



ÚRAD
JADROVÉHO DOZORU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

EDÍCIA

Bezpečnosť jadrových zariadení

2020

BN 2/2020

**Požiadavky na zabezpečovanie ochrany pred požiarimi
a protipožiarnej bezpečnosti jadrových zariadení z hľadiska
jadrovej bezpečnosti**

(4. vydanie – revidované a doplnené)

**Požiadavky na zabezpečovanie ochrany pred požiarmi a protipožiarnej bezpečnosti
jadrových zariadení z hľadiska jadrovej bezpečnosti
(4. vydanie – revidované a doplnené)**

Vydal Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
Neperiodická publikácia

Spracovateľ: Ing. Ján Kandráč, CSc., RISK CONSULT s.r.o.
Ing. Ján Husárček CSc., riaditeľ odboru bezpečnostných analýz a technickej podpory, Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
JUDr. Martina Cigáneková, legislatívno-právny odbor, Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky - korektúra textu

Gestor: Ing. Ján Husárček, CSc., riaditeľ odboru bezpečnostných analýz a technickej podpory, Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky

Recenzenti : Ing. Miroslav Boleman, PhD., Centrum pre vedu a výskum, s.r.o.
Jaroslav Sirik, DiS, Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a.s.
Ing. Roman Dolník, Slovenské elektrárne, a.s.
Ing. Michal Hula, Slovenské elektrárne, a.s.
Ing. Miroslav Šantavý, VUJE, a.s.

BN 2/2020
ISBN 978-80-89706-31-0
EAN 9788089706310

Bratislava, jún 2020

Anotácia

V bezpečnostnom návode je konkretizovaný prístup Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky k ochrane pred požiarom a protipožiarnej bezpečnosti jadrových zariadení voči vnútorným požiarom. Uvedené sú zásady a ciele protipožiarnej bezpečnosti a protipožiarnej ochrany. Sformulované sú základné požiadavky a podmienky zamerané na požiarnu prevenciu a represiu. Opísané sú povinnosti držiteľa povolenia týkajúce sa pasívnej a aktívnej ochrany objektov jadrových zariadení pred požiarom (požiarne deliace konštrukcie a materiály, členenie objektov do požiarneho úseku, zisťovanie, hlásenie a hasenie požiarov). Zároveň sú uvedené kvalifikačné predpoklady výkonu činnosti závodných hasičských útvarov chrániacich jadrové zariadenia, požiadavky na ich vybavenie technikou, ochrannými pracovnými prostriedkami a pomôckami. Načrtnutý je obsah a rozsah analýz požiarneho rizika.

bezpečnostný návod, závodný hasičský útvar, jadrové zariadenie, Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky, ochrana pred požiarom, protipožiarne bezpečnosť, požiarne prevencia a represia, Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky, vnútorný požiar

Abstract

An approach of the Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic (ÚJD SR) to the fire safety and fire protection of nuclear facilities against internal fires is specified. Principles and objectives of fire safety and protection are provided. Requirements and conditions for fire prevention and repression is formulated. Utility's duties with regard to the passive and active fire protection are described (implementation of fire resistant construction and materials, subdivision of buildings into fire sections, identification, notification and extinguishing of fire). At the same time requirements on qualification of the firemen of fire brigades protecting the nuclear facilities, requirements on the technical equipment and protective means are provided. Scope and content of the fire risk analyses are outlined.

Fire brigade, fire protection, fire prevention and repression, fire safety, internal fire, Ministry of Interior, nuclear facility, safety guide, Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic

Obsah

Úvod	1
1 Predmet a účel.....	3
2 Rozsah platnosti.....	3
3 Použité skratky.....	4
4 Použité pojmy	5
5 Všeobecné požiadavky a zásady na ochranu pred požiarmi.....	6
6 Bezpečnostná a seizmická kategorizácia požiarnych zariadení.....	10
7 Požiadavky na stavebné konštrukcie, systémy a komponenty	11
7.1 Stavby a požiarne úseky, požiarne uzávery a prestupy	11
7.2 Vzduchotechnické systémy, vetranie a únikové cesty	14
7.3 Elektrická kabeláž	15
7.4 Elektrická požiarňa signalizácia.....	16
7.5 Stabilné a iné hasiace zariadenia.....	17
7.6 Zdroj požiarnej vody, čerpacia stanica a rozvody požiarnej vody.....	19
8 Ochrana pred požiarmi počas prevádzky.....	19
9 Závodný hasičský útvar	21
9.1 Kvalifikačné predpoklady zamestnancov ZHÚ	23
9.2 Zdokonaľovacia príprava zamestnancov ZHÚ	26
9.3 Základné materiálno-technické vybavenie ZHÚ	28
9.4 Dokumentácia zdolávania požiarov	29
10 Požiarne analýzy.....	31
10.1 Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru	32
10.2 Analýza požiarneho rizika.....	32
10.3 Pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika	34
11 Záver	34
12 Zoznam literatúry.....	37
Príloha: Národné a medzinárodné normy uplatnené v oblasti ochrany pred požiarmi	40

Predhovor

Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky začal v roku 1995 vydávať vlastné neperiodické publikácie, ako edíciu Bezpečnosť jadrových zariadení, s cieľom zverejňovať vybrané všeobecne záväzné právne predpisy, bezpečnostné požiadavky, odporúčania a návody súvisiace s činnosťou Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky.

V rámci edície Bezpečnosť jadrových zariadení Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky vydáva tri skupiny publikácií.

Obsahom prvej skupiny publikácií sú vybrané všeobecne záväzné právne predpisy a medzinárodné zmluvy z oblasti mierového využívania jadrovej energie; sú označené červeným pruhom.

V druhej skupine sú dokumenty z oblasti jadrovej bezpečnosti charakteru odporúčaní a návodov, ktoré konkretizujú a dopĺňajú požiadavky všeobecne záväzných právnych predpisov; sú označené modrým pruhom.

Obsahom tretej skupiny publikácií sú ostatné dokumenty z oblasti jadrovej bezpečnosti informatívneho charakteru; sú označené sivým pruhom.

Pri spracovaní dokumentov druhej a tretej skupiny sa využívajú dokumenty Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu vo Viedni a iných medzinárodných organizácií, medzinárodné a národné technické normy, ako aj dokumenty vydané zahraničnými dozornými orgánmi a odbornými organizáciami. Dokumenty sú spracované na základe rozhodnutia predsedu Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky zamestnancami úradu alebo externými organizáciami i s využitím vlastných skúseností a poznatkov. Pred ich vydaním a zverejnením sú schválené predsedom úradu.

Predmetná publikácia Požiadavky na zabezpečovanie ochrany pred požiarimi a protipožiarnej bezpečnosti jadrových zariadení z hľadiska jadrovej bezpečnosti (4. vydanie – revidované a doplnené) je bezpečnostným návodom.

Pripomienky a doplnky k tejto publikácii zasielajte na Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky, odbor legislatívno-právny, Bajkalská 27, P. O. Box 24, 820 07 Bratislava 27.

Úvod

V zmysle zákona č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarmi v znení neskorších predpisov /2/ Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky (MV SR) ako ústredný orgán štátnej správy riadi výkon štátnej správy na úseku ochrany pred požiarmi, vykonáva štátny požiarny dozor a hlavný požiarny dozor a vydáva všeobecne záväzné právne predpisy na zabezpečenie ochrany pred požiarmi. Vykonávanie štátneho požiarného dozoru je stanovené pre jednotlivé orgány štátnej správy na úseku ochrany pred požiarmi diferencovane, pričom MV SR určuje právnické osoby a fyzické osoby – podnikateľov, v ktorých vykonáva príslušný regionálny štátny orgán požiarné kontroly. Je potrebné si uvedomiť, že štátny požiarny dozor je určitou formou špecializovanej kontroly, ktorou sa zisťuje, či skutkový stav ochrany pred požiarmi u kontrolovaného subjektu zodpovedá stavu požadovanému predpismi o ochrane pred požiarmi. Táto kontrola sa môže opierať aj o vnútornú preventívnu prehliadku vykonávanú technikom požiarnej ochrany, príp. o preventívnu prehliadku vykonávanú zakladateľom alebo zriaďovateľom právnického subjektu, ktorí musia plniť svoje povinnosti vyplývajúce pre nich z vyššie uvedeného zákona.

Plnenie povinností v oblasti ochrany pred požiarmi zabezpečuje držiteľ povolenia na prevádzku jadrových zariadení v zmysle § 4 a § 5 zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/.

Z hľadiska predmetného zákona sú požiadavky na požiarnu prevenciu stavieb naformulované nielen vo vyhláske Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 121/2002 Z. z. o požiarnej prevencii v znení neskorších predpisov /7/, ale aj v ďalších vyhláškach s technickým obsahom /8/, /9/, /10/, /11/, /12/, /13/ a /14/.

Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky (ÚJD SR) nie je orgánom štátnej správy oprávneným vykonávať štátny požiarny dozor, avšak v zmysle § 3 ods. 1 zákona č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarmi v znení neskorších predpisov /2/, je tiež povinný podieľať sa na spolupráci, vytváraní podmienok a plnení úloh na úseku ochrany pred požiarmi v rozsahu svojej pôsobnosti.

V zmysle zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov /15/, v § 4 „Pôsobnosť úradu“ a v § 31 „Výkon štátneho dozoru, inšpekčná činnosť a inšpektori jadrovej bezpečnosti“ sú uvedené kompetencie ÚJD SR a inšpektorov dotýkajúce sa vykonávania štátneho dozoru nad jadrovými zariadeniami v Slovenskej republike (SR). V § 4 atómového zákona je uvedené, v ktorých oblastiach úrad vykonáva štátny dozor, pričom hlavne § 31 ods. 1 atómového zákona oprávňuje ÚJD SR a umožňuje mu v rámci vykonávania kontrol a zisťovania skutkového stavu zaistenia jadrovej bezpečnosti realizovať aj postupy a kontroly hodnotenia skutkového stavu zabezpečenia protipožiarnej bezpečnosti (aj ako napr. súčasť kontroly a plnenia medzinárodných záväzkov).

Najvýznamnejšími nadnárodnými subjektmi, ktoré vykonávajú previerky jadrových zariadení (JZ) aj v oblasti ochrany pred požiarmi sú Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (MAAE) a Združenie spoločností poisťujúcich jadrové zariadenia (NUIP).

Špecifické požiadavky MAAE na ochranu pred požiarmi sú uvedené v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 74 /22/ a v štandarde No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 22 /23/. Dané požiadavky sú špecifikované v štandardoch No. NS-G-1.7 /25/ a No. NS-G-2.1 /26/.

NUIP publikoval svoje odporúčania v návode „Fire Protection of Nuclear Power Plants“, ktorého aktuálna 5. edícia bola vydaná v roku 2015 /21/.

Postupy a metódy hodnotenia ochrany pred požiarmi aplikované na jadrových zariadeniach (ďalej len „JZ“) v SR sa v súčasnosti opierajú predovšetkým o zákony a vykonávacie vyhlášky MV SR v tejto oblasti a technické normy pre navrhovanie, projektovanie a prevádzkovanie výrobných stavieb. Na základe analýz nebezpečenstva vzniku požiaru a požiarneho rizika alebo výbuchu, s využitím poznatkov z vyspelých európskych krajín, sa aj v SR realizuje harmonizácia technických noriem a predpisov a ich aproximácia s predpismi Európskej únie. V oblasti ochrany pred požiarmi sa tak tvoria nové všeobecne záväzné právne predpisy, najmä vyhlášky s technickým obsahom, na ktoré nadväzujú nové technické normy. Tento legislatívny proces ovplyvňuje aj riadiace, kontrolné a hodnotiace postupy uplatňované príslušníkmi štátneho požiarneho dozoru SR pri jeho výkone na JZ.

Porovnaním bolo zistené, že postupy kontroly a metódy hodnotenia úrovne ochrany pred požiarmi na JZ uplatňované v SR sú veľmi blízke postupom a metódam hodnotenia úrovne ochrany pred požiarmi aplikovaným pri kontrolách a misiách MAAE a NUIP. Rozdielne sú len prístupy subjektov hodnotiteľov pri definovaní významnosti (dôležitosti) požiarneho rizika a nedostatkov. Závery hodnotení a prijaté rozhodnutia sú v prípade štátneho požiarneho dozoru SR a ÚJD SR pre posudzovaného držiteľa povolenia právne záväzné; v prípade MAAE a NUIP majú však len charakter odporúčaní.

Prístup MAAE je orientovaný na eliminovanie (minimalizovanie) potenciálnych poruchových a havarijných scenárov iniciovaných požiarom, ktoré vedú k potenciálnemu ohrozeniu jadrovej bezpečnosti. NUIP navyše analyzuje aj dopady týchto potenciálnych udalostí na spoľahlivosť, funkčnosť a ekonomiku prevádzky, pretože aj výpadok (poškodenie) v dôsledku požiaru konštrukcií, systémov a komponentov s malým vplyvom na jadrovú bezpečnosť môže mať významný hospodársky dopad na držiteľa povolenia. Postupy uplatňované štátnym požiarovým dozorom SR sú orientované na kontrolu dodržiavania a plnenia požiadaviek slovenských všeobecne záväzných právnych predpisov v oblasti ochrany pred požiarmi týkajúcich sa protipožiarnej bezpečnosti v procese projektovania (navrhovania), výstavby, uvádzania do prevádzky (spúšťania), prevádzky a vyradovania JZ.

Tento bezpečnostný návod konkretizuje zákonné požiadavky kladené na ochranu pred požiarmi a protipožiarne bezpečnosť vo väzbe na plnenie požiadaviek jadrovej bezpečnosti tak, aby sa naplnilo poslanie a úlohy ÚJD SR a zároveň, aby neboli spochybnené (dotknuté) oprávnenia a kompetencie orgánov MV SR.

Pre existujúce stavby JZ môže byť v niektorých prípadoch aplikovanie národnej legislatívy alebo európskych štandardov na ochranu pred požiarmi obmedzené na rozumne uskutočniteľné opatrenia. V odôvodnených prípadoch môžu byť prijaté technické riešenia v prvom rade zamerané na plnenie požiadaviek kladených na jadrovú bezpečnosť a radiačnú ochranu na úkor

odchýlok od plnenia požiadaviek na požiaru bezpečnosť. Odchýlky od plnenia požiadaviek na protipožiaru bezpečnosť schvaľuje vecne príslušný štátny dozorný orgán.

