vyžadujících povolení SÚJB, je do hodnocení zahrnuto požární riziko. Periodické hodnocení bezpečnosti musí v intervalu 10 let zhodnotit soulad projektu s aktuálními požadavky právních předpisů a uznávané dobré praxe a zahrnout mezi jinými přehodnocení požárního rizika.

Jak bylo uvedeno, SÚJB posuzuje úpravy a změny projektu jaderného zařízení. Posouzení se zaměřuje na všechny systémy projektu JZ včetně systémů požární ochrany. V případě negativního nálezu informuje SÚJB příslušný úřad. SÚJB tuto možnost naplnil v případě zpoždění realizace výměny halonových hasicích systémů v JE Dukovany. Problematika je v současné době předmětem posouzení českého Inspekce pro životní prostředí na základě podání SÚJB, neboť změna hasiva byla vynucena realizací opatření na ochranu ozonové vrstvy.

Podrobné hodnocení požárních systémů je součástí procesu řízeného stárnutí a sledování spolehlivosti a provozuschopnosti komponent JZ. Výsledky tohoto procesu jsou shrnuty ve zprávách, jimiž prokazuje držitel povolení k provozu schopnost zařízení plnit bezpečnostní cíle. Tyto zprávy jsou součástí příloh v případě podání žádosti o povolení dalšího provozu. Závěry pak jsou uvedeny v Provozní bezpečnostní zprávě.

REFERENCE

SEZNAM ZKRATEK

česky	význam
AHZ	aerosolové stabilní hasící zařízení
ASD	nasávací hlásič kouře
ASŘTP	automatický systém řízení technologických procesů
AZR	automatický zások rezervy (el. rozvaděče vn či nn VS)
BD	bloková dozorna
BS	bezpečnostní systém
CCF	porucha se společnou příčinou
CDF	frekvence tavení aktivní zóny
CCHV	cirkulační chladicí voda
CVŘ	Centrum výzkumu Řež, s.r.o.
ČSPV	čerpací stanice požární vody
ČVUT	České vysoké učení technické v Praze
DG	dieselgenerátor
DGS	dieselgenerátorová stanice
DTS	detektor teploty
DZPRO	důležitá zařízení a prostory radiační ochrany
EPS	elektrická požární signalizace
FDF	frekvence poškození paliva
EŘZ	elektrické řídicí a zpoždovací zařízení
FJFI ČVUT	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT
GHZ	plynové SHZ
HÚ	hasební úsek
HVB	hlavní výrobní blok
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor ČR
HZSp	hasičský záchranný sbor podniku
IAEA 50-SG-D2	Safety Guide No. 50-SG-D2 (Rev. 1), Fire Protection in Nuclear Power Plants
IEC	mezinárodní elektrotechnická komise
INPO	Institút pro provoz jaderných elektráren
IRS	databáze událostí IAEA
JE	jaderná elektrárna
KID	automatické přetlakové klapky
LERF	frekvence velkého časného úniku radioaktivity
MSVJP	mezisklad VJP
NHZ	Národní hodnotící zpráva
OS	operační středisko; obalový soubor (pro přepravu a skladování)
OSO	operátor sekundárního okruhu
OS HZSp	operační středisko HZSp
OZO	Odborně způsobilá osoba
PBS	provozní bezpečnostní systémy
PBZ	požárně bezpečnostní zařízení
PHZ	polostabilní hasící zařízení

POS	provozní stav
POZ	Péče o zařízení
PPH	preventivní požární hlídka
PpK	protipožární klapka
PÚ	požární úsek
Ra	radioaktivní
RaL	radioaktivní látka
RAO	radioaktivní odpad
RB	reaktorový blok
RHZ	sprejové hasicí zařízení
RID	Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí
SAP	síly a prostředky
SHZ	stabilní hasicí zařízení
SSZ	stabilní skrápěcí zařízení
SVJP	sklad použitého(vyhořelého) jaderného paliva
TB	turbina
TBN	turbonapaječka
TG	turbogenerátor
ÚJV	Ústav jaderného výzkumu Řež, a.s.
ÚRAO	úložiště radioaktivního odpadu
VJP	vyhořelé jaderné palivo
VDS	videotetekční systém (požáru)
VR	výzkumný reaktor
VZT	vzduchotechnika
WANO	mezinárodní sdružení provozovatelů jaderných elektráren
WEC	Westinghouse Company
WENRA	Western European Nuclear Regulators Association

Vyhlášky, související právní předpisy a normy v České republice

A. Vyhlášky

- [1] Vyhláška č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení
- [2] Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona
- [3] Vyhláška č. 21/2017 Sb., o požadavcích na provoz jaderného zařízení
- [4] Vyhláška č. 358/2016 Sb., o požadavcích na zajišťování kvality a technické bezpečnosti a posouzení a prověřování shody vybraných zařízení
- [5] Vyhláška č. 378/2016 Sb., o umístění jaderného zařízení
- [6] Vyhláška č. 408/2016 Sb., o požadavcích na systém řízení
- [7] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
- [8] Vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany
- [9] Vyhláška č. 35/2007 Sb., o technických podmínkách požární techniky
- [10] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- [11] Vyhláška č. 281/2001 Sb., kterou se provádí § 9 odst. 3 písm. a) zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)

- [12] Vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému
- [13] Vyhláška č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva
- [14] Vyhláška č. 498/2000 Sb., o plánování a provádění hospodářských opatření pro krizové stavy
- [15] Vyhláška č. 202/1999 Sb., kterou se stanoví technické podmínky požárních dveří, kouřotěsných dveří a kouřotěsných požárních dveří
- [16] Vyhláška č. 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách
- [17] Vyhláška č. 69/2014 Sb., o technických podmínkách věcných prostředků požární ochrany
- [18] Vyhláška č. 34/2016 Sb., o čištění, kontrole a revizi spalinové cesty
- [19] Vyhláška č. 460/2021 Sb., o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva

B. Nařízení vlády

- [20] Nařízení vlády č. 172/2001 Sb., k provedení zákona o požární ochraně
- [21] Nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)
- [22] Nařízení vlády č. 352/2003 Sb., o posuzování zdravotní způsobilosti zaměstnanců jednotek hasičských záchranných sborů podniků a členů jednotek sborů dobrovolných hasičů obcí nebo podniků