1 Predmet a účel

Bezpečnostný návod poskytuje odporúčanie a možný spôsob naplnenia zákonných podmienok a požiadaviek ustanovených v zákone č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/ a v jeho vykonávacích vyhláškach: vyhláška č. 121/2002 Z. z. v znení neskorších predpisov /7/, vyhláška č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/ a v ďalších vyhláškach v tejto oblasti /6/, /7/ až /10/, ako aj v Prílohe č. 3 a Prílohe č. 4 vyhlášky Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 430/2011 Z. z. o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /16/. Konkretizuje požiadavky na ochranu pred požiarom a protipožiaru bezpečnosť JZ voči vnútorným požiarom z hľadiska jadrovej bezpečnosti vo väzbe na postavenie a pôsobnosť ÚJD SR na úseku ochrany pred požiarom. Zohľadňuje referenčné úrovne WENRA uvedené v dokumente „Report WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors” /20/.

Obsah bezpečnostného návodu je zhrnutý v nasledujúcom texte. Prvé štyri kapitoly bezpečnostného návodu definujú jeho predmet a účel, rozsah platnosti, použité skratky a použité pojmy. V piatej kapitole sú uvedené zásady, ciele a všeobecné požiadavky kladené na protipožiaru bezpečnosť a ochranu pred požiarom týkajúcu sa predchádzaniu vzniku a šírenia požiarov na JZ. Šiesta kapitola obsahuje zásady pre bezpečnostnú a seizmickú kategorizáciu požiarov na JZ. Siedma kapitola pozostáva zo šiestich sekcií venovaných projektovým požiadavkám na stavby, členenie stavby JZ na požiarne úseky, požiarne uzávery, prestupy, vzduchotechniku, vetranie a únikové cesty, elektrickú kabeláž, elektrickú požiaru signalizáciu, stabilné hasiace zariadenia a zdroj a rozvody požiarnej vody. Ôsma kapitola je venovaná požiadavkám na ochranu pred požiarom počas prevádzky JZ. V deviatej kapitole sú uvedené požiadavky na závodné hasičské útvary chrániace JZ, požiadavky na zamestnancov týchto jednotiek, kvalifikačné predpoklady na výkon odborných funkcií, požiadavky na ich základné vybavenie technikou, výzbrojou a výstrojom. V desiatej kapitole sú požiadavky na rozsah a obsah požiarov analýz pre JZ. V záverečnej kapitole sú zhrnuté dôvody, ktoré viedli k vypracovaniu tohto bezpečnostného návodu.

2 Rozsah platnosti

Bezpečnostný návod je orientovaný na JZ, ktorých súčasťou je jadrový reaktor alebo jadrové reaktory definované v § 2 písm. f) bod 1. zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /15/, t. j. existujúce jadrové elektrárne typu VVER-440 prevádzkované a budované v SR. Je zjavné, že požiadavky kladené na nové projekty JZ môžu byť prísnejšie ako tie, ktoré sú uvedené v tomto bezpečnostnom návode.

Bezpečnostné návody nie sú právne záväzné, avšak ich dodržiavanie napomáha zabezpečiť podmienky bezpečného využívania jadrovej energie alebo vykonávania činností súvisiacich s využívaním jadrovej energie.

Tento bezpečnostný návod je revidovaným a doplneným 4. vydaním bezpečnostného návodu ÚJD SR s označením Požiadavky na zabezpečovanie ochrany pred požiarimi a protipožiarnej bezpečnosti jadrových zariadení z hľadiska jadrovej bezpečnosti a v plnom rozsahu nahrádza BNS II.2.1/2012 Požiadavky na zabezpečovanie ochrany pred požiarimi a protipožiarnej bezpečnosti jadrových zariadení z pohľadu jadrovej bezpečnosti.

Bezpečnostný návod nie je príručkou na zabezpečenie protipožiarnej bezpečnosti a ochrany pred vnútorným požiarom na JZ. Takéto príručky už boli spracované MAAE a inými inštitúciami (NUIP) a napomohli pri spracovaní tohto návodu.

Tento bezpečnostný návod sa vydáva na dobu 5 rokov.

3 Použité skratky

BSVP	bazén skandovania vyhoreného paliva
EPS	elektrická požiarňa signalizácia
JZ	jadrové zariadenie
CHÚC	chránená úniková cesta
KR HaZZ	Krajské riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru
KSK	konštrukcie (stavebné), systémy a komponenty
MAAE	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu
MV SR	Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky
NUIP	Nuclear Insurance Pools (Združenie spoločností poisťujúcich jadrové zariadenia)
PBS	protipožiarňa bezpečnosť stavby
PSA	pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti
PHP	prenosné hasiace prostriedky
PTZ	požiarnotechnické zariadenia
SHZ	stabilné hasiace zariadenie
STN	slovenská technická norma
SR	Slovenská republika
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
WANO	World Association of Nuclear Operators (Svetová asociácia prevádzkovateľov jadrových zariadení)
WENRA	West European Nuclear Regulators Association (Asociácia jadrových dozorov európskych krajín)
ZHÚ	závodný hasičský útvar
ZOTaSH	zariadenie na odvod tepla a splodín horenia

4 Použité pojmy

Bezpečnostná funkcia je projektové alebo prevádzkové opatrenie, ktorým sa zaisťuje bezpečnosť JZ. Základné bezpečnostné funkcie sú: regulácia reaktivity, odvod tepla z jadrového paliva, zadržanie rádioaktívnych látok vnútri fyzických bariér, regulácia a obmedzenie množstva a druhu rádioaktívnych látok uvoľnených do životného prostredia.

Jediná porucha je náhodná porucha, ktorá spôsobuje stratu schopnosti jediného systému alebo jediného komponentu plniť jeho očakávané bezpečnostné funkcie. Následné poruchy v dôsledku náhodného výskytu jedinej poruchy sú považované za súčasť jedinej poruchy.

Požiar je každé nežiaduce horenie, pri ktorom sú bezprostredne ohrozené životy alebo zdravie fyzických osôb alebo zvierat, majetok alebo životné prostredie, pri ktorom vznikajú škody na majetku, životnom prostredí alebo ktorého následkom je zranená alebo usmrtená fyzická osoba alebo zviera.

Požiarne bunka (požiarny podúsek) je oddelený priestor, v ktorom sú umiestnené redundantné zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti. Keďže požiarne bunky nemusia byť úplne obklopené protipožiarnymi zábranami, tak šíreniu ohňa medzi bunkami je zabránené ďalšími ochrannými opatreniami. Tieto opatrenia zahŕňajú: obmedzenie horľavých materiálov; oddelenie zariadení vzdialenosťou, bez intervencie horľavých materiálov; zabezpečenie lokálnej pasívnej ochrany pred požiarom ako napr. požiarne štíty alebo káblové obaly a zabezpečenie hasiacich zariadení.

Požiarne konštrukcia je stavebná konštrukcia, konštrukčný prvok alebo stavebný výrobok, ktorá spĺňa požadované kritériá na použitie v podmienkach požiaru.

Požiarne zariadenia sú požiarotechnické zariadenia, hasiace prístroje, požiarne uzávery, zariadenia na hasenie iskier v pneumatických dopravníkoch, zariadenia na dodávku vody na hasenie požiarov, zariadenia na dodávku elektrickej energie pri požiaroch, požiarne výťahy, evakuačné výťahy, núdzové osvetlenie a iné zariadenia slúžiace na evakuáciu osôb a zásah.

Požiarne zaťaženie je prepočítaná hmotnosť dreva na jednotku pôdorysnej plochy požiarneho úseku, ktorého výhrevnosť je rovnaká ako výhrevnosť všetkých horľavých látok vyskytujúcich sa na tejto ploche.

Požiarotechnické zariadenia sú stabilné hasiace zariadenia a polo-stabilné hasiace zariadenia, zariadenia na odvod tepla a splodín horenia a elektrická požiarne signalizácia vrátane hlasovej signalizácie požiaru.

Požiarne úseky je celá stavba alebo jej časť, ktorá je oddelená od jej ostatných častí alebo od inej stavby požiarne deliacou konštrukciou alebo odstupovou vzdialenosťou. Požiarne deliaca konštrukcia môže byť pasívna (napr. steny, podlahy, stropy a prestupy) alebo aktívna (napr. požiarne dvere, požiarne klapky).

Projekt je jedinečný proces s výstupmi v podobe projektovej dokumentácie, požiadaviek, dokumentov, záznamov, plánov, výkresov, analýz alebo výpočtov, pozostávajúci z koordinovaných alebo riadených činností vykonávaných na dosiahnutie stanoveného cieľa, v súlade s určenými špecifikáciami pre jadrové zariadenia alebo jeho časti vrátane obmedzení v podobe času, nákladov a zdrojov.

Protipožiarna bezpečnosť stavby je schopnosť stavby zabrániť v prípade požiaru stratám na životoch a zdraví osôb, zvierat a stratám na majetku.

Protipožiarna odolnosť stavebnej konštrukcie je schopnosť stavebnej konštrukcie odolávať účinkom požiaru určitý čas tak, aby nenastalo porušenie jej funkcie.

Protipožiarny systém je všeobecne zavedený pojem pre pasívne (stavebné konštrukcie a výrobky s požadovanou požiarou odolnosťou) a aktívne systémy protipožiarného zabezpečenia (požiarnotechnické zariadenia).

Vnútorňý požiar je požiar, ktorý vznikne na území jadrového zariadenia, a to vo vnútri alebo mimo stavieb jadrového zariadenia a držiteľ povolenia mu môže predísť.

5 Všeobecné požiadavky a zásady na ochranu pred požiarimi

Všeobecné požiadavky a zásady na ochranu pred požiarimi JZ sa nelíšia od všeobecných požiadaviek a zásad uplatňovaných pre iné priemyselné, skladové, administratívne a výrobné stavebné objekty. Sú ustanovené v § 4 a § 5 zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/, zákone č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov /3/, vyhláske Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 121/2002 Z. z. o požiarnej prevencii v znení neskorších predpisov /7/, vyhláske Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 124/2000 Z. z., ktorou sa ustanovujú zásady požiarnej bezpečnosti pri činnostiach s horľavými plynmi a horenie podporujúcimi plynmi /4/, vyhláske Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 719/2002 Z. z., ktorou sa ustanovujú vlastnosti, podmienky prevádzkovania a zabezpečenie pravidelnej kontroly prenosných hasiacich prístrojov a pojazdných hasiacich prístrojov /8/, vyhláske Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 726/2002 Z. z., ktorou sa ustanovujú vlastnosti elektrickej požiarnej signalizácie, podmienky jej prevádzkovania a zabezpečenia jej pravidelnej kontroly /9/, vyhláske Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 94/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb v znení neskorších predpisov /10/, vyhláske Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 96/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú zásady protipožiarnnej bezpečnosti pri manipulácii a skladovaní horľavých kvapalín, ťažkých vykurovacích olejov a rastlinných a živočíšnych tukov a olejov, vyhláske č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/, vyhláske Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 699/2004 Z. z. o zabezpečení stavieb vodou na hasenie požiarov v znení vyhláske č. 562/2005 Z. z. /11/, vyhláske Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 169/2006 Z. z. o

konkrétnych vlastnostiach stabilného hasiaceho zariadenia a polo-stabilného hasiaceho zariadenia a o podmienkach ich prevádzkovania a zabezpečenia ich pravidelnej kontroly /12/, vyhláske Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 478/2008 Z. z. o vlastnostiach, konkrétnych podmienkach prevádzkovania a zabezpečenia pravidelnej kontroly požiarneho uzáveru /6/, ako aj v ďalších vyhláškach.

Podľa špecifických požiadaviek MAAE (štandard No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 74 /22/) celé JZ má mať protipožiarne systémy vrátane protipožiarneho detekčného systému a hasiacich zariadení, protipožiarne bariéry a systémy na reguláciu dymu, pričom sú náležite zohľadnené výsledky analýzy požiarneho rizika. Protipožiarne systémy inštalované v JZ majú byť schopné bezpečne zvládnuť postulované požiare.

Tieto požiadavky sú systematické a komplexné a zahrňujú:

- a) zaistenie protipožiarnej bezpečnosti stavieb a ochrany prevádzkového personálu /1/,
- b) zabezpečenie nosnosti, stability a celistvosti (integrity) vybraných stavebných konštrukcií,
- c) zaistenie požadovaných bezpečnostných funkcií a obmedzenie únikov rádioaktívnych látok z jadrového zariadenia v prípade požiaru a po jeho eliminácii,
- d) minimalizovanie ekonomických strát (rizík).

Splnenie týchto požiadaviek sa dosahuje minimalizáciou pravdepodobnosti vzniku požiaru, využívaním protipožiarneho systému, separáciou bezpečnostných systémov a dôslednou sanáciou následkov potenciálnych požiarneho udalostí, ktoré zaistia, že:

- a) používanie horľavých materiálov v objektoch JZ bude eliminované (potlačené) na čo možno najnižšiu mieru a frekvencia vzniku požiaru tak bude znížená na čo možno najnižšiu dosiahnuteľnú úroveň,
- b) bezpečnostné systémy sú primerane chránené pred požiarom tak, aby dôsledky požiaru nezabránili týmto systémom splniť požadované funkcie,
- c) potenciálne následné škody spôsobené požiarom sú minimalizované primeranými technickými alebo manuálnymi sanačnými opatreniami a činnosťami.

K ochrane pred požiarom má byť uplatnená koncepcia ochrany do hĺbky (RL S1.1 /20/ a štandard No. NS-G-2.1, kapitola 2 /26/). Tá je založená na kombinácii viacerých úrovní protipožiarneho zabezpečenia, aby sa kompenzovali prípadné materiálové a ľudské chyby alebo zlyhania technických prostriedkov protipožiarneho zabezpečenia. Koncepcia ochrany do hĺbky sa uplatňuje prijatím opatrení na:

- a) predchádzanie vzniku požiaru,
- b) detekciu požiaru a signalizáciu vzniku požiaru,
- c) rýchle uhasenie akéhokoľvek požiaru, ktorý vznikol,
- d) obmedzenie šírenia požiaru a jeho následkov v oblasti alebo do oblasti, ktorá môže ovplyvniť jadrovú bezpečnosť.

Tento prístup by mal zaistiť, aby bola pravdepodobnosť výskytu požiaru znížená na najnižšiu reálne uskutočniteľnú hodnotu a aby boli bezpečnostné systémy adekvátne chránené a tým sa zaistilo, že následky jedného požiaru nezabránia týmto systémom vykonávať ich požadovanú funkciu. Toto sa dá dosiahnuť kombináciou návrhu, montážou a prevádzkou požiarneho a požiarnotechnických zariadení (PTZ), riadením požiarnej bezpečnosti, opatreniami požiarnej prevencie a ochrany, zaistením kvality a núdzovými opatreniami (viac informácií k jednotlivým bodom a) až d) je uvedených v štandarde No. NS-G-2.1, kapitola 2 /26/).

K ochrane pred požiarom majú byť prijaté opatrenia, ktoré zabezpečia zachovanie prijateľnej úrovne jadrovej bezpečnosti aj v prípade vzniku požiaru na JZ. Prijateľná úroveň ochrany pred požiarom zariadení JZ dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti je základným predpokladom splnenia jej cieľov (Príloha č. 3 časť B bod I. písm. I. ods. 3 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /16/).

Všeobecné požiadavky na ochranu pred požiarom a protipožiarne bezpečnosť JZ z hľadiska jadrovej bezpečnosti vychádzajú z ustanovení Prílohy č. 3 a Prílohy č. 4 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /16/ konkretizovaných podľa odporúčaní a postupov WENRA, MAAE, NUIP a WANO.

Projekt JZ sa musí navrhnuť tak, aby vznik požiaru na ľubovoľnom mieste nezabránil bezpečnému odstaveniu JZ, jeho udržiavaniu v bezpečnom stave a nespôsobil únik rádioaktívnych látok alebo ožiarenie osôb nad ustanovené limity (Príloha č. 3 časť B bod II. písm. G. vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z.).

Podobne podľa referenčných úrovní WENRA (RL S2.1 /20/), stavebné konštrukcie, systémy a komponenty dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti majú byť navrhnuté a umiestnené tak, aby sa minimalizovala frekvencia výskytu a vplyv požiaru a zachovala sa schopnosť bezpečného odstavenia JZ a jeho udržiavania v bezpečnom stave počas stanovenej doby, odvádzanie zostatkového tepla, udržiavanie rádioaktívnych látok vnútri stanovených bariér a monitorovanie stavu JZ počas a po požiarnej udalosti.

Pri projektovaní stavebných konštrukcií, systémov a komponentov dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti musia byť navrhnuté nehorľavé materiály, materiály nešíriace oheň a konštrukcie s požiarou odolnosťou (Príloha č. 3 časť B bod I. písm. I. ods. 4 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /16/). Nehorľavé, oheň nešíriace a teplu odolné materiály majú byť použité najmä na takých miestach ako hermetická zóna a bloková dozoriňa (No. SSR-2/1, ods. 6.54 /22/).

Potenciálne zdroje vznietenia vznikajúce na zariadení JZ majú byť minimalizované a kontrolované. Zariadenia by mali byť konštruované tak, aby neboli zdrojom zapálenia.

Stavby alebo priestory obsahujúce zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti majú byť chránené proti bleskom.

Pri výstavbe alebo prevádzke viacblokového jadrovej elektrárne treba zabezpečiť, aby požiar na bloku, ktorý je vo výstavbe, nemal žiadne bezpečnostné dôsledky pre susedný

prevádzkovaný blok. Ak je to potrebné, tak na ochranu prevádzkovaného bloku je možné použiť dočasné protipožiarne oddelenie.

V projekte viacblokovvej jadrovej elektrárne netreba uvažovať súčasný výskyt nesúvisiacich požiarov na viac ako jednom bloku; Pri analýze požiarneho rizika by sa však mala uvažovať možnosť šírenia požiaru medzi blokmi.

Hlavné dozorné miestnosti (napr. bloková dozorňa, spoločná dozorňa, dozorňa radiačnej kontroly) majú byť primerane oddelené od možných miest požiaru. Treba zvážiť možnosť vzniku požiarov v zariadeniach zdieľaných medzi blokmi.

Pre účely zabezpečenia podmienok na účinné zdoľanie požiaru je držiteľ povolenia povinný obstarávať a inštalovať v objektoch, zariadeniach a priestoroch so zreteľom na nebezpečenstvo vzniku požiaru vhodné druhy požiarnych zariadení, hasiace látky, hasičskú techniku, vecné prostriedky ochrany pred požiarimi, prevádzkovať ich v akcieschopnom stave, zabezpečovať vykonávanie ich kontroly a údržby osobou s odbornou spôsobilosťou, ak tak ustanovuje tento zákon, viesť a uchovávať dokumentáciu o ich prevádzkovaní (§ 5 písm. a) zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov). Ďalej je držiteľ povolenia povinný zriadiť a vybaviť potrebný počet ohlasovní požiarov, spracovať analýzu nebezpečenstva vzniku požiaru vo svojich objektoch a priestoroch a na jej základe zriadiť hasičskú jednotku (§ 5 písm. f) a g) zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov).

Komponenty požiarotechnických zariadení, hasiace látky, hasičská technika a tiež vecné prostriedky ochrany pred požiarimi musia byť certifikované (§ 8 písm. f) zákona č. 314/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/). Musia mať preukázanú zhodu v súlade so zákonom č. 133/2013 Z. z. v znení neskorších predpisov. Pre stavebné výrobky, ktoré sú zaradené medzi vybrané zariadenia podľa vyhlášky č. 430/2011 Z. z. /16/, musia byť prednostne splnené požiadavky súvisiace s jadrovou bezpečnosťou. Plnenie požiadaviek kladených na konštrukcie, systémy a komponenty v zmysle zákona č. 133/2013 Z. z. v znení neskorších predpisov nie je prvoradé. V prípade konfliktu alebo kumulácie rôznych požiadaviek na jadrovú a požiaru bezpečnosť však môže nastať stav, že komponent (stavebný výrobok) nebude v plnej miere v súlade s požiadavkami na požiaru bezpečnosť (napr. atypické zariadenia na hranici požiarnych úsekov so špecifickými požiadavkami na plnenie funkcií súvisiacich s jadrovou bezpečnosťou alebo radiačnou ochranou).

Požiarotechnické zariadenia majú byť navrhnuté a umiestnené tak, aby pri ich porušení alebo nesprávnom zapracovaní nebola ovplyvnená funkčná schopnosť zariadení dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti (Príloha č. 3 časť B bod I. písm. I. ods. 5 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /16/).

Protipožiarne systémy a požiarotechnické zariadenia projektom určené ako zariadenia s vplyvom na jadrovú bezpečnosť musia byť kvalifikované (pozri Príloha č. 3 časť B bod I. písm. I. ods. 6 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z.).

Držiteľ povolenia je povinný zabezpečiť, aby pri vypracúvaní projektovej dokumentácie stavieb, pri uskutočňovaní stavieb a pri ich užívaní ako aj pri zmene užívania stavieb riešili

a dodržiavali požiadavky protipožiarnej bezpečnosti (§ 4 písm. k) zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/).

Projektová dokumentácia stavby musí obsahovať riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby (PBS) minimálne v rozsahu Prílohy č. 7 vyhlášky č. 121/2002 Z. z. v znení neskorších predpisov /7/. To zahŕňa:

- a) členenie stavieb na požiarne úseky,
- b) určenie požiarneho rizika,
- c) určenie požiadaviek na stavebné konštrukcie, zabezpečenie evakuácie osôb,
- d) určenie požiadaviek na únikové cesty,
- e) určenie odstupových vzdialeností,
- f) vybavenie stavby požiarными zariadeniami,
- g) určenie zariadení na zásah.

Tieto požiadavky boli a aj v súčasnosti sú napĺňané vypracovaním riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavieb (PBS). Riešenia PBS vychádzajú zo splnenia projektových, klasifikačných, výrobných a iných noriem (viď normy uvedené v prílohe tohto dokumentu).

Na JZ prevádzkovaných v SR boli od ich uvedenia do prevádzky vykonané v oblasti ochrany pred požiarimi mnohé zmeny odsúhlasené vecne príslušným štátnym orgánom. Držiteľ povolenia má viesť samostatnú evidenciu zmien (§ 23 ods. 2 písm. k) zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /15/) v projektovej dokumentácii protipožiarnej bezpečnosti stavby (PBS). Má mať spracovanú chronológiu vývoja PBS pre jej stavebné konania. Zavedený systém riadenia zmien má byť prehľadný. Vyhľadanie záznamov, podľa ktorých boli realizované zmeny schválené alebo povolené a následne zhodnotené, má byť jednoduché a umožňovať vykonanie kontroly všetkých schválených/povolených zmien vecne príslušným štátnym dozorným orgánom.

Držiteľ povolenia má viesť inventár horľavých látok a materiálov konštrukcií, systémov a komponentov JZ spolu s ich umiestnením a požiaro-technickými charakteristikami.

Držiteľ povolenia je povinný zabezpečiť, aby pri realizácii, užívaní a zmene v užívaní stavieb riešil a dodržiaval požiadavky protipožiarnej bezpečnosti (§ 4 písm. k) zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/) aj z hľadiska riešenia potreby požiarotechnických zariadení.

6 Bezpečnostná a seizmická kategorizácia požiarnych zariadení

Požiadavky na bezpečnostnú a seizmickú kategorizáciu sa stanovujú na základe vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /16/. Seizmická kategorizácia požiarnych zariadení sa zvyčajne stanovuje na základe seizmického scénara.

Vybrané zariadenia musia byť kvalifikované na ich požadovanú funkčnú spôsobilosť a predpokladané účinky prostredia na projektom uvažované podmienky vrátane seizmickej odolnosti počas uvádzania do prevádzky, prevádzky, vyradovania, uzatvárania úložiska a počas

havárií. Metóda kvalifikácie je primeraná zaradeniu vybraného zariadenia do bezpečnostnej triedy.

7 Požiadavky na stavebné konštrukcie, systémy a komponenty

Konštrukčné vyhotovenie vybraných zariadení musí byť také, aby nemohlo dôjsť k ich náhlemu porušeniu pri všetkých skúšobných, prevádzkových stavoch a stavoch uvažovaných v projekte (Príloha č. 7 písm. o) vyhlášky Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 431/2011 Z. z. o systéme manažérstva kvality v znení vyhlášky č. 104/2016 Z. z. /17/).

Projektové požiadavky na pasívnu ochranu pred požiarmi, členenie stavby JZ na požiarne úseky, požiarne uzávery, prestupy, vzduchotechniku, vetranie a únikové cesty, elektrickú kabeláž, elektrickú požiarne signalizáciu, stabilné hasiace zariadenia, zdroj a rozvody požiarnej vody sú zhrnuté v nasledujúcich sekciách tohto bezpečnostného návodu.

7.1 Stavby a požiarne úseky, požiarne uzávery a prestupy

Ako už bolo uvedené, projektové riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby (PBS) má byť také, aby množstvo horľavých materiálov a požiarne zaťaženie (náhodné požiarne zaťaženie) bolo udržané na dosiahnuteľnom minime a pri prevádzke alebo poruche konštrukcie, systému alebo komponentu nemohlo dôjsť ku vzniku a k rozšíreniu požiaru.

V stavbách JZ, kde sa požaduje pasívna požiarne bezpečnosť, musia byť použité nehorľavé stavebné výrobky s triedou reakcie na oheň A1, resp. A2 (viď STN EN 13501-1+A1/Z1, STN EN 13501-2 a STN EN 13501-3+A1).

Stavby obsahujúce rádioaktívne látky, ktoré môžu uniknúť v prípade požiaru, majú byť navrhnuté ako požiarne odolné, aby sa minimalizovali dané úniky (RL S2.4 /20/).

V stavbách JZ sa požiadavky na ich členenie do požiarnych úsekov uplatňujú nielen v samotnom projekte riešenia PBS požadovanom v zmysle legislatívnych predpisov MV SR, ale tiež v zmysle požiadaviek ÚJD SR vrátane referenčných úrovní WENRA a odporúčaní MAAE.

V zmysle ustanovení § 2 písm. a) vyhlášky č. 94/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /10/ ako aj referenčných úrovní WENRA (RL S2.2 /20/) stavby JZ, resp. stavebné konštrukcie, ktoré tvoria požiarne deliace konštrukcie požiarnych úsekov obsahujúcich zariadenia dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti, musia byť navrhnuté a realizované s požadovanou požiarne odolnosťou a zo stavebných výrobkov s triedou reakcie na oheň A1, resp. A2 a v súlade s výsledkami analýzy požiarneho rizika. Dané stavby si po požiari majú zachovať svoju integritu.

Stavby JZ, ktoré obsahujú zariadenia dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti, musia byť v projektovom riešení PBS členené do požiarnych úsekov, ktoré zabezpečia požadované

protipožiarne oddelenie zálohovaných bezpečnostných systémov, podsystemov a dôležitých komponentov v záujme potlačenia a obmedzenia šírenia sa požiaru (RL S2.3 /20/).

K členeniu stavieb na požiarne úseky musí byť spracovaná projektová dokumentácia (viď kapitola 5) a podporné analýzy (viď kapitola 10). Pre účel zhodnotenia a posúdenia požiarnej deliacich konštrukcií je možné postupovať v súlade s normou ISO 18195:2019, v ktorej je uvedená technická špecifikácia pre overenie ich vhodnosti pre JZ. V tejto norme uvedená metóda obsahuje kombinácie štandardizovaných skúšok a ad hoc skúšok s numerickými a empirickými výpočtami.

Všade tam, kde pre protipožiarne oddelenie zariadení dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti sú použité požiarne deliace konštrukcie, tak ich minimálna požiarne odolnosť má byť väčšia alebo rovná ako je požadovaná požiarne odolnosť v rámci riešenia PBS pre definované požiarne scenáre. Požiarne odolnosť požiarnej deliacej konštrukcie má byť aspoň taká, aby nedošlo k jej porušeniu pri úplnom horení v požiarnej deliaci úseku uvažovanom v analýze požiarneho rizika. Pri posudzovaní odolnosti požiarnej deliacej konštrukcie treba konzervatívne uvažovať dostupnosť kyslíka vo vnútri a prívod kyslíka do požiarneho úseku.

V súlade s ods. 2.17 štandardu MAAE No. NS-G-1.7 /25/ treba prijať koncept dostatočného oddelenia redundantných častí bezpečnostných systémov. To zaisťuje, aby požiar pôsobiaci na jeden úsek bezpečnostného systému nebránil výkonu bezpečnostnej funkcie v ostatných úsekoch. Toto sa dosiahne umiestnením každého redundantného úseku bezpečnostného systému do vlastného požiarneho úseku alebo aspoň do vlastnej požiarnej bunky. Počet prestupov medzi požiarnejmi úsekmi je potrebné minimalizovať.

V súlade s ods. 2.18 štandardu No. NS-G-1.7 /25/ treba analyzovať vplyv postulovaného požiaru na všetky priestory obsahujúce bezpečnostné systémy a všetky ostatné priestory, ktoré predstavujú požiarne nebezpečenstvo pre bezpečnostné systémy. V analýze sa má predpokladať zlyhanie všetkých bezpečnostných systémov v požiarnej deliaci úseku alebo požiarnej bunke zasiahnutej postulovaným požiarom, pokiaľ nie sú chránené požiarnej bariérou navrhnutou, aby vydržala následky požiaru. Výnimky je potrebné zdôvodniť.