C. Přehled technických norem platných v České republice

- [23] ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb (dále jen „PBS“)-Nevýrobní objekty
- [24] ČSN 73 0804 PBS-Výrobní objekty
- [25] ČSN 73 0810 PBS-Společná ustanovení
- [26] ČSN 73 0818 PBS-Obsazení objektu osobami
- [27] ČSN 73 0821 ed. 2 PBS - Požární odolnost stavebních konstrukcí; Část 5 Třídy reakce na oheň podle § 6
- [28] ČSN 73 0822 Požárně technické vlastnosti - Šíření plamene po povrchu stavebních hmot; Část 12 Navrhování stabilních hasičích zařízení podle § 21
- [29] ČSN 73 0831 PBS-Shromažďovací prostory
- [30] ČSN 73 0834 PBS-Změny staveb
- [31] ČSN 73 0845 PBS-Sklady
- [32] ČSN 73 0848 PBS - Kabelové rozvody
- [33] ČSN 73 0863 Požárně technické vlastnosti hmot. Stanovení šíření plamene po povrchu stavebních hmot
- [34] ČSN 73 0865 PBS - Hodnocení odkapávání hmot z podhledů stropů a střech
- [35] ČSN 73 0872 PBS-Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení; Část 10 Stanovení požadavků z hlediska hořlavosti a zápalnosti podle § 17, § 18 a § 19
- [36] ČSN 73 0873 PBS - Zásobování požární vodou
- [37] ČSN 73 0875 PBS - Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení
- [38] ČSN 65 0201 Hořlavé kapaliny - Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci
- [39] ČSN 34 2710 Elektrická požární signalizace - Projektování, montáž, užívání, provoz, kontrola, servis a údržba; Část 2 Stanovení požárního rizika a dělení stavby na požární úseky podle § 3 až 5, § 10 až 14 a přílohy č. 2
- [40] ČSN 65 0201 Hořlavé kapaliny - Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci

- [41] ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1 bod 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru; Část 4 Stanovení požární odolnosti stavebních konstrukcí podle § 5, § 9 a § 14
- [42] ČSN EN 13 501-1 +A1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň; střešních pláštů podle § 7
- [43] ČSN EN 13 501-2 +A1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení
- [44] ČSN EN 13 501-3 +A1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 3: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti výrobků a prvků běžných provozních instalací: požárně odolná potrubí a požární klapy
- [45] ČSN EN 13 501-5 +A1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 5: Klasifikace podle výsledků zkoušek střech vystavených vnějšímu požáru; Část 7 Stanovení požadavků na komíny podle § 8
- [46] ČSN 06 1008 Požární bezpečnost tepelných zařízení; Část 9 Stanovení požadavků pro vzduchotechnická zařízení podle § 9
- [47] ČSN EN 12845 +A2 Stabilní hasicí zařízení - Sprinklerová zařízení - Navrhování, instalace a údržba; Část 13 Stanovení požadavků na stavby s hořlavými kapalinami - § 22 a příloha č. 7
- [48] ČSN EN 3-7 +A1 Přenosné hasicí přístroje - Část 7: Vlastnosti, požadavky na hasicí schopnost a zkušební metody
- [49] ČSN EN 3-10 Přenosné hasicí přístroje - Část 10: Ustanovení pro hodnocení shody přenosného hasicího přístroje podle EN 3-7
- [50] ČSN EN 2 Třídy požárů
- [51] ČSN EN 1127-1 Výbušná prostředí - Prevence a ochrana proti výbuchu - Část 1: Základní koncepce a metodika
- [52] ČSN EN 60079-10-1 Výbušné atmosféry - Část 10-1: Určování nebezpečných prostorů - Výbušné plynné atmosféry
- [53] ČSN EN 60079-14 ed. 3 Výbušné atmosféry - Část 14: Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací
- [54] ČSN EN 60079-14 ed. 2 Elektrická zařízení pro výbušnou plynovou atmosféru - Část 14: Elektrické instalace v nebezpečných prostorech (jiných než důlních)

Mezinárodní dokumenty

- [1] WENRA: Report Safety Reference Levels for Existing Reactors Revision 2020, 17th February 2021.
- [2] WENRA: Report Safety Reference Levels for Existing Research Reactors, November 2020.
- [3] WENRA: Report Waste and Spent Fuel Storage Safety Reference Levels, Report of Working Group on Waste and Decommissioning (WGWD), Version 2.2, April 2014.
- [4] WESTERN EUROPEAN NUCLEAR REGULATORS' ASSOCIATION. Reactor Harmonization Working Group: Guidance Document. Issue T: Natural Hazards, Head Document. WENRA. 2015.
- [5] WENRA WGWD: Report Decommissioning Safety Reference Levels - Version 2.2, 22 April 2015.
- [6] Ad-hoc TPR II WG Report to WENRA – TPR II Technical Specification 21 June 2022/ Page 42
- [7] Code on the Safety of Nuclear Power Plants: Design, Safety Series No. 50-SG-D (Rev. 1), IAEA, Vienna (1988).
- [8] Preparation of Fire Hazard Analyses for Nuclear Power Plants, Safety Reports Series No. 8, IAEA, Vienna (1998)
- [9] Fire Protection in Nuclear Power Plants, Safety Guide No. 50-SG-D2 (Rev. 1), IAEA, Vienna (1992)
- [10] Fire Safety in the Operation of Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-2.1, IAEA, Vienna 2000.
- [11] Protection Against Internal and External Hazards in the Operation of Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide, IAEA Safety Standards Series No. SSG-77, Vienna, Austria, March 2022.
- [12] International Atomic Energy Agency (IAEA): The Operating Organization for Nuclear Power Plants, Safety Guide, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-2.4, Vienna, Austria, 2001.
- [13] Safety of Nuclear Power Plants: Design, Specific Safety Requirements, IAEA Safety Standard Series No. SSR-2/1, Rev. 1, Vienna, Austria, 2016.
- [14] Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation, Specific Safety Requirements, IAEA Safety Standard Series No. SSR-2/2, Rev. 1, Vienna, Austria, 2016.
- [15] Safety of Research Reactors, Specific Safety Requirements, IAEA Safety Standard Series No. SSR-3, Vienna, Austria, 2016.
- [16] Safety of Nuclear Fuel Cycle Facilities, Specific Safety Requirements, IAEA Safety Standard Series No. SSR-4, Vienna, Austria, 2017.
- [17] Use of a Graded Approach in the Application of the Safety Requirements for Research Reactors, Specific Safety Guide, IAEA Safety Standards Series No. SSG-22, Vienna, Austria, 2012.
- [18] Operating Experience Feedback for Nuclear Installations, Specific Safety Guide, IAEA Safety Standards Series No. SSG-50, Vienna, Austria, 2018.
- [19] IAEA Safety Glossary: 2018 Edition, IAEA, Vienna, Austria, 2019.
- [20] Protection against Internal Hazards in the Design of Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide, IAEA Safety Standards Series No. SSG-64, Vienna, Austria, August 2021.
- [21] Safety Classification of Structures, Systems and Components in Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-30, IAEA, Vienna (2014).
- [22] ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE: Identification of External Hazards for Analysis in Probabilistic Risk Assessment. Update of Report 1022997. Technical Report. EPRI. Palo Alto. 2015.