V súlade s ods. 2.19 štandardu No. NS-G-1.7 /25/ elektrická požiarne signalizácia (EPS), stabilné hasiace zariadenia (SHZ) a podporné systémy, ako sú vzduchotechnické systémy alebo drenážne systémy, majú byť nezávislé, pokiaľ je to možné na ich náprotivkoch v ostatných požiarnejmi úsekoch. Účelom tohto odporúčania je udržať prevádzkyschopnosť týchto systémov.

V prípadoch, keď členenie stavieb alebo ich častí na požiarne úseky nie je projektovo požadované, resp. nie je prakticky dosiahnuteľné, majú byť realizované aspoň požiarne bunky (požiarne podúseky) (angl. fire cell) zabezpečujúce primeranú rovnováhu medzi pasívnymi a aktívnymi prostriedkami protipožiarneho zabezpečenia a potvrdené výsledkami podporných analýz (RL S2.3 /20/).

Tam, kde fyzické oddelenie zálohovaných systémov nie je možné a prvky sú situované v tom istom požiarnej úseku, treba vykonať opatrenia spočívajúce v oddelení zálohovaných

systémov buď bezpečnou vzdialenosťou, alebo inými technickými (inžinierskymi) riešeniami (napr. vytvorením požiarnej bunky, SHZ). Za bezpečnú vzdialenosť sa pre fyzické oddelenie výkonových vonkajších olejových transformátorov považuje vzdialenosť 15 m (časť 6-3.2.1*/21/). Ide o vzdialenosť bez požiarnej bariéry medzi transformátormi. Zmenšiť túto vzdialenosť je možné, pokiaľ sa medzi transformátormi vybuduje požiarne stena s požadovanou požiarou odolnosťou. Za bezpečnú vzdialenosť sa pre fyzické oddelenie zálohovanej (redundantnej) elektrickej kabeľáže považuje vzdialenosť 6,5 m, pričom v tomto priestore sa nesmú nachádzať žiadne iné horľavé materiály /30/.

Požiarne úsek (resp. jeho požiarne deliace konštrukcie a požiarne uzávery otvorov) počas normatívne stanovenej doby má zabrániť rozšíreniu požiaru z jedného požiarneho úseku do druhého, čo sa dosahuje splnením požiadaviek na požiarne odolnosť požiarne deliacich konštrukcií a požiarnych uzáverov (požiarne dvere, požiarne klapky, káblové prestupy a tesnenia prestupov, potrubné a ventilačné prestupy a pod.). Pokiaľ požiarne deliace konštrukcie a požiarne uzávery spĺňajú požiadavky na projektom stanovenú požiarne odolnosť, potom požiar dohorí (zanikne) v požiarom úseku skôr, ako sa tieto stavebné konštrukcie a požiarne uzávery porušia, t. j. počas trvania požiaru nemá dôjsť k strate ich funkcie.

Na hraniciach požiarnych úsekov (v požiarne deliacej konštrukcii) je potrebné vo vzduchotechnických systémoch inštalovať požiarne klapky, aby sa zabránilo šíreniu požiaru a dymu medzi požiarne úsekmi alebo z/do požiarneho úseku. Tiež je možné využiť vzduchotechnické rozvody s požadovanou požiarou odolnosťou a tým minimalizovať počet požiarnych klapiek. V špecifických projektom stanovených prípadoch, najmä v prípade existujúcich stavieb, je možné požiarne klapky nahradiť aj iným zariadením, ktorého schopnosť brániť šíreniu požiaru môže byť preukázaná rôznymi metódami (vrátane metód požiarneho inžinierstva) alebo kvalifikáciou aplikovanou na vybrané zariadenia.

V súlade s ods. 3.11 štandardu No. NS-G-1.7 /25/ oddelenie požiarou deliacou konštrukciou by nemalo byť ohrozené teplotnými a tlakovými účinkami spôsobenými vplyvom požiaru na spoločné vybavenie budovy, ako je napr. vetranie.

V súlade s ods. 3.12 štandardu No. NS-G-1.7 /25/ je potrebné minimalizovať počet prestupov/upchávok, nakoľko môžu znížiť celkovú efektívnosť a spoľahlivosť požiarnej bariéry.

Požiarne úsek nemá obsahovať také množstvá horľavých materiálov a horľavín, ktorých požiar by potenciálne trval dlhšie, ako je projektom stanovená hodnota požiarnej odolnosti požiarne deliacich konštrukcií a uzáverov (so zohľadnením pravdepodobnej doby trvania požiaru vo väzbe na projektom predpísanú požiarne odolnosť). Pri dodržaní tejto podmienky sa požiar medzi požiarne úsekmi môže šíriť len pri zlyhaní funkcie požiarnych uzáverov (napr. cez nezatvorené požiarne dvere, nezatvorené protipožiarne klapky ventilačného systému alebo cez netesnosti v káblových a potrubných prestupoch, v tesneniach prestupov a pod.) alebo pri strate celistvosti a funkcie požiarne deliacich konštrukcií.

Požiadavky na vlastnosti požiarnych uzáverov, konkrétne podmienky ich prevádzkovania a zabezpečenia pravidelnej kontroly sú ustanovené v § 40 ods. 1 vyhlášky č. 94/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /10/ a vyhláške č. 478/2008 Z. z. /6/.

Požiarne dvere musia byť v zatvorenom stave. Pre otvorené požiarne dvere má mať držiteľ povolenia zavedené predpisy, za akých podmienok môžu byť otvorené. Na vylúčenie ľudskej nedbalosti sa odporúča vyvedenie signalizácie stavu najdôležitejších požiarnych dverí na blokovú dozornú, správcovi zodpovednému za bezpečnú prevádzku priestorov alebo na ohlasovňu požiarov závodného hasičského útvaru (ZHÚ). Podľa § 5 vyhlášky č. 478/2008 Z. z. /6/ musia byť požiarne dvere vybavené automatickým uzatváracím zariadením. Poklapy a revízne dvere s požiarou odolnosťou nemusia byť vybavené samozatváračom.

Objekt spoločnej strojovne JZ s reaktormi VVER-440 tvorí jeden požiarly úsek, v ktorom najväčšie požiarne zaťaženie predstavuje olejové hospodárstvo turbín. Na zníženie rizika požiarov je potrebné predovšetkým zabrániť únikom turbínového oleja. Prevádzkové nádrže turbínového oleja majú byť vybavené signalizačným zariadením únikov, vhodnou elektrickou požiarou signalizáciou (EPS), efektívnym stabilným hasiacim zariadením (SHZ) a dostatočným množstvom ďalších požiarlych zariadení (napr. požiarne hydranty a hadicové navijaky, hasiace prístroje) pre vedenie prvotného protipožiarneho zásahu (časť 6-2 /21/). Vyhláška č. 96/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /10/ sa v prípade niektorých technologických celkov pôvodných projektov (ako napr. olejový systém turbín, kde nie je možné vykonať zásadné zmeny vzhľadom na pôvodný projekt) uplatňuje len primerane.

7.2 Vzduchotechnické systémy, vetranie a únikové cesty

Vzduchotechnické systémy, ktoré sú inštalované pre viac ako jeden požiarly úsek, majú byť riešené tak, aby požiarly udalosť z jedného požiarneho úseku sa nemohla rozšíriť do ďalších požiarlych úsekov prepojených týmito vzduchotechnickými systémami (RL S4.4 /20/). Vetranie ostatných požiarlych úsekov, ktoré obsahujú iné vetvy bezpečnostného systému sa má udržiavať, pokiaľ je to potrebné na splnenie ich bezpečnostnej funkcie.

Vzduchotechnické systémy majú byť vybavené požiarlymi klapkami, ktoré sa v prípade požiaru uzavrujú a zabráni šíreniu ohňa, dymu a tepla z požiarom zasiahnutého požiarneho úseku do susedných požiarlych úsekov alebo mimo neho. Požiarne klapky sa majú zatvárať automaticky pri zvýšení teploty v požiarlym úseku zapôsobením na to určenej tepelnej poistky alebo od elektrickej požiarnej signalizácie (EPS) alebo ich zatváranie má byť riadené a iniciované diaľkovo a v súčinnosti s inými systémami (napr. činnosťou stabilného hasiaceho zariadenia (SHZ)).

Časti vzduchotechnických systémov (napr. vzduchovody, ventilačné centrá a filtre), resp. požiarne úseky strojovny vzduchotechniky majú mať rovnakú (alebo väčšiu) požiarly odolnosť, ako je požadovaná pre požiarne úseky, ktoré zabezpečujú vzduchom (prívod/odvod) alebo majú mať zabezpečenú možnosť vlastnej izolácie napr. požiarlymi klapkami vo všetkých vzduchotechnických potrubiach napojených na tieto strojovne vzduchotechniky (RL S4.5 /20/). To sa nevzťahuje na vetranie v podmienkach rozšíreného projektu /16/, pokiaľ je zabezpečené, že KSK potrebné pre riadenie udalosti (havárie) nie sú ohrozené príslušnou časťou vzduchotechnického systému.

Základné odporúčania na zariadenia pre umožnenie odvodu tepla a splodín horenia (ZOTaSH) pri požiaroch sú uvedené v štandarde No. NS-G-1.7 /25/. Pri ich projektovaní treba vziať do úvahy požiarne zaťaženie objektu, správanie sa dymu, viditeľnosť, toxicitu, prístup hasičských jednotiek, typ použitých požiarotechnických zariadení a tiež napr. rádiologické aspekty. Okrem toho sú v tomto štandarde uvedené aj priestory, ktoré majú mať ZOTaSH. Pre návrh ZOTaSH strojovne je možné využiť vhodnú technickú normu a primeraným spôsobom zohľadniť špecifiká strojovne odchyľne od požiadaviek normy.

Ak nie je nainštalované sprinklerové vodné SHZ na strope spoločnej strojovne, tak strojovňa má byť vybavená zariadením na odvod tepla a splodín horenia pri požiaroch (časť 6-2.13* /21/), čím sa zaistia aj nevyhnutné podmienky pre vedenie protipožiarneho zásahu ZHÚ.

Priestory (schodištia, chodby a pod.), ktoré slúžia pre zabezpečenie bezpečného úniku prevádzkového personálu a bezpečný nástup a vedenie zásahu závodným hasičským útvarom (ZHÚ), v stavbách JZ s možnosťou úniku rádioaktívnych látok, musia byť realizované ako samostatné požiarne úseky, resp. chránené únikové cesty (CHÚC) s umelým vetraním (viď Piata časť „Únikové cesty a evakuácia“ vyhlášky č. 94/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /10/). Prirodzené vetranie môže byť použité pre objekt, kde nehrozí možnosť úniku rádioaktívnych látok. V prípade CHÚC a ich vetrania sa vyhláška č. 94/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov uplatňuje v primeranej miere vzhľadom na špecifické podmienky vzduchotesného priestoru a radiačnej ochrany. Pre zabezpečenie bezpečného úniku osôb má byť hlavným kritériom zabezpečenie smeru prúdenia vzduchu od CHÚC (zvyčajne schodisko) smerom do ostatných priestorov. Ostatné kritériá môžu byť aplikované primerane.

Na JZ musia byť k dispozícii okrem únikových ciest aj zariadenia na zásah, t. j. prístupové komunikácie, zásahové cesty, PTZ a požiarne zariadenia pre hasičské jednotky (viď Siedma časť „Zásahy“ vyhlášky č. 94/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /10/) a prevádzkový personál (RL S2.5 /20/). Ďalšie odporúčania pre prístupové a únikové cesty (komunikácie) sú uvedené napr. v Prílohe č. 2 štandardu No. NS-G-1.7 /25/.

Základné odporúčania na vzduchotechnické systémy pre JZ sú zhrnuté v štandarde No. NS-G-1.7 /25/.

7.3 Elektrická kabeláž

V projekte sa používajú rôzne opatrenia na obmedzenie požiaru kabeláže. Medzi tieto opatrenia patrí: ochrana elektrických obvodov pred preťažením a skratom, obmedzenie celkového množstva horľavého materiálu v kabeláži, zníženie relatívnej horľavosti izolácie káblov, poskytnutie protipožiarnej ochrany na obmedzenie šírenia a potlačenie požiaru, zabezpečenie oddelenia medzi káblami rôznych redundancií bezpečnostných systémov a medzi napájacími káblami a káblami merania a regulácie a iné.

Zariadenia dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti majú byť chránené pred požiarom tak, aby boli schopné vykonať požadované bezpečnostné funkcie počas stanovenej doby. Odporúča sa, aby kabeláž bezpečnostných systémov bola funkcieschopná v súlade s normami 70) až 73). V požiarnych úsekoch s kabelážou bezpečnostných systémov a s vplyvom na bezpečnosť

musia byť káble oheňneširiacie v súlade s normami 71) až 73). Ich zálohované (redundantné) prvky vrátane ich elektrickej kabeláže majú byť umiestnené v oddelených požiarňoch úsekoch, aby požiar v jednom požiarňom úseku nemohol súčasne poškodiť zálohovaný systém.

Musia byť stanovené požiadavky na fyzickú separáciu jednotlivých bezpečnostných systémov, vnútorných elektrických rozvodov pre striedavú a jednosmernú časť, odolnosť proti účinkom skratových prúdov, nastavenie elektrických ochrán a ich selektívneho pôsobenia (Príloha č. 7 písm. r) vyhlášky č. 431/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 104/2016 Z. z. /17/) ako aj požiadavky na parametre a kvalitu príslušnej elektrickej kabeláže (elektrická kabeláž neširiacia oheň a so zníženou tvorbou toxických plynov, vybraná kabeláž aj funkčná v podmienkach požiaru). Pre káble oheň neširiacie je požadovaná minimálna trieda reakcie na oheň Eca (vyhláška č. 162/2013 Z. z., časť Káble stavebné výrobky /14/).

V prípade káblových hospodárstiev (káblové priestory, kanály, šachty a mosty) a ich káblových trás sa pre splnenie požiadaviek na ich protipožiarňu bezpečnosť okrem členenia do požiarňoch úsekov a fyzického oddelenia bezpečnou vzdialenosťou môžu aplikovať aj protipožiarne nástreky, nátery a protipožiarne zábaly káblov a káblových výložníkov oheň neširiacimi hmotami alebo zábalovými materiálmi s požadovanou požiarňou odolnosťou na zabezpečenie tepelnej ochrany káblov alebo šíreniu ohňa po povrchu alebo sa môžu použiť oheň neširiacie káble v zmysle požiadaviek NUIP (časť 6-6 /21/). V prípade káblov triedy reakcie na oheň B2ca /14/ sa nepožaduje žiadna dodatočná protipožiarňa ochrana káblov a ak sú v danom káblovom priestore len takéto káble, tak sa priestor pokladá za priestor bez požiarneho rizika.

Odporúčania k ochrane káblov pred požiarom sú uvedené v Prílohe č. 4 štandardu MAAE No. NS-G-1.7 /25/.

7.4 Elektrická požiarňa signalizácia

Požiarňa prevencia je síce základným prvkom ochrany pred požiarňami, avšak nie je zárukou toho, že nedôjde ku vzniku požiaru na JZ.

Na detekciu a hlásenie požiarov v stavbách JZ a ich priestoroch musí byť použitý systém elektrickej požiarnej signalizácie (EPS) v zmysle požiadaviek vyhlášky č. 726/2002 Z. z. /9/ so zohľadnením požiadaviek jeho výrobcu a zhotoviteľa. Primeranosť EPS má byť podporená výsledkami analýzy požiarneho rizika.

Základnou požiadavkou na EPS a jej činnosť je adresnosť hlásenia požiaru, t. j. aby EPS nielen presne identifikovala a lokalizovala požiarňu úsek alebo požiarňu podúsek (požiarňu bunku), z ktorého prišlo hlásenie o požiarňi, ale aj miesto požiaru (RL S4.1 /20/, tiež aj No. SSR-2/1 ods. 6.52 /22/). Ďalšie odporúčania k EPS sú uvedené v Prílohe č. 5 štandardu No. NS-G-1.7 /25/.

Zariadením EPS sa chránia minimálne:

a) vnútorné káblové priestory všetkých objektov JZ dôležitých z hľadiska bezpečnosti,

- b) miestnosti akumulátorových batérií (tvorba vodíka a zvýšené riziko požiaru pri nabíjaní),
- c) dôležité vonkajšie káblové priestory a kanály,
- d) miestnosti systémov ochrany reaktora, miestnosti počítačov,
- e) dieselová generátorová stanica,
- f) všetky olejové hospodárstva,
- g) vnútorné elektrické rozvodne 0,4 kV a 6 kV,
- h) palivové hospodárstva,
- i) dôležité pulty, panely a skrine elektrických rozvádzačov v súčinnosti so systémami ich lokálneho automatického (samočinného) hasenia,
- j) neobslužné priestory prevádzkovej dozorne (vrátane dvojitej podlahy),
- k) legislatívne požadované priestory v zmysle vyhlášky č. 94/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov a vyhlášky č. 726/2002 Z. z. /9/.

Elektrická požiarne signalizácia sa inštaluje len do priestorov, kde je možný výkon pravidelnej kontroly alebo charakter priestoru nebráni jej inštalácii (agresívne podmienky a hrozí poškodenie alebo znehodnotenie zariadení EPS v krátkom čase). Vonkajšie transformátory sú detegované tlakovo-vzduchovým detekčným okruhom a Buchholzovým relé.

Elektrické zariadenia, ktoré sú v prevádzke počas požiaru (teda aj EPS), musia mať zabezpečenú trvalú dodávku elektrickej energie v zmysle § 91 vyhlášky č. 94/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /10/. Podobne podľa referenčných úrovní WENRA (RL S4.1 /20/) elektrické napájanie EPS má byť zabezpečené zo zaisteného zdroja elektrického napájania a vhodnými požiarne odolnými káblami – funkcie schopnými v podmienkach požiaru. Prerušenie káblového spojenia má byť indikované na blokovú dozorňu.

Jednotlivé časti EPS musia byť stavebnými výrobkami. Musia byť vyhotovené tak, aby vyhovovali environmentálnym podmienkam pôsobenia (§ 2 ods. 6 vyhlášky č. 726/2002 Z. z. /9/). Spájajúce prvky na prenos signálov musia zabezpečovať spoľahlivý prenos signálov medzi jednotlivými časťami EPS (§ 2 ods. 10 vyhlášky č. 726/2002 Z. z.) a zariadeniami vykonávajúcimi pomocné funkcie.

Elektrická požiarne signalizácia (EPS), ktorá je požadovaná na ochranu pred požiarom spôsobenými postulovanými iniciačnými udalosťami, má byť primerane kvalifikovaná, aby odolala účinkom postulovaných iniciačných udalostí (No. SSR-2/1 ods. 6.53 /22/).

7.5 Stabilné a iné hasiace zariadenia

K dispozícii majú byť vhodné hasiace zariadenia podporené výsledkami analýzy požiarneho rizika.

V zmysle ustanovení § 3 až § 15 vyhlášky č. 169/2006 Z. z. /12/ ako aj ustanovení § 1 až § 6 vyhlášky č. 699/2004 Z. z. v znení vyhlášky č. 562/2005 Z. z. /11/ stavby JZ, resp. ich

vybrané priestory, musia byť chránené pomocou stabilného hasiaceho zariadenia (SHZ). Pritom je dôležité, aby každý požiarny úsek mal zabezpečenú technickú schopnosť požiarnej detekcie a hasenia požiarov vrátane manuálneho hasenia požiarov. SHZ musí požiar uhasiť alebo uviesť požiar pod kontrolu, signalizovať svoju činnosť a vykonať pomocnú funkciu (§ 3 ods. 1 vyhlášky č. 169/2006 Z. z.).

Stabilné hasiace zariadenia (SHZ) majú byť naprojektované a vyhotovené v súlade s príslušnými harmonizovanými alebo aj neharmonizovanými normami alebo predpismi (napr. v prípade sprinklerových SHZ v súlade s STN EN 12845 a CEA 4001; v prípade SHZ s hasivom CO₂ v súlade s STN ISO 6183 alebo CEA 4007, CEA 4008; v prípade SHZ s plynovými hasivami v súlade s STN EN 15004-1). Stabilné hasiace zariadenia majú byť automaticky aktivované, keď je to potrebné (No. SSR-2/1 ods. 6.51 /22/). Výnimky sú zdôvodnené v analýze požiarneho rizika.

Stabilné a polo-stabilné hasiace zariadenia alebo mobilné, lokálne, automatické alebo prenosné hasiace zariadenia majú byť navrhnuté a umiestnené v stavbe takým spôsobom, aby ich roztrhnutie, falošné alebo neoprávnené spustenie (použitie, zapôsobenie) neohrozilo schopnosť stavebných konštrukcií, systémov a komponentov dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti vykonať ich bezpečnostné funkcie (RL S4.2 /20/, tiež aj No. SSR-2/1 ods. 6.51 /22/).

Uprednostnené sú lokálne systémy hasenia pred plno-objemovými (zaplavovacími) systémami hasenia, pokiaľ to dispozičné rozloženie horľavín a technické riešenie zariadení JZ umožňuje. Takéto požiarotechnické zariadenia a systémy majú zapracovať automaticky, príp. v súčinnosti s elektrickou požiarou signalizáciou (EPS).

Potrebu ochrany priestorov pomocou SHZ alebo lokálnym hasením stanovuje špecialista požiarnej ochrany v zmysle vyhlášky č. 94/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /10/ s prihliadnutím na odporúčania MAAE a NUIP (časť 3-3 a časti 5 a 6 /21/).

Stabilné hasiace zariadenia (v závislosti na použítom hasiacom médiu) musia byť overené z hľadiska ich funkčnosti a hasiacej efektívnosti praktickými skúškami (§ 13 a § 14 vyhlášky č. 169/2006 Z. z. /12/).

Stabilné hasiace zariadenia, ktoré treba na ochranu pred požiarimi spôsobenými postulovanými iniciačnými udalosťami, majú byť primerane kvalifikované, aby odolali účinkom postulovaných iniciačných udalostí (No. SSR-2/1 ods. 6.53 /22/).

Dokumentácia JZ o ochrane pred požiarimi musí poskytnúť dôkaz a opis schopnosti hasenia požiarov pomocou SHZ pre tie stavby a ich priestory, ktoré sú určené ako dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti. Schopnosť hasenia požiarov môže byť tiež preukázaná vhodne vycvičeným a vybaveným ZHÚ alebo aj kvalifikovanou (profesionálnou) dodávateľsky zabezpečenou hasičskou jednotkou alebo aj kombináciou týchto dvoch riešení, ak analýzou nebezpečenstva vzniku požiaru (§ 1 vyhlášky č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/) a rozhodnutím Krajského riaditeľstva Hasičského a záchranného zboru (KR HaZZ) sa takáto možnosť schváli.

7.6 Zdroj požiarnej vody, čerpacia stanica a rozvody požiarnej vody

Systém požiarnej vody sa má používať iba na hasenie požiarov. Ak je v JZ uvažovaná spoločná dodávka vody pre protipožiarnu ochranu a pre odvod tepla, tak porucha alebo prevádzka systému protipožiarnej ochrany nemá narušiť zamýšľané funkcie akéhokoľvek zásobovania vodou pre odvod tepla a naopak.

Hlavná slučka systému rozvodu požiarnej vody pre hasiace zariadenie má byť navrhnutá tak, aby uspokojovala očakávaný dopyt po vode. Rozvod vody do hasiaceho zariadenia má prebiehať cez hlavnú slučku rozvodu tak, aby voda mohla dosiahnuť každé pripojenie z dvoch smerov.

Na miestach, kde je na zabezpečenie potrebného množstva vody potrebná čerpacia kapacita, tak požiarne čerpadlá majú byť zálohované a oddelené v požiarnej kontexte, aby sa zabezpečila primeraná funkčnosť v prípade poruchy zariadenia. Požiarne čerpadlá majú mať nezávislé ovládanie, automatické spúšťanie a ručné vypínanie a rôzne zdroje elektrického napájania poskytované systémom núdzového napájania JZ. Do blokovej dozorne majú byť vyvedené výstrahy signalizujúce chod čerpadla, výpadok napájania alebo zlyhanie požiarnej čerpadel. Tam, kde je to relevantné, by mal byť generovaný aj signál o nízkej teplote požiarnej vody.

Vonkajšie vodovody (rozvody požiarnej vody) na zásobovanie vodou na hasenie požiarov majú pokrývať všetky dôležité objekty JZ; vnútorné rozvody požiarnej vody a hadicové zariadenia majú kompletne pokrývať vnútorné priestory JZ (RL S4.3 /20/).

8 Ochrana pred požiarom počas prevádzky

Držiteľ povolenia má prijať opatrenia na zaistenie protipožiarnej bezpečnosti (No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 22 /23/, aj Príloha č. 4 časť B bod I. písm. E. vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /16/). Tie zahŕňajú: primerané riadenie protipožiarnej bezpečnosti, zabránenie vzniku požiaru, rýchlu detekciu a uhasenie všetkých požiarov, ktoré vznikli, zabránenie šíreniu požiarov, ktoré neboli uhasené a poskytnutie protipožiarnej ochrany pre konštrukcie, systémy a komponenty, ktoré treba na bezpečné odstavenie JZ.

Takéto opatrenia zahŕňajú, ale nie sú obmedzené na:

- a) uplatnenie koncepcie ochrany do hĺbky,
- b) kontrolu a minimalizáciu množstva horľavých materiálov a zdrojov vznietenia, najmä počas odstávok JZ,
- c) kontrolu, údržbu a skúšky protipožiarnej ochrany,
- d) zabezpečenie akcieschopnosti hasičskej jednotky,
- e) priradenie zodpovedností a školenie a výkon personálu závodu,
- f) posúdenie vplyvu úprav zariadenia na protipožiarne opatrenia.

Pre JZ má byť spracovaná analýza požiarneho rizika, ktorá sa pravidelne prehodnocuje a aktualizuje.

Pri protipožiarnych opatreniach treba osobitnú pozornosť venovať prípadom, pri ktorých existuje riziko úniku rádioaktívneho materiálu spôsobeného požiarom. Stanovia sa vhodné opatrenia na radiačnú ochranu hasičov a riadenie únikov rádioaktívnych látok do životného prostredia.

Držiteľ povolenia zodpovedá za zavedenie vhodných postupov, vybavenie a zabezpečenie personálu na účinnú koordináciu a spoluprácu so všetkými zúčastnenými hasičskými službami. Treba vykonávať pravidelné požiarne cvičenia, aby sa vyhodnotila účinnosť schopnosti reakcie na požiar. Odporúčania MAAE na obsah predpisov na kontrolu a riadenie horľavých materiálov a zdrojov vznietenia sú v štandarde No. NS-G-2.1, kapitola 6 /26/.

Držiteľ povolenia je povinný dodržiavať pri manipulácii s horľavými látkami a horenie podporujúcimi látkami, s technickými prostriedkami obsahujúcimi horľavé látky alebo horenie podporujúce látky ako aj pri ich ukladaní a skladovaní požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť (§ 4 písm. o) zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/). Využívanie a skladovanie horľavých materiálov lokalizovaných v priestoroch príľahlých alebo obsahujúcich zariadenia dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti má byť kontrolované a udržiavané na dosiahnuteľnom minime.

Činnosti so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru (napr.: spúšťanie, prevádzkovanie a odstavovanie JZ, spúšťanie výroby v technologických zariadeniach obsahujúcich horľavé látky; údržba a opravy technických a technologických zariadení obsahujúcich horľavé látky a odstraňovanie ich poruchových stavov; zváranie, tepelné delenie a ďalšie spôsoby spracúvania kovov, pri ktorých sa používa zvaracie, brúsiace alebo iskriace zariadenie; nevyhnutná manipulácia s otvoreným ohňom na miestach s možnosťou vzniku požiaru a pod.), môžu byť vykonávané len za prísne kontrolovaných podmienok upravených v písomnom pokyne na zabezpečenie ochrany pred požiarmi vydaným držiteľom povolenia (§ 1 ods. 1 a § 3 vyhlášky č. 121/2002 Z. z. v znení neskorších predpisov /7/). Súčasne musia byť dodržiavané predpisy ochrany pred požiarmi vrátane požiadaviek na potrebné požiarne asistencie pri týchto prácach. Dočasné špecifické činnosti s možným vplyvom na požiarne bezpečnosť stavby je možné vykonávať aj na základe spracovanej analýzy požiarneho rizika a návrhom vhodných dočasných protipožiarnych opatrení.

Na miestach so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru (§ 9 vyhlášky č. 121/2002 Z. z. v znení neskorších predpisov /7/) vypracúva držiteľ povolenia požiarne poriadok pracoviska, zriaďuje protipožiarnu hliadku pracoviska a označuje ich príslušnými symbolmi, zákazmi a pokynmi.

Školenia zamestnancov na ochranu pred požiarmi by sa mali vykonávať v súlade s odporúčaniami uvedenými v štandarde No. NS-G-2.1, kapitola 9 /26/.

Protipožiarne systémy majú byť navrhnuté tak, aby poškodenie alebo neúmyselná prevádzka týchto systémov významne neovplyvnila funkčnú spôsobilosť stavebných konštrukcií, systémov a komponentov požadovaných na bezpečné odstavenie JZ.