PŘÍLOHY

Dokumenty ČEZ, a. s., související s požární ochranou

- [1] ČEZ_PP_0435 Požární ochrana JE, rev. 01, 2022
- [2] ČEZ_ME_0919 Monitoring of Performance and Condition of Technological Systems and Equipment in NPP
- [3] ČEZ_PP_0205 Operating Experience Feedback
- [4] ČEZ_ME_072 Investigation of Severity 1, 2, 3 events and non-conformities (Šetření událostí a neshod kategorie závažnosti 1, 2, 3)
- [5] POKYN VELITELE HZSp JE Temelín Roční plán kontrolní činnosti HZSp JE Temelín 2023
- [6] KOLEKTIV. DÚP 369 Řešení požární ochrany v sovětské zóně projektování: Technická zpráva požární ochrany. Energoprojekt Praha, 1994.
- [7] Odborné posouzení požární ochrany objektů sovětské zóny projektování
- [8] AUDIT č.5: Řešení významných objektů jaderné elektrárny ve vztahu mezi nebezpečím požáru a bezpečným odstavením jaderného reaktoru podle kritérií definovaných v amerických předpisech 10CFR50, dodatek R a NUREG-8000. Energoprojekt Praha, 1995.
- [9] Předběžná bezpečnostní zpráva dodatek: Díl 9 Pomocné systémy. Energoprojekt Praha, 1995.
- [10] LAR, Marek. Posouzení požárního nebezpečí: Strojovna 1. HVB. Temelín, 2016.
- [11] LAR, Marek. Posouzení požárního nebezpečí: Strojovna 2. HVB. Temelín, 2016.
- [12] SEDLÁK, Miloš. Posouzení požárního nebezpečí: Kabelové kanály mezi důležitými objekty. Temelín, 2008.
- [13] SEDLÁK, Miloš. Posouzení požárního nebezpečí: Dieselgenerátorová, kompresorová a čerpací stanice SO 442/01. Temelín, 2008.
- [14] SEDLÁK, Miloš. Posouzení požárního nebezpečí: Dieselgenerátorová, kompresorová a čerpací stanice SO 442/01. Temelín, 2008.
- [15] SEDLÁK, Miloš. Posouzení požárního nebezpečí: Dieselgenerátorová, kompresorová a čerpací stanice SO 442/02. Temelín, 2008.
- [16] SEDLÁK, Miloš. Posouzení požárního nebezpečí: Dieselgenerátorová, kompresorová a čerpací stanice SO 442/03. Temelín, 2008.
- [17] SEDLÁK, Miloš. Posouzení požárního nebezpečí: Rozvodna 1. HVB. Temelín, 2008.
- [18] SEDLÁK, Miloš. Posouzení požárního nebezpečí: Rozvodna 2. HVB. Temelín, 2008.
- [19] SEDLÁK, Miloš. Posouzení požárního nebezpečí: Společná dieselgenerátorová, stanice SO 444/02. Temelín, 2008.
- [20] SEDLÁK, Miloš. Posouzení požárního nebezpečí: Budova reaktoru SO 800/01, 02, 03. Temelín, 2008.
- [21] SEDLÁK, Miloš. Posouzení požárního nebezpečí: Budova reaktoru SO 800/04, 05, 06. Temelín, 2008.
- [22] LAR, Marek a Zdeněk KUSTL. Bezpečnostní požadavky požární ochrany. Temelín, 2015.
- [23] HOŘOVSKÝ. Budova reaktoru SO 800/01,02,03: Technická zpráva požární ochrany. Energoprojekt Praha, 1999.
- [24] HOŘOVSKÝ. Budova reaktoru SO 800/04,05,06: Technická zpráva požární ochrany. Energoprojekt Praha, 1999.
- [25] HOŘOVSKÝ. Budova pomocných provozů Dílny kontrolované zóny: Technická zpráva požární ochrany. Energoprojekt Praha, 1999.
- [26] HOŘOVSKÝ. Budova pomocných provozů Oddělení čistící stanice RA medií: Technická zpráva požární ochrany. Energoprojekt Praha, 1999.

- [27] HOŘOVSKÝ. Dieselgenerátorová, kompresorová a čerpací stanice SO 442/01: Technická zpráva požární ochrany. Energoprojekt Praha, 2000.
- [28] HOŘOVSKÝ. Dieselgenerátorová, kompresorová a čerpací stanice SO 442/02: Technická zpráva požární ochrany. Energoprojekt Praha, 2000.
- [29] HOŘOVSKÝ. Dieselgenerátorová, kompresorová a čerpací stanice SO 442/03: Technická zpráva požární ochrany. Energoprojekt Praha, 2000.
- [30] HOŘOVSKÝ. Společná dieselgenerátorová, stanice SO 444/02: Technická zpráva požární ochrany. Energoprojekt Praha, 2000.
- [31] HOŘOVSKÝ. Strojovna, Výměňíková stanice 1. bloku: Technická zpráva požární ochrany. Energoprojekt Praha, 2000.
- [32] HOŘOVSKÝ. Strojovna, Výměňíková stanice 2. bloku: Technická zpráva požární ochrany. Energoprojekt Praha, 2000.
- [33] HOŘOVSKÝ. Rozvodna 1. bloku: Technická zpráva požární ochrany. Energoprojekt Praha, 2000.
- [34] HOŘOVSKÝ. Rozvodna 2. bloku: Technická zpráva požární ochrany. Energoprojekt Praha, 2000.
- [35] KRÁL, Radim a Miroslav KIBUS. Systémový provozní předpis: Provozní předpis pro společně stabilní hasící zařízení. Temelín, 2014.
- [36] TŮMA, Jan, Jaromír VOLEK a Josef VŮJTA. PP pro generátor - vlastní zařízení včetně příslušenství. Temelín, 2014.
- [37] HELEŠIC, František a Antonín SUCHAN. PP pro mazací a zvedací olej turbogenerátoru. Temelín, 2014.
- [38] HUSA, Miroslav a Miloš TRÉGL. MÍSTNÍ PROVOZNÍ PŘEDPIS ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE – OBECNÝ POPIS SYSTÉMU. Temelín, 2015.
- [39] HELEŠIC, František, Jan MANEK a Milan MÜLLER. Hydraulická regulace TG a PSK s příslušenstvím. Temelín, 2015.
- [40] HELEŠIC, František, Jiří HAVLÍK a Luděk ŠAFRÁNEK. Provozní předpis pro společné olejové hospodářství a nádrž NORB 1SC71B001. Temelín, 2014.
- [41] HAVELKA, Jan, Tomáš VOLF a Miloš TRÉGL. Provozní předpis pro společné olejové hospodářství a nádrž NORB 2SC71B001. Temelín, 2015.
- [42] Hodnocení požární ochrany z hlediska jaderné bezpečnosti SO 800/01, 800/02, 800/03
- [43] Hodnocení požární ochrany z hlediska jaderné bezpečnosti SO 800/04, 800/05, 800/06
- [44] KŇÁKAL, Filip. Požárně bezpečnostní řešení v upraveném rozsahu: Technická zpráva. 1. Česká Lípa, 2013.
- [45] SVJP Temelín
- [46] KOLÁŘ, L.: Výběr kombinací externích událostí s možným vlivem na bezpečnost provozu JZ (JE Temelín), Revize 3. MS ÚJV Řež a.s. Praha. 2019.
- [47] KELNAR, L.; SEMÍKOVÁ, H.: Technická zpráva. Analýza požáru pole v okolí jaderné elektrárny Temelín. ISA Tech s. r. o. V22_19_ISA. Praha. 2019.
- [48] KOLÁŘ, L.; DEMJANČUKOVÁ, K.: Vliv vnějších hazardů na riziko provozu JE Temelín a JE Dukovany, Identifikace a výběr vnějších hazardů se zohledněním doporučených metodických postupů EPRI a zahrnutím požadavků WENRA, rev. 4. MS ÚJV Řež, a.s. Praha. 2017.
- [49] Dokumentace skutečného provedení, JE Temelín, Sklad vyhořelého jaderného paliva, Stavebně konstrukční část, arch. číslo 945/STA/ASO945-02.000, Grebner spol. s r.o.
- [50] POKYN VELITELE HZSp JE Dukovany Roční plán kontrolní činnosti HZSp JE Dukovany 2023
- [51] Úvodní projekty jednotlivých objektů JE Dukovany. Součástí projektů byly i technické zprávy požární ochrany

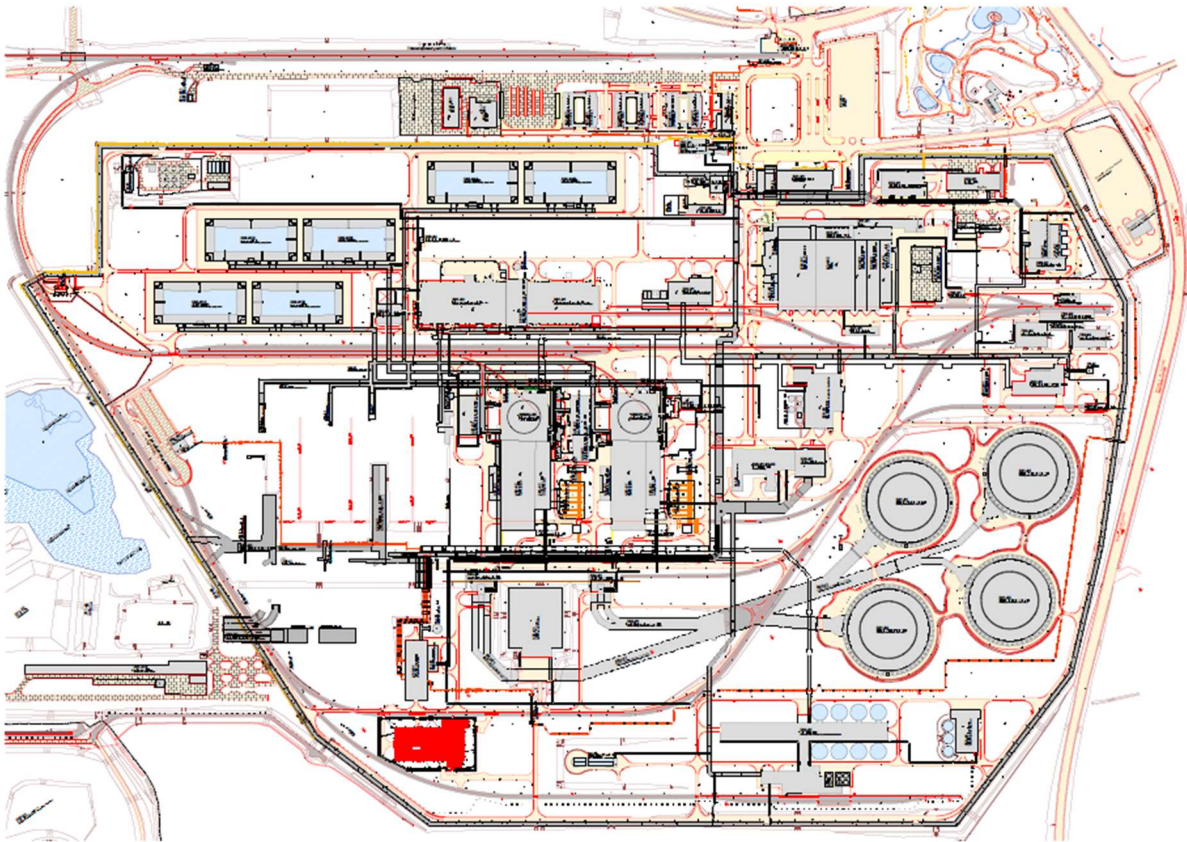
- [52] Posouzení požárního nebezpečí JE Dukovany, revize č.6 (12/2019)
- [53] Technické zprávy požární ochrany dotčených objektů
- [54] Analýza požárního rizika (VUPEK Bratislava – 1992)
- [55] Požární analýza 1. bloku JE Dukovany (ÚJV ŘEŽ a.s. – 1996)
- [56] Technická zpráva PO – Výpočet požárního zatížení kabelových kanálů 1. bloku JE Dukovany (M-SERVIS Ostrava – 1995)
- [57] Identifikace kritických prostor 3. bloku JE Dukovany z hlediska požární a jaderné bezpečnosti (VUPEK Bratislava - 1995)
- [58] Identifikace kritických prostor 2. bloku JE Dukovany z hlediska požární a jaderné bezpečnosti (VUPEK Bratislava - 1994)
- [59] Identifikace kritických prostor 4. bloku JE Dukovany z hlediska požární a jaderné bezpečnosti (VUPEK Bratislava - 1995)
- [60] Technická zpráva PO – Posouzení požárního oddělení hlavní a záložní blokové dozorny (M-SERVIS Ostrava – 1995)
- [61] Analýza sekundárních účinků hasebních látek (M-SERVIS Ostrava – 1996)
- [62] Vhodnost různých materiálů pro rozvod požární vody-studie (IEG – 1999)
- [63] Posouzení vybraných objektů JE z hlediska PO (M-SERVIS Ostrava – 1996)
- [64] Zkoušky účinnosti protipožárních nástřiků realizovaných v kabelovém hospodářství JE Dukovany (VŠB Ostrava – 2000)
- [65] Posouzení vznětlivosti a hořlavosti kabelů a kabelových svazků (VUÚ Ostrava-Radvanice – 1991)
- [66] Posouzení objektů JE Dukovany-způsobnost ke zdolávání požárů (M-SERVIS Ostrava – 1995)
- [67] Technická zpráva PO-Rozbor nutnosti automatického působení HO-1 při požáru na místnosti SORR (VŠB Ostrava – 1995)
- [68] Technická zpráva PO-Modelové situace hašení požáru v JE (M-SERVIS Ostrava – 1993)
- [69] Technický projekt požární ochrany JE Dukovany (VUPEK Bratislava – 1993)
- [70] Analýza metod prevence a modelování požární bezpečnosti (ENERGOPROJEKT Praha – 1990)
- [71] Aktuální problémy požární bezpečnosti vybraných objektů JE (RISK CONSULT Bratislava)
- [72] Technicko ekonomické zhodnocení současného stavu protipožárního zabezpečení kabelového hospodářství JE Dukovany z hlediska zabezpečení JB. (VUPEK-1988)
- [73] Hodnocení spolehlivosti EPS (VŠB Ostrava - 1990)
- [74] Požárně nebezpečné činnosti