Držiteľ povolenia má mať zavedené postupy na zaistenie funkčnosti protipožiarnych opatrení. Tie majú zahrňovať vhodnú kontrolu, udržiavanie a skúšky protipožiarnych systémov (pasívnych i aktívnych (RL S5.1 /20/, tiež aj No. NS-G-2.1, ods. 7.1 /26/). Držiteľ povolenia musí zabezpečiť vykonávanie pravidelných kontrol stavu požiarnych zariadení a požiarnotechnických zariadení (PTZ), hasičskej techniky a vecných prostriedkov ochrany pred požiarmi v zmysle požiadaviek § 5 zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov). Protipožiarne systémy, zariadenia a postupy treba určiť a dokumentovať.

Držiteľ povolenia má mať zavedené opatrenia na riadenie zmien na JZ, ktoré ovplyvňujú jadrovú bezpečnosť. To by malo zahrňovať aj preskúmanie dôsledkov zmien na požiarnej bezpečnosti v nasledujúcich prípadoch:

- a) úpravy protipožiarnych systémov,
- b) úpravy zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti alebo systémov, ktoré by mohli nepriaznivo ovplyvniť funkčnosť protipožiarnych systémov,
- c) akékoľvek ďalšie zmeny, ktoré by mohli nepriaznivo ovplyvniť funkčnosť protipožiarnych systémov vrátane úprav ovplyvňujúcich požiarne zaťaženie.

Neúmyselné vnútorné ohrozenia, t. j. aj vnútorné požiare vrátane ochrany pred požiarmi, musia byť pravidelne preskúmané v rámci periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti (PHJB). Cieľ a rozsah preskúmania je ustanovený v § 9b vyhlášky Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 33/2012 Z. z. o pravidelnom, komplexnom a systematickom hodnotení jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení v znení neskorších predpisov /19/ a aktualizácia dokumentácie po periodickom hodnotení je ustanovená v § 20 vyhlášky č. 33/2012 Z. z. v znení neskorších predpisov /19/.

9 Závodný hasičský útvar

Držiteľ povolenia musí mať zavedené opatrenia na kontrolu a zaistenie protipožiarnej bezpečnosti tak, ako sú posúdené a určené analýzou nebezpečenstva vzniku požiaru (§ 1 ods. 1 až ods. 3 a Príloha č. 1 vyhlášky č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/). Opatrenia zahrňujú stanovenie minimálneho početného stavu zamestnancov hasičskej jednotky (závodný hasičský útvar – ZHÚ) zodpovedných za plnenie úloh hasičskej jednotky (§ 35 zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/) ako napr. zdolávanie požiarov a výkon záchranných prác pri živelných pohromách a iných mimoriadnych udalostiach, zabezpečenie akcieschopnosti hasičskej techniky a vecných prostriedkov, údržba a kontrola materiálo-technického vybavenia, výkon odbornej prípravy (zdokonaľovacia príprava, fyzická príprava a praktický výcvik), vypracúvanie, vedenie a aktualizáciu dokumentácie hasičskej jednotky a pod.

Držiteľ povolenia musí mať zavedené a aktuálne písomné postupy, ktoré jasne definujú zodpovednosti zamestnancov ZHÚ a ostatného personálu držiteľa povolenia počas zásahu odpovedajúceho na požiar (operatívne plány a operatívne karty v zmysle § 34 až § 35 vyhlášky č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/). Má mať vyvinutú stratégiu na potlačanie požiarov, ktorá je aktuálna a na ktorú sú zamestnanci ZHÚ a ostatný personál držiteľa povolenia trénovaní, aby pokryl všetky oblasti, kde požiar môže vplývať na bezpečnosť a tiež ochranu rádioaktívneho materiálu (RL S6.2 /20/).

Ak držiteľ povolenia vo vymedzených prípadoch využíva pre zabezpečenie požiarnej represie okrem zamestnancov vlastnej hasičskej jednotky (ZHÚ) aj príslušníkov alebo zamestnancov vonkajších profesionálnych hasičských jednotiek, v zmysle príslušného poplachového plánu (§ 36 vyhlášky č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/), potom je nevyhnutná dobrá koordinácia medzi hasičskou jednotkou držiteľa povolenia (ZHÚ) a dotknutými hasičskými jednotkami oboznámenými s rizikom JZ (RL S6.3 /20/).

Držiteľ povolenia musí realizovať zabezpečovanie požiarnej ochrany činnosťou ZHÚ v zmysle ustanovení § 31 ods. 1, § 35, § 37 ods. 1, ods. 2 a ods. 4 a § 38 zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/ a § 6 ods. 1 a ods. 2 vyhlášky č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/ (vnútorná organizácia hasičskej jednotky, minimálne početné stavy a funkčná skladba hasičov, nepretržitý príjem hlásení o vzniku požiarov, živelných pohrôm a iných mimoriadnych udalostí, akcieschopnosť hasičskej jednotky, akcieschopnosť hasičskej techniky a vecných prostriedkov, odborné služby, druh a množstvo hasiacich látok, osobné ochranné pracovné prostriedky, požiadavky na odbornú spôsobilosť, fyzickú zdatnosť a výcvik jeho zamestnancov a pod.). Uvedené náležitosti sú dokumentované a ich dostatočnosť je potvrdená kompetentnými zamestnancami JZ (RL S6.4 /20/).

Jadrové zariadenia v SR sú v súčasnosti zabezpečené ZHÚ, ktorého práce a činnosti sú riešené dodávateľským spôsobom (angl. outsourcing). V prípade potreby tieto ZHÚ realizujú protipožiarne zásahy vo všetkých objektoch JZ mobilnou hasičskou technikou a ostatnými technickými a vecnými prostriedkami, pričom využívajú aj existujúce – nainštalované požiarne a PTZ a zariadenia na zásahy v jednotlivých stavebných objektoch (EPS, SHZ, prenosné hasiace prístroje, vonkajší a vnútorný rozvod požiarnej vody, prístupové komunikácie a nástupné plochy, vnútorné a vonkajšie zásahové cesty a pod.).

ZHÚ a jeho zamestnanci vykonávajú nepretržitú pohotovostnú službu v zmysle § 2 až § 5 ods. 5 vyhlášky č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/. Minimálny počet zamestnancov a materiálno-technické vybavenie ZHÚ určuje svojim rozhodnutím KR HaZZ na základe výsledkov analýzy nebezpečenstva vzniku požiaru (kapitola 10 tohto dokumentu).

Pri udalosti spojenej s úplnou stratou napájania vlastnej spotreby JZ a z toho vyplývajúcej straty dodávania napájacej vody, chladenia aktívnej zóny a odvodu tepla z primárneho okruhu, zamestnanci ZHÚ so špeciálnou technikou spolupracujú s personálom držiteľa povolenia na alternatívnom dodávaní vody do parogenerátora, ďalej na alternatívnom dopĺňovaní chladiča do bazénu skladovania vyhoreného paliva (BSVP) a prečerpávaní cirkulačnej chladiacej vody,

resp. jej doprave zo zdrojov mimo areálu JZ a príp. môžu vykonávať aj ďalšie činnosti v rámci uzavretých zmluvných vzťahov s držiteľom povolenia.

9.1 Kvalifikačné predpoklady zamestnancov ZHÚ

Na základe ustanovení § 40 zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/ a tretieho až piateho oddielu vyhlášky č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/ uplatnenej v primeranom rozsahu na zamestnancov ZHÚ držiteľa povolenia, v kontexte s príslušnými ustanoveniami atómového zákona (zákon č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /15/) a vyhlášky Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 52/2006 Z. z. o odbornej spôsobilosti v znení neskorších predpisov a odborných konzultácií veliteľov a zástupcov veliteľov ZHÚ na JZ v SR sú stanovené nasledovné požiadavky na zamestnancov ZHÚ na JZ.

Všeobecné pre všetky funkcie:

- a) odborné vzdelanie zamestnanca (ukončené úplné stredoškolské vzdelanie s maturitou),
- b) základná príprava zamestnancov hasičských jednotiek,
- c) vodičský preukaz pre riadenie motorových vozidiel ľahších, resp. ťažších ako 3,5 t (podľa zastávanej funkcie),
- d) preskúšanie vodičov z povolania (1× za rok) ukončené osvedčením,
- e) zaškolenie pre prácu v prostredí s ionizujúcim žiarením ukončené osvedčením,
- f) špecializovaná príprava (podľa zastávanej funkcie),
- g) odborná spôsobilosť na výkon funkcie v hasičskej jednotke (veliteľ ZHÚ, zástupca veliteľa ZHÚ, veliteľ zmeny, veliteľ čaty, veliteľ družstva, technik špecialista odbornej služby),
- h) špeciálne školenie odborne spôsobilých a ostatných osôb držiteľa povolenia zamerané na oboznámenie sa s JZ podľa zastávanej funkcie ukončené osvedčením,
- i) výcvik na pracovnom mieste v rámci programu prípravy odborne spôsobilých a ostatných zamestnancov držiteľa povolenia podľa zastávanej funkcie,
- j) lekárska prehliadka (1× za rok),
- k) odborné psychologické vyšetrenie na funkciu v JZ (perióda minimálne 1× za 3 roky),
- l) skúška rádio operátora ukončená osvedčením alebo preukazom rádio operátora,
- m) kurz poskytovania prvej predlekárskej pomoci (1× za rok) ukončené osvedčením,
- n) cyklická príprava (podľa zastávanej funkcie), perióda 1× za 5 rokov,
- o) zdokonaľovacia príprava zamestnancov hasičskej jednotky,
- p) jednodňový výcvik používateľov autonómnej dýchacej techniky v protiplynovom výcvikovom stredisku – polygón (1× za rok).

Pre riadiace a veliteľské funkcie (veliteľ ZHÚ, zástupca veliteľa ZHÚ, veliteľ zmeny a veliteľ čaty):

- a) stredné, resp. vysokoškolské vzdelanie v ochrane pred požiarimi,
- b) špecializovaná príprava – vyššie veliteľské funkcie,
- c) overenie odbornej spôsobilosti veliteľa ZHÚ, zástupcu veliteľa ZHÚ, veliteľa zmeny a veliteľa čaty s osvedčením,
- d) cyklická príprava – vyššie veliteľské funkcie (perióda 1× za 5 rokov),
- e) špeciálne školenie odborne spôsobilých osôb držiteľa povolenia – skupina ochrana pred požiarimi s osvedčením,
- f) výcvik na pracovnom mieste veliteľ ZHÚ, zástupca veliteľa ZHÚ, veliteľ zmeny a veliteľ čaty (program prípravy odborne spôsobilých zamestnancov držiteľa povolenia,
- g) lektorské zručnosti školiteľa.

Pre funkciu technik špecialista odbornej služby (strojná, protiplynová, spojovacia, hasičská a záchranná):

- a) špecializovaná príprava technika špecialistu príslušnej odbornej služby,
- b) overenie odbornej spôsobilosti technika špecialistu príslušnej odbornej služby s osvedčením,
- c) cyklická príprava technika špecialistu príslušnej odbornej služby (perióda 1× za 5 rokov),
- d) vodičský preukaz pre riadenie vozidiel ťažších ako 3,5 t – (strojná služba),
- e) odborné psychologické vyšetrenia vodičov z povolania s právom prednosti v jazde (perióda minimálne 1× za 5 rokov) – (strojná služba),
- f) špecializovaná príprava na získanie odbornosti na obsluhu hasičskej techniky – (strojná služba),
- g) špeciálna odborná príprava pre obsluhu tlakových nádob (perióda 1× za 2 roky) – (strojná a protiplynová služba),
- h) špeciálne školenie osôb držiteľa povolenia – VI. kategória, skupina ostatní zamestnanci s osvedčením,
- i) výcvik na pracovnom mieste technik špecialista odbornej služby (program prípravy odborne spôsobilých zamestnancov držiteľa povolenia,
- j) lektorské zručnosti školiteľa.

Pre funkciu veliteľ družstva:

- a) špecializovaná príprava – nižšie veliteľské funkcie, veliteľa družstva ZHÚ,
- b) overenie odbornej spôsobilosti veliteľa družstva ZHÚ s osvedčením,

- c) cyklická príprava – nižšie veliteľské funkcie, veliteľa družstva ZHÚ (perióda 1× za 5 rokov),
- d) špeciálne školenie osôb držiteľa povolenia – VI. kategória, skupina ostatní zamestnanci s osvedčením,
- e) výcvik na pracovnom mieste veliteľa družstva ZHÚ (program prípravy odborne spôsobilých zamestnancov držiteľa povolenia,
- f) lektorské zručnosti školiteľa.

Pre funkciu operátor operačného pracoviska – ohlasovne požiarov:

- a) stredné vzdelanie v ochrane pred požiarmi,
- b) špecializovaná odborná príprava na úseku operačného riadenia s overením odbornej spôsobilosti na výkon činností operačného pracoviska ZHÚ a dispečerského pracoviska ostatnej záchranej zložky integrovaného záchranného systému (IZS),
- c) odborná príprava zamestnancov ostatných záchranných zložiek integrovaného záchranného systému v rozsahu určenom územne príslušným koordinačným strediskom,
- d) školenie obsluhy riadiaceho a dispečerského systému operačného pracoviska ZHÚ (ohlasovne požiarov),
- e) školenie obsluhy hlavnej ústredne EPS a ostatných riadiacich a dispečerských systémov umiestnených na operačnom pracovisku – ohlasovni požiarov,
- f) špeciálne školenie osôb držiteľa povolenia – VI. kategória, skupina ostatní zamestnanci s osvedčením,
- g) výcvik na pracovnom mieste operačný pracovník ZHÚ (program prípravy odborne spôsobilých zamestnancov držiteľa povolenia.

Pre funkcie hasič záchranár, hasič záchranár – strojník a hasič záchranár – špecialista:

- a) základná príprava zamestnancov hasičských jednotiek,
- b) vodičský preukaz pre riadenie vozidiel ťažších ako 3,5 t,
- c) odborné psychologické vyšetrenia vodičov z povolania s právom prednosti v jazde (perióda minimálne 1× za 5 rokov),
- d) špecializovaná príprava na získanie odbornosti na obsluhu hasičskej techniky,
- e) špecializované odborné prípravy podľa požadovaných odborností (technik – mechanik protiplynovej služby, výšková záchranná automobilová technika, viazač bremien, záchranárska a vyslobodzovacia technika, ručné motorové reťazové a rozbrusovacie píly, tlakové nádoby; práce vo výškach a nad voľnou hĺbkou lezeckou – lanovou technikou a pod.),
- f) špeciálne školenie osôb držiteľa povolenia – VI. kategória, skupina ostatní zamestnanci s osvedčením,

- g) výcvik na pracovnom mieste hasič záchranár, hasič záchranár – špecialista (program prípravy odborne spôsobilých zamestnancov držiteľa povolenia.