Dokumenty související s PO CVŘ LVR 15

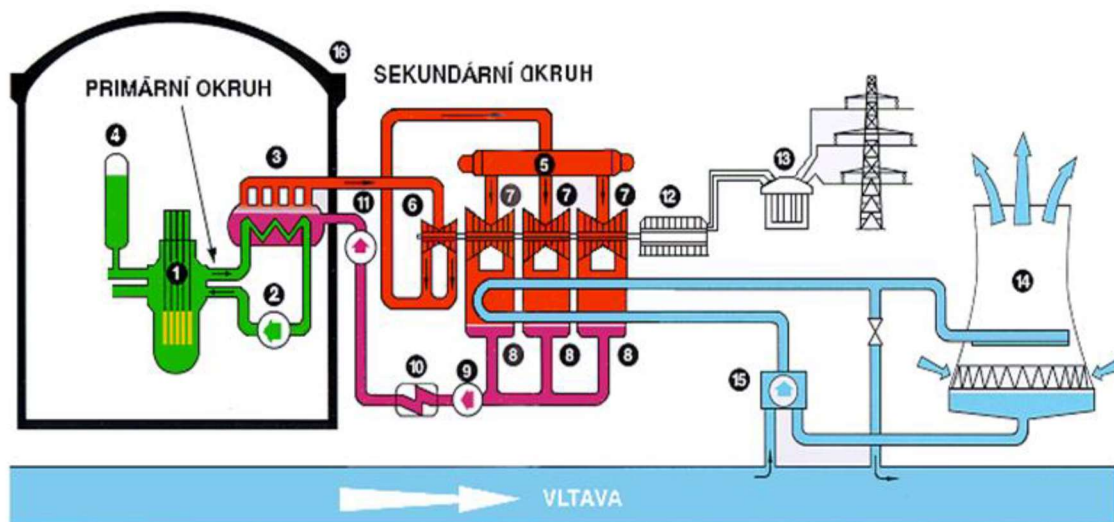
- [1] Klímová L., „Posouzení požárního nebezpečí objektu 211 – lehkovodní reaktor LVR-15“, Husinec-Řež, 2016
- [2] Klímová L., „Dokumentace zdolávání požáru areálu ÚJV Řež“, Husinec-Řež, 2016
- [3] Tengler, M. „Metodika posouzení zařízení výzkumného reaktoru LVR-15 na účinky vnějších přírodních událostí a událostí iniciovaných člověkem“, Rizzo Associates Czech, a.s., rep037-20.cvr, Plzeň, Květen 2020
- [4] Tengler, M., Sedláček, J., „Určení projektových předpokladů pro hodnocení odolnosti konstrukcí, systémů a komponent zařízení výzkumného reaktoru LVR-15 na účinky vnějších přírodních událostí a událostí iniciovaných člověkem“. Rizzo&Associates, rep070-20.cvr, Plzeň, Březen 2021
- [5] Tengler, M., Sedláček J., „Projektová specifikace pro hodnocení odolnosti konstrukcí, systémů a komponent zařízení výzkumného reaktoru LVR-15 na vnější vlivy“, Rizzo&Associates, rep071-20.cvr, Plzeň, Březen 2021
- [6] Dráb, A., „Aktualizovaná studie vlivů vnějšího ohrožení lokality jaderného zařízení LVR-15 v areálu ÚJV Řež. Povodně. Rizzo Associates Czech. rep052-20.cvr, revize 1. Plzeň. Červen 2021.
- [7] Masopust, R., Metodologie hodnocení odolnosti výzkumného reaktoru LVR-15 (objekt č. 211/1 a související objekty) a skladu VAO (objekt č. 211/8) v ÚJV Řež při zemětřesení a ostatních mimořádných externích událostech. Stevenson and Associates, září 1996
- [8] Aldorf R., PSA studie pro výzkumný reaktor LVR-15, CVŘ, ev. zn. DPP 8400.29, v. 1, rev. 1, 2020
- [9] Vilímová E., „Posouzení území k umístění jaderného reaktoru LVR-15: Přírodní požáry“, ev.zn. RP 8400.22, Centrum výzkumu Řež, 2020

VYOBRAZENÍ

Temelín NPP

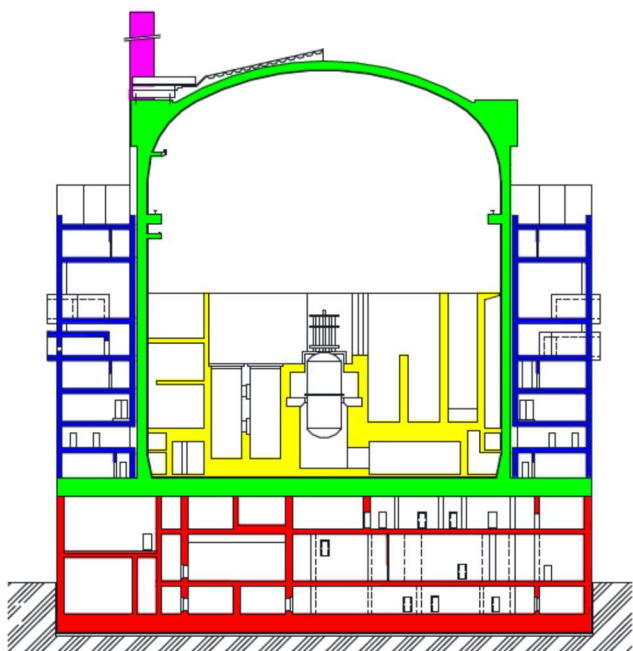


Obr. A1 Umístění JE Temelín



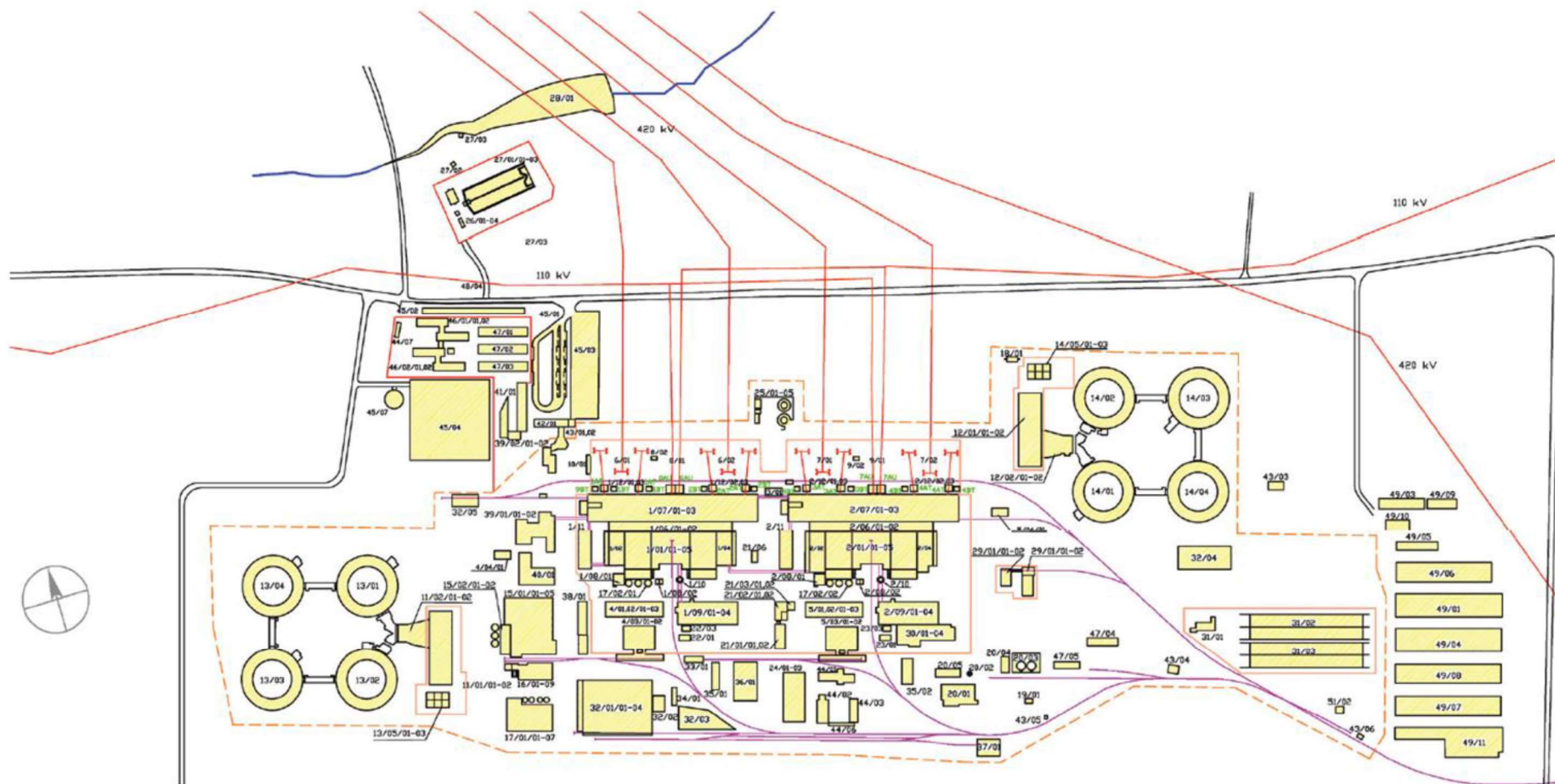
Obr. A2 Schema reaktorového bloku JE Temelín

Legend: 1 – reactor, 2 – main circulation pumps, 3 – steam generator, 4 – pressurizer, 6 – HP turbine, 7 – LP turbine, 11 – feed water pump, 12 – generator, 13 – transformer, 14 – cooling tower, 15 – circulation cooling water pumping station, 16 – containment