9.2 Zdokonaľovacia príprava zamestnancov ZHÚ

Zdokonaľovacia príprava zamestnancov ZHÚ (§ 40 ods. 2 písm. b) zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/ a § 17 vyhlášky č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/) pozostáva z teoretickej prípravy, praktického výcviku a fyzickej prípravy. Je súčasťou výkonu služby a vykonáva sa v rozsahu minimálne 50 hodín mesačne počas celého výcvikového roka (ktorý začína 1. septembra a končí 31. augusta nasledujúceho roku), pričom sa na nej zúčastňujú všetci zamestnanci ZHÚ.

Obsah zdokonaľovacej prípravy určuje veliteľ ZHÚ diferencovane podľa funkcií v hasičskej jednotke a podľa požiarneho nebezpečenstva vo svojom zásahovom obvode, pričom jej súčasťou sú aj taktické, previerkové, súčinnostné a havarijné cvičenia. Výkon zdokonaľovacej prípravy realizujú velitelia všetkých stupňov a určených zamestnanci ZHÚ na základe Ročného plánu zdokonaľovacej prípravy, ktorý schvaľuje poverený manažér držiteľa povolenia.

Na záver výcvikového roka sa zamestnanci ZHÚ podrobujú overeniu teoretických vedomostí, praktických zručností a fyzickej zdatnosti pred skúšobnou komisiou, ktorú zriaďuje veliteľ ZHÚ.

Minimálny rozsah teoretickej časti zdokonaľovacej prípravy zamestnancov ZHÚ na JZ:

- a) všeobecne záväzná a interná právna úprava na úseku ochrany pred požiarom vo väzbe na požiarne rizikové stavby, technológie a zariadenia príslušného JZ,
- b) dokumentácia zdolávania požiarov a závažných priemyselných havárií (operatívne plány, operatívne karty, poplachový plán, plán opatrení pre závažné priemyselné havárie, plán opatrení pri ohrození a znečistení povrchových a podzemných vôd a pod.),
- c) havarijná príprava a plánovanie – postavenie a činnosť ZHÚ v systéme organizácie havarijnej odozvy (vnútorný havarijný plán, plán zdravotníckych opatrení, traumatologický plán a pod.),
- d) procesy horenia a hasiace látky na JZ,
- e) metodika zdolávania požiarov a vykonávanie záchranných prác v podmienkach činnosti hasičskej jednotky ZHÚ na JZ,
- f) situačný plán lokality JZ – dislokácia technologických a netechnologických objektov, prístupové komunikácie, vstup do objektov a priestorov v rámci jednotlivých priestorov (strážnený priestor, chránený priestor a kontrolované pásmo), účel a charakteristika objektov, nebezpečné látky a technológie v objektoch, požiarotechnické zariadenia – obsluha a umiestnenie ich ovládacích prvkov,

- g) zásady súčinnosti s prevádzkovým personálom držiteľa povolenia počas výkonu zásahovej činnosti ZHÚ (koordináčna skupina objektu, riadiaci štáb, havarijná komisia organizácie havarijnej odozvy),
- h) pravidlá operatívneho riadenia a operačného riadenia v podmienkach prevádzkovateľa JZ,
- i) rozbor požiarov a iných mimoriadnych udalostí vzniknutých na JZ držiteľov povolení v SR a JZ v držiteľov povolení v zahraničí.

Minimálny rozsah praktickej časti zdokonaľovacej prípravy zamestnancov ZHÚ na JZ:

- a) praktický výcvik s hasičskou technikou, technickými a vecnými prostriedkami ZHÚ (prevádzka, obsluha a údržba hasičskej techniky, pohyblivých a nepohyblivých technických prostriedkov, záchranárskej a vyslobodzovacej techniky a vecných prostriedkov ochrany pred požiarom) podľa schválených tematických okruhov jednotlivých odborných služieb (strojná, protiplynová, spojovacia, hasičská a záchranná) vrátane zdravotnej prípravy,
- b) nácvik činností ZHÚ podľa dokumentácie zdolávania požiarov (operatívne plány a operatívne karty) vypracovanej na príslušné objekty a definované priestory JZ (minimálne 1× mesačne),
- c) nácvik činností ZHÚ počas likvidácie následkov závažných priemyselných havárií podľa schválenej dokumentácie závažných priemyselných havárií (minimálne 2× ročne),
- d) nácvik súčinnosti s verejnými (externými) hasičskými jednotkami (perióda 1× za rok),
- e) nácvik súčinnosti s prevádzkovým personálom držiteľa povolenia (perióda 4× za rok) vrátane precvičenia činností pri strate vonkajších i vnútorných zdrojov elektrického napájania (dodávanie vody do parogenerátorov z vhodného zdroja, dopĺňovanie chladiva do bazénu skladovania vyhoreného jadrového paliva, prečerpávanie cirkulačnej chladiacej vody do systému technickej vody dôležitej),
- f) výkon previerkových, taktických, súčinnostných, havarijných a iných cvičení podľa harmonogramu a vypracovanej dokumentácie predmetného cvičenia schválenej povereným zamestnancom/manažérom držiteľa povolenia,
- g) výkon pochôdzkovej činnosti – spoznávanie zásahového obvodu ZHÚ (stavebné dispozície objektov a technológie JZ, prístupové komunikácie, nástupné plochy, vonkajšie a vnútorné zásahové cesty, zdroje požiarnej vody – vonkajší a vnútorný rozvod požiarnej vody, požiarotechnické zariadenia – ich dislokácia a ovládacie prvky a pod.),
- h) výkon fyzickej prípravy – všeobecná časť, špeciálna časť a hasičský šport,
- i) výcvik hasenia v reálnych podmienkach požiaru – ohňový polygón (perióda 1× za rok).

V tejto oblasti sú špecifikované na zamestnancov ZHÚ aj požiadavky NUIP, ktoré môžu byť uplatnené v širšom rozsahu (časť 4-2 /21/).

9.3 Základné materiálo-technické vybavenie ZHÚ

Základné materiálo-technické vybavenie ZHÚ určuje príslušné KR HaZZ vo svojom rozhodnutí vydanom na základe predloženej analýzy nebezpečenstva vzniku požiaru JZ, ktorú je povinný spracovať držiteľ povolenia (§ 5 písm. g) zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/). Obmena (modifikácia), resp. doplnenie materiálo-technického vybavenia ZHÚ (hasičská technika, pohyblivé a nepohyblivé technické prostriedky, vecné prostriedky, osobné ochranné pracovné prostriedky a pod.) môže vyplývať z realizovaných aktualizácií počiatkovej analýzy nebezpečenstva vzniku požiaru JZ súvisiacich s uskutočnenými zmenami a modifikáciami JZ majúcimi vplyv aj na zmeny nebezpečenstva vzniku požiaru, resp. z odporúčaní orgánov štátneho požiarneho dozoru a príp. aj ÚJD SR. Držiteľ povolenia je povinný aktualizovať platnú analýzu nebezpečenstva vzniku požiaru JZ do troch mesiacov od uskutočnených zmien a modifikácií na JZ a predložiť ju na schválenie príslušnému KR HaZZ (§ 1 ods. 4 vyhlášky č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/).

Za účelom zabezpečenia plnenia úloh hasičskej jednotky (§ 35 zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/) a v súlade s rozhodnutím príslušného KR HaZZ vydaného na základe aktuálnej analýzy nebezpečenstva vzniku požiaru JZ musí byť ZHÚ držiteľ povolenia vybavený zodpovedajúcim typom a počtom:

- a) hasičskej techniky (hasiacich a záchranných automobilov, automobilov pre hasenie špecifických požiarov, výškovou záchrannou automobilovou technikou, záchranným automobilom, sanitným automobilom, technickým automobilom, veliteľským a štábnym automobilom, automobilom na prepravu osôb, pomocným automobilom a špeciálnymi automobilmi podľa druhu definovaného požiarneho nebezpečenstva, vhodným zdrojom napájacej vody do parogenerátorov prevádzkyschopným počas straty vonkajších a vnútorných zdrojov elektrického napájania),
- b) ostatných pohyblivých technických prostriedkov (hasičský prívies, hasičský náves, hasičský kontajner, záchranný čln, hasičský čln a vznášadlo a pod.),
- c) nepohyblivých technických prostriedkov (motorová striekačka, plávajúce a kalové čerpadlá, odsávač dymu, penomet, záchrannárska a vyslobodzovacia technika, tlakové hasiace zariadenie, osvetľovacia stanica a pod.),
- d) vecných prostriedkov (na odber vody zo zdroja vody na hasenie požiarov, na dopravu hasiacich látok, na zdolávanie výšok a voľných hĺbok, na rozoberanie a uvoľňovanie konštrukcií, spojovacie prostriedky, analyzátory a detekčné zariadenia k identifikácii nebezpečenstva prostredia a pod.),
- e) osobných ochranných pracovných prostriedkov (ochranná prilba, zásahový odev, zásahová obuv, zásahové rukavice, autonómne dýchacie prístroje, pretlakové ochranné protichemické odevy, ochranné odevy proti ohňu a sálavému teplu, dozimetre so signalizáciou dávky a pod.).

Toto základné materiálo-technické vybavenie ZHÚ môže byť rozšírené o ďalšie zásahové a pomocné technické prostriedky a zariadenia, ale aj o prostriedky pre technické zásahy a záchranu osôb a iné prostriedky a zariadenia na základe rozšíreného plnenia zmluvných vzťahov dodávateľa služieb a prác ZHÚ s držiteľom povolenia nad rámec požiadaviek vyplývajúcich z rozhodnutia príslušného KR HaZZ.

9.4 Dokumentácia zdolávania požiarov

Výkon zásahovej činnosti zamestnancov ZHÚ pre držiteľa povolenia (t. j. súbor ich činností a prác zameraných na zdolávanie požiarov a vykonávanie záchranných prác pri živelných pohromách a iných mimoriadnych udalostiach na účely záchrany osôb a majetku a príp. aj zvierat alebo ochrany životného prostredia) sa predpokladá na všetkých zariadeniach a vo všetkých priestoroch a objektoch JZ vrátane priestorov v kontrolovanej zóne. Držiteľ povolenia je povinný prijať také opatrenia, ktoré zabezpečia uskutočňovanie výjazdov hasičskej jednotky ZHÚ k protipožiarным zásahom na JZ do jednej minúty po prijíme a vyhodnotení tiesňového volania a vyhlásení požiarneho poplachu (§ 37 ods. 2 zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/). Výjazd hasičskej jednotky ZHÚ sa realizuje na základe príkazu na výjazd vydaného operačným pracoviskom (ohlasovňou požiarov) ZHÚ (§ 30 ods. 2 písm. g) bod 4. vyhlášky č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/).

Činnosť zamestnancov hasičskej jednotky ZHÚ počas zásahu riadi veliteľ zásahu (§ 41 zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/), pričom okrem údajov a informácií uvedených v príkaze na výjazd (adresa miesta udalosti, najkratšia prístupová cesta, obsah tiesňového volania a rozsah požadovanej pomoci, identifikačné a kontaktné údaje ohlasovateľa, špecifiká miesta udalosti, umiestnenie technologických a netechnologických systémov, štruktúr a zložiek určených ako dôležitých pre jadrovú bezpečnosť, riziká a hroziace nebezpečenstvá a pod.) využíva aj údaje a informácie uvedené v dokumentácii zdolávania požiarov (operatívne plány a operatívne karty) vypracovanej v zmysle ustanovení § 34 a § 35 vyhlášky č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/ na preddefinované priestory a objekty JZ (napr. miesta so zvýšeným nebezpečenstvom vzniku požiaru, priestory a objekty s dôležitým bezpečnostným významom, priestory a objekty, v ktorých sú zložité podmienky na zdolávanie požiaru alebo na evakuáciu osôb a pod.).

Minimálny obsah textovej časti operatívneho plánu na JZ:

- a) operatívno-taktická charakteristika objektu (opis objektu alebo technologického zariadenia, požiarne odolnosť stavebných konštrukcií a materiálov, požiarne zaťaženie jednotlivých požiarnych úsekov, stručný opis technologických postupov, zdroje vody a možnosti napojenia hasičskej techniky, charakteristiky inštalovaných požiarotechnických zariadení a umiestnenie ich ovládacích prvkov, určenie príjazdových trás a nástupných plôch pre hasičskú techniku, predpokladané miesto vzniku požiaru, výbuchu s následným požiarom alebo únikom nebezpečnej látky, umiestnenie ovládacích prvkov elektrickej energie, plynu, vody, produktovodov a pod.),

- b) údaje o najzložitejšom variante požiaru (určujú sa na základe operatívno-taktickej charakteristiky objektu alebo technologického zariadenia podľa predpokladaného miesta vzniku požiaru, výbuchu s následným požiarom alebo únikom nebezpečnej látky, a to výpočtom plochy a obvodu požiaru, havárie alebo úniku nebezpečnej látky),
- c) údaje o potrebných silách a prostriedkoch (výpočet síl a prostriedkov hasičských jednotiek, stanovenie ich počtu, vybavenia hasičskou technikou a vecnými prostriedkami ako aj určenie počtu iných záchranných zložiek potrebných na zdolanie daného typu udalosti podľa príslušného požiarneho poplachového plánu),
- d) odporúčania pre veliteľa zásahu a riadiaci štáb (údaje o spôsobe záchrany alebo evakuácie osôb, podmienky nasadenia hasičských jednotiek a iných záchranných zložiek, použitie ochranných prostriedkov – určenie stupňa ochrany, spôsoby eliminácie rizík spojených so skladovaním horľavých kvapalín, výbušnín, jedov a zdrojov ionizujúceho žiarenia alebo o iných závažných skutočnostiach, ktoré môžu mať rozhodujúci vplyv na činnosť hasičských a ostatných zásahových jednotiek, ich bezpečnosť a ochranu zdravia počas zásahu ako aj na rozhodovací proces veliteľa zásahu, resp. členov riadiaceho štábu).

Minimálny obsah grafickej časti operatívneho plánu:

- a) pôdorysný plán objektu alebo schému technologického zariadenia,
- b) situačná schéma okolitých objektov, komunikácií a zdrojov vody.

Minimálny obsah textovej časti operatívnej karty:

- a) charakter objektu a jeho konštrukčné osobitosti,
- b) určenie najkratšej príjazdovej trasy,
- c) umiestnenie ovládacích prvkov elektrického prúdu, plynu, núdzového osvetlenia,
- d) opis evakuačných ciest, vonkajšieho, resp. vnútorného rozvodu vody na hasenie požiarov a iné potrebné údaje.

Minimálny obsah grafickej časti operatívnej karty:

- a) schéma objektu, podľa potreby aj jeho pôdorys,
- b) situačná schéma okolitých objektov, najmä komunikácií a zdrojov vody.