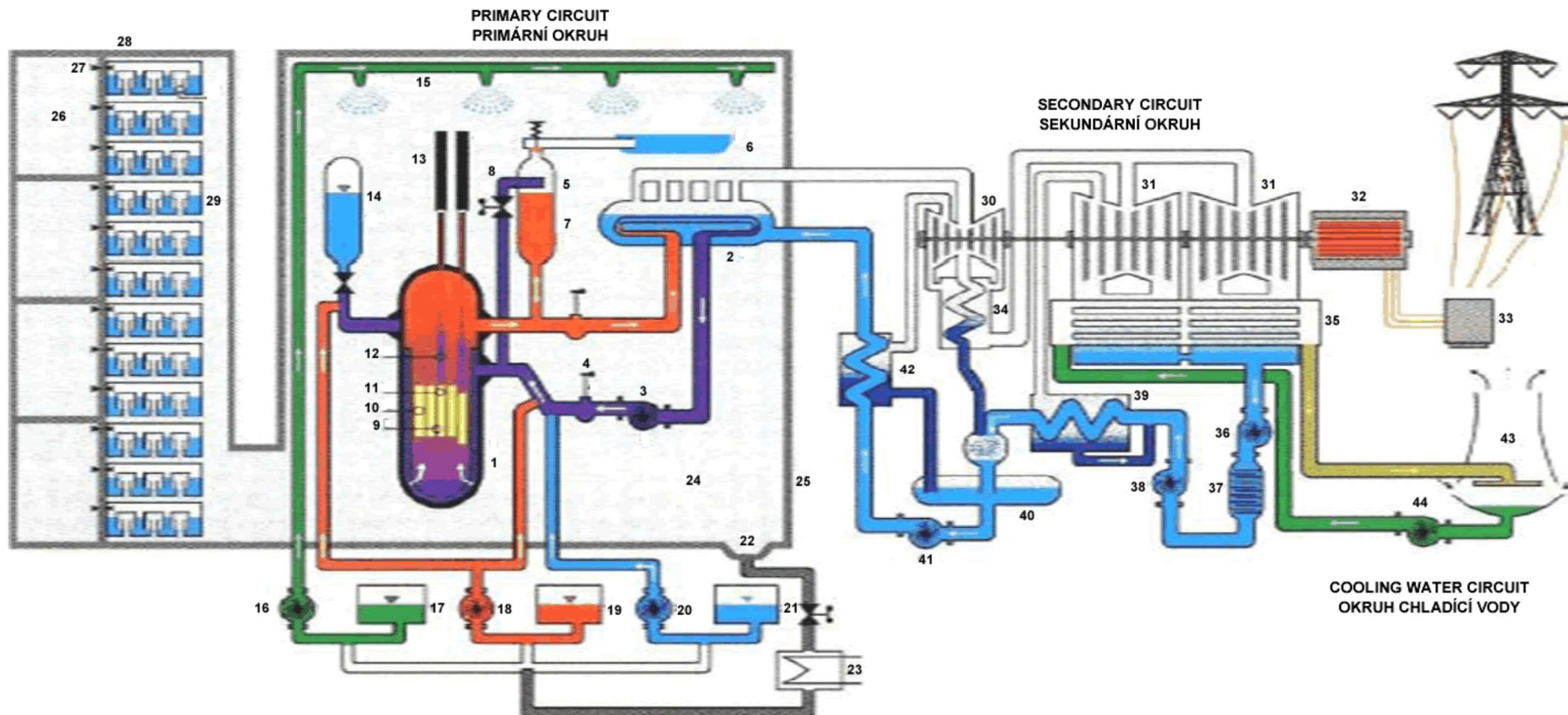


Obr. A3 HVB JE Temelín

Basement, containment, hermetic compartment, enclosure, ventilation stack



Obr. B1 Umístění EDU

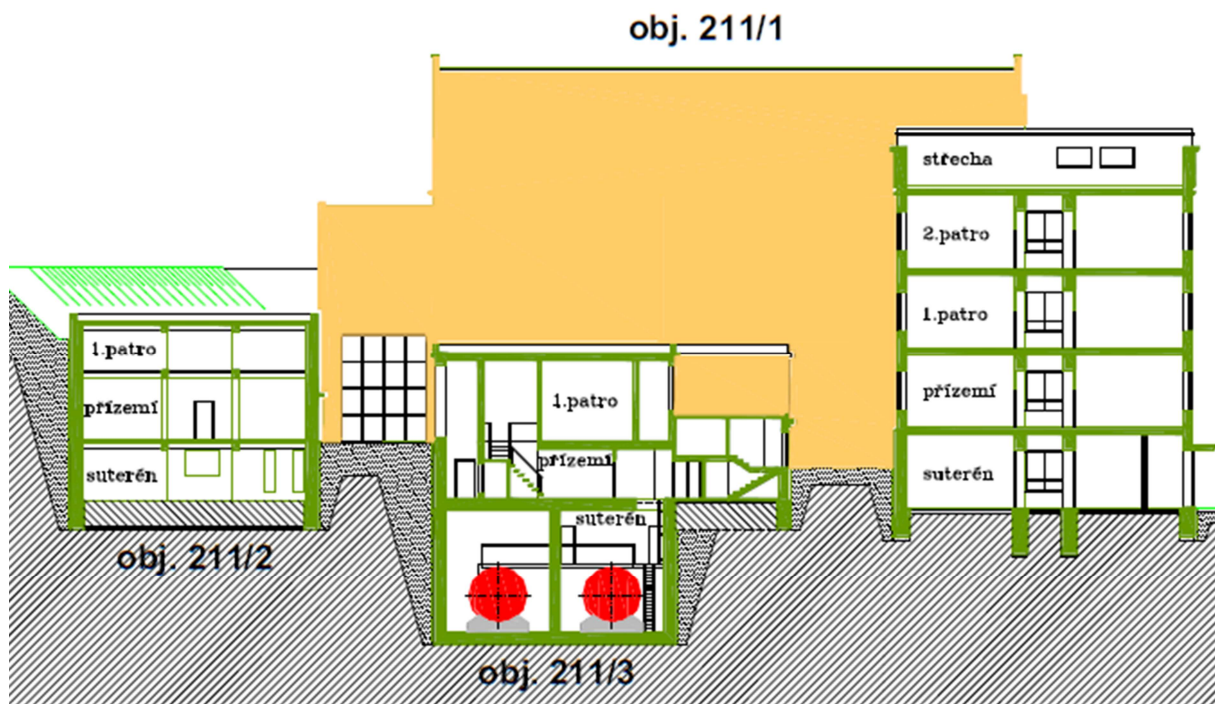


Obr. B2 Schema bloku EDU

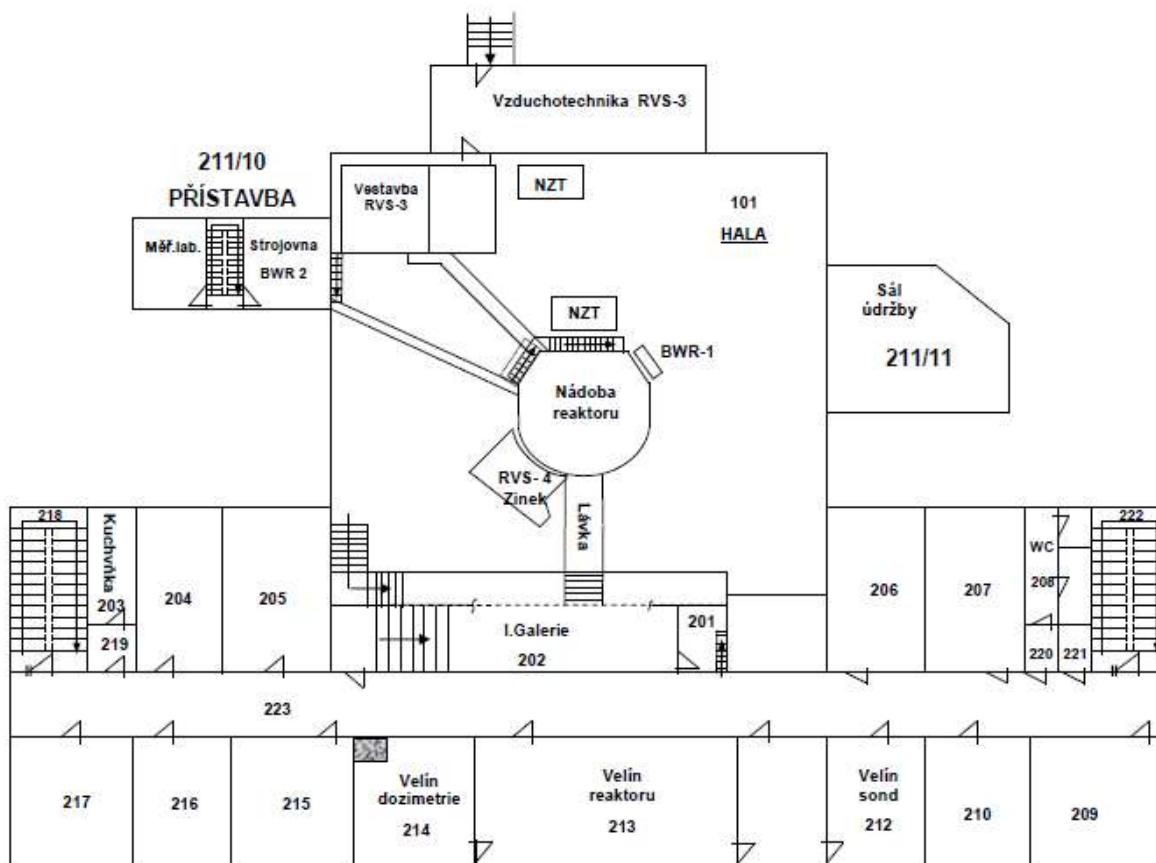
Legend:

1 – reactor, 2 – steam generator, 3 – main circulation pump, 4 – main isolation valve, 5 - pressurizer, 9 ÷ 12 – core, 14 – hydroaccumulator, 15 – spray system, 16, 17 – spray system, 18, 19 – low-pressure safety injection system, 20, 21 – high-pressure safety injection system, 22 – suction from the hermetic zone, 23 – spray system cooler, 24, 25 – confinement, 26, 27, 28, 29 – bubbler tower, 30 – high-pressure part of the turbine, 31 – low-pressure part of the turbine, 32 – electric generator, 33 – transformer, 40 – feed water tank, 41 – auxiliary feed water pump, 42 – high-pressure regeneration, 43 – cooling tower for circulation water, 44 – water pumps

Budova LVR-15



Obr.C1 Layout of LVR-15 Reactor Building

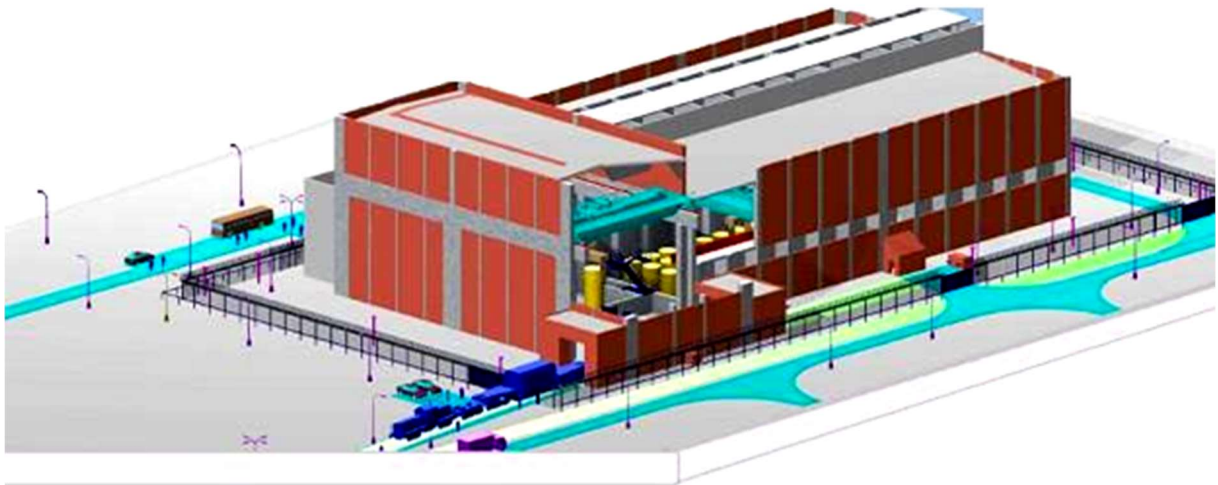


Obr. C2 LVR-15

Přístavba	Annex building
Měř. Lab.	Measuring/testing laboratory
Strojovna	Machinery hall
Vestavba	Internals
Vzduchotechnika	Ventilation
Hala	Hall
Nádoba reaktoru	Reactor vessel
Kuchyňka	Kitchen
Galerie	Gallery
Lávka	Footbridge
Sál údržby	Maintenance hall
Velín dozimetrie	Dosimetry control room
Velín reaktoru	Operators control room
Velín sond	Probe control room

SVP v jaderných elektrárnách

Obr. D 1 SVP Temelín



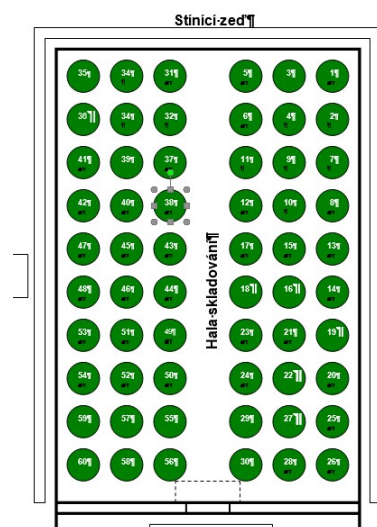
Obr. D 2 SVP Dukovany



Obr. D 3 MSVP Dukovany



Skladovací hala



Obr. D 4 Obalový soubor CASTOR



Poslední strana

Praha 2023