Dokumentácia zdolávania požiarov spolu s príkazom na výjazd predstavuje významnú časť dokumentácie hasičskej jednotky na úseku operačného a operatívneho riadenia. Príkaz na výjazd (databáza výjazdových kariet), operatívne plány a operatívne karty sú dôležité operatívne dokumenty hasičskej jednotky majúce bezprostredný vplyv na úroveň a kvalitu výkonu zásahovej činnosti zamestnancov hasičskej jednotky ZHÚ, a preto je potrebné ich vypracúvať a pravidelne (systematicky) aktualizovať (§ 33 ods. 3 vyhlášky č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/) s čo najväčšou dôslednosťou. Predstavujú živé dokumenty, ktoré musia zohľadňovať všetky zmeny a prebiehajúce činnosti na JZ s potenciálnymi dopadmi na protipožiarnu bezpečnosť, podmienky bezpečného a efektívneho výkonu zásahovej činnosti

– štandardizované taktické postupy, bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci zasahujúcich hasičov a ostatného personálu držiteľa povolenia.

10 Požiarne analýzy

Vo všeobecne záväzných právnych predpisoch SR vydaných MV SR i ÚJD SR je požadovaná analýza nebezpečenstva vzniku požiaru, analýza požiarneho rizika a pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika.

Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru a analýza požiarneho rizika tak, ako sú určené požiadavkami MV SR a ÚJD SR, sa síce prelínajú, ale zároveň sú rozdielne, keďže ÚJD SR v rámci výkonu štátneho dozoru nad jadrovou bezpečnosťou sa zameriava len na špecifickú časť ochrany pred požiarimi. Ani jedna z týchto analýz nie je však potrebná priamo pre spracovanie riešenia PBS objektov JZ. Analýza požiarneho rizika je doplnená pravdepodobnostnou analýzou požiarneho rizika.

Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru, analýza požiarneho rizika a pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika musia byť pravidelne aktualizované (§ 1 ods. 4 vyhlášky č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/; Príloha č. 3 časť B bod I. písm. I. ods. 1 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /16/), aby preukazovali, že projektové ciele a zásady protipožiarnej bezpečnosti sú splnené tak, ako sú uvedené v dokumentácii k ochrane pred požiarimi jednotlivých stavieb JZ, protipožiarne systémy JZ sú náležite navrhnuté a všetky nevyhnutné administratívne opatrenia náležite zavedené (RL S3.1 /20/).

Preskúmanie sa má vzťahovať na všetky zmeny zariadenia, ktoré môžu ovplyvniť protipožiarne bezpečnosť. Tie zahŕňajú zmeny v protipožiarnych systémoch, zmeny akýchkoľvek ďalších stavebných konštrukciách, systémoch alebo komponentoch dôležitých z hľadiska bezpečnosti a zmeny postupov, ktoré by mohli ovplyvniť protipožiarne bezpečnosť, či už sú zmeny dočasné alebo trvalé. Analýza by sa mali preskúmať aspoň ako súčasť periodického hodnotenia bezpečnosti a podľa potreby aktualizovať.

Analýzu nebezpečenstva vzniku požiaru, analýzu požiarneho rizika a pravdepodobnostnú analýzu požiarneho rizika treba náležite zdokumentovať a sprístupniť dozornému orgánu.

Analýzu nebezpečenstva vzniku požiaru, analýzu požiarneho rizika a pravdepodobnostnú analýzu požiarneho rizika nie je však možné v SR použiť na preukázanie dostatočnej úrovne protipožiarnej bezpečnosti JZ. V zmysle § 2 vyhlášky č. 94/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /10/ sa totiž protipožiarne bezpečnosť preukazuje projektovou dokumentáciou ochrany pred požiarimi príslušnej stavby – teda schváleným riešením PBS.

Uvedené analýzy sú však požadované ÚJD SR, WENRA, MAAE, NUIP, resp. WANO a tiež MV SR, resp. kompetentným KR HaZZ a sú aj vhodným doplnkom v procese prípravy, posudzovania a schvaľovania dokumentácie nových a rekonštruovaných stavieb JZ a ich priestorov.

10.1 Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru

K projektovej dokumentácii stavieb a k dokumentácii ochrany pred požiarom sa spracováva analýza nebezpečenstva vzniku požiaru (§ 1 vyhlášky č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/ a § 24 ods. 1 písm. f) vyhlášky č. 121/2002 Z. z. v znení neskorších predpisov /7/), aby sa stanovila prípadná potreba zriadenia závodného hasičského útvaru alebo závodného hasičského zboru.

Analýza nebezpečenstva vzniku požiaru môže byť spracovaná len osobou s odbornou spôsobilosťou (§ 9 ods. 3 písm. e) zákona č. 314/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/). Postup jej spracovania a jej obsah je určený v Prílohe č. 1 vyhlášky č. 611/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/ a pri jej spracúvaní je potrebné vychádzať z riešenia PBS, pričom sa vyselektuje požiarne úseky s najzložitejšími podmienkami pre hasenie požiaru alebo s najväčšou plochou požiaru a ten sa posúdi a zhodnotí z hľadiska požiadaviek na disponibilitu síl a prostriedkov závodnej hasičskej jednotky pre hasenie takéhoto požiaru.

10.2 Analýza požiarneho rizika

Analýza požiarneho rizika vyplýva z ustanovení Prílohy č. 3 časť B bod I. písm. I. ods. 1 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /16/. Cieľ, odporúčaný obsah, rozsah a postup spracovania tejto analýzy je uvedený v dokumente MAAE SRS No. 8 /27/ a NUIP (časť 1-3 a 5-2.1 /21/).

Analýzu požiarneho rizika treba spracovať na deterministickom základe a má pokrývať (RL S3.2 /20/):

- a) jediný postulovaný požiar na ľubovoľnom mieste, kde sa trvalo alebo prechodne nachádzajú horľaviny a jeho následné rozšírenie, if necessary (postulované iniciačné udalosti pozri Prílohu č. 3 časť B bod II. písm. E ods. 1 písm. t) vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z.),
- b) všetky prevádzkové režimy vrátane odstaveného JZ (počas odstaveného JZ niektoré bezpečnostné systémy a protipožiarne zariadenia/opatrenia môžu byť dočasne nefunkčné/neúčinné napr. v dôsledku ich údržby, kontroly alebo vykonávaných prevádzkových činností),
- c) vhodné kombinácie požiaru a iných udalostí vrátane vonkajších ohrození (napr. interakcie zemetrasenia a následný požiar).

Analýza má byť spracovaná pre každý požiarne úsek alebo požiarne bunku. Má obsahovať:

- a) súhrnné údaje a opis JZ relevantný pre analýzu požiarneho rizika (inventár a charakteristiky horľavých materiálov a potenciálnych iniciačných zdrojov požiaru, opis a charakteristiky pasívnych protipožiarnych opatrení (členenie stavieb JZ do požiarne úsekov, požiarne deliace konštrukcie), opisy a charakteristiky aktívnych systémov protipožiarneho zabezpečenia (PTZ a pod.), núdzového osvetlenia, komunikačných

systémov, údaje z predpisov a postupov pre potlačanie a likvidáciu požiaru, charakteristiky požadovaných bezpečnostných systémov a atď.),

- b) analýzu rozšírenia požiaru (špecifikácia postulovaného požiaru pre každý požiarový úsek/bunku, fyzikálne a chemické vlastnosti horľavých materiálov, intenzita uvoľňovaného tepla, charakteristika požiarových úsekov, čas odozvy požiarotechnických zariadení na identifikáciu, hlásenie a potlačenie, resp. likvidáciu požiaru a ďalšie),
- c) analýzu následkov požiaru (stanovenie následkov požiaru pri uvažovaní kritéria jedinej poruchy aplikovaného na systémy elektrickej požiarnej signalizácie/potlačenia požiaru, účinky požiaru vrátane účinku mimo požiarneho úseku, potenciálne úniky aktivity, vnútorné záplavy vyvolané požiarom, nefunkčnosť alebo falošná aktivácia systémov/komponentov spôsobená požiarom, a iné),
- d) zhodnotenie dostatočnosti naplnenia požadovanej úrovne protipožiarnej bezpečnosti,
- e) posúdenie návrhu zmien na zvýšenie protipožiarnej bezpečnosti,
- f) zopakovanie analýzy, ak je to potrebné.

Analýza požiarneho rizika (alebo iné posúdenie požiarneho rizika) musí vyhodnotiť možný vplyv požiaru na jadrovú bezpečnosť (Príloha č. 3 časť B bod I. písm. I. ods. 1 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /16/) t. j., ak je analýza požiarneho rizika zahrnutá v inej analýze, tak ju netreba spracovávať nanovo a samostatne.

Analýza požiarneho rizika (RL S3.3 /20/) má:

- a) preukázať dostatočnosť – splnenie požiadaviek na požiaru odolnosť požiarne deliacich konštrukcií,
- b) preukázať, ako sú zohľadnené a posúdené možné následné (sekundárne) účinky požiaru a pôsobenie hasiacich zariadení (vplyvy splodín horenia a hasiacich médií a pod.).

Táto analýza má nasledujúci účel (štandard No. NS-G-1.7, ods. 3.24 /25/:

- a) identifikovať komponenty dôležité z hľadiska bezpečnosti a stanoviť umiestnenie jednotlivých komponentov v požiarových úsekoch,
- b) analyzovať predpokladaný rast požiaru a následky požiaru s ohľadom na prvky dôležité z hľadiska bezpečnosti. Predpoklady a limity metódy analýzy je potrebné jasne uviesť,
- c) stanoviť požiaru odolnosť požiarových konštrukcií, najmä čo sa týka požiarnej odolnosti konštrukcií ohraničujúcich požiarový úsek,
- d) určiť pasívne a aktívne opatrenia ochrany pred požiarom,
- e) identifikovať prípady, v ktorých je nevyhnutné dodatočné požiarne členenie alebo protipožiarne ochrana, najmä v prípadoch porúch so spoločnou príčinou, a tak zaistiť, že bezpečnostné systémy ostanú funkčné počas a po požiarom. Analýzu treba využiť najmä pre určenie rozsahu pasívnych a aktívnych protipožiarnych opatrení nevyhnutných pre oddelenie požiarových úsekov alebo požiarových buniek.

Z toho je zrejmé, že analýza požiarneho rizika má preukázať, že bezpečnostné systémy požadované pre odstavenie JZ, odvod zostatkového tepelného výkonu a udržanie rádioaktívnych látok v stanovených bariérach sú dostatočne chránené proti účinkom a následkom požiarov a bezpečnostné systémy sú schopné splniť bezpečnostné funkcie aj pri uvažovaní jedinej poruchy.

Pri spracúvaní analýzy požiarneho rizika je vhodné brať do úvahy nielen odporúčania MAAE (No. NS-G-1.7 a SRS No. 8), ale aj odporúčania uvedené v dokumentoch NUIP (časť 1-3 a 5.1-2 /21/) a WANO, pretože takto vypracovaný dokument potom predstavuje komplexný a systematicky spracovaný materiál.

10.3 Pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika

Pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika je požadovaná v § 20 ods. 1 a ods. 2 vyhlášky Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 58/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam v znení neskorších predpisov /18/.

Spoločne s inými vnútornými a vonkajšími iniciačnými udalosťami analyzovanými v štúdiu pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti (PSA) musí byť analyzovaný aj vplyv požiaru, aby boli vyhodnotené protipožiarne opatrenia a identifikované riziko požiaru a jeho potenciálne príspevky k frekvencii tavenia jadrového paliva, porúch vedúcich k taveniu jadrového paliva a únikov rádioaktívnych látok do okolia JZ.

Táto pravdepodobnostná analýza požiarneho rizika je venovaná len vybraným objektom JZ a priestorom, kde výskyt požiaru môže mať dopad na jadrovú bezpečnosť.

Vo svojich vstupoch táto analýza síce vychádza z riešenia PBS príslušných stavieb, avšak potom je už venovaná identifikácii a lokalizácii zariadení a komponentov dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti a možnostiam ich ohrozenia požiarom.

Keďže konkretizácia legislatívnych požiadaviek na spracovanie PSA a tiež pravdepodobnostnej analýzy požiarneho rizika pre potreby PSA je vykonaná v bezpečnostnom návode ÚJD SR /29/ a štandarde No. SSG-3 /24/ a SRS No. 10 /28/, pre potreby tohto bezpečnostného návodu ich nie je treba ďalej rozvíjať.

11 Záver

Slovenská republika pri budovaní prvých JZ len preberala od ich dodávateľov riešenia a projekty protipožiarnej bezpečnosti dôležitých výrobných objektov ako aj projekty ich protipožiarneho zabezpečenia. Postupne s budovaním nových JZ boli riešenia a projekty PBS dopĺňané o medzinárodné odporúčania a tiež vlastné národné postupy v tejto oblasti.

Vývoj medzinárodných požiadaviek v oblasti zvyšovania jadrovej, prevádzkovej a tiež protipožiarnej bezpečnosti JZ viedol aj v SR k modifikovaniu filozofie a koncepcie ich

ochrany, čo sa odrazilo aj v modifikácii projektov riešenia PBS hlavných výrobných objektov. Tieto zmeny viedli k celkovej inovácii prístupu k protipožiarnej bezpečnosti JZ, čo sa udialo aj v ďalších krajinách prevádzkujúcich obdobné jadrové bloky.

Prijaté zmeny v koncepcii riešenia PBS na budovaných JZ síce viedli k celkovému zvýšeniu úrovne protipožiarnej bezpečnosti týchto stavieb a tiež k zvýšeniu ich úrovne protipožiarnej bezpečnosti, čo sa však prejavilo aj vo zvýšení zodpovednosti kompetentných zamestnancov JZ za protipožiarne prevenciu a ochranu a jej komplexné riadenie.

Kontrola a riadenie požiarnej prevencie a represie na JZ sa síce významne posúva do oblasti nových stavebných materiálov a výrobkov (pasívna bezpečnosť), ale aj nových aktívnych systémov požiarnej detekcie a ochrany (EPS, PTZ).

Z týchto dôvodov sa aj činnosti a práce hasičských jednotiek na JZ, teda ZHÚ, čoraz viac posúvajú z oblasti precvičovania a vedenia protipožiarnej zásahov do oblasti prípravy a realizácie technických, organizačno – technických a tiež preventívnych činností a prác zameraných v čoraz väčšom rozsahu na havarijné plánovanie.

Držitelia povolení na základe viacerých odporúčaní MAAE, nadnárodných organizácií angažujúcich sa v tejto oblasti, ale aj samotného ÚJD SR, preto rozšírili požiadavky na výkon dodávateľských činností a prác ZHÚ aj na túto oblasť, čo zvyšuje požiadavky na odbornú spôsobilosť a úroveň vzdelávania zamestnancov ZHÚ.

Aktualizovaná dokumentácia v tejto oblasti tak zahŕňa:

- a) kontrolné postupy pre riadenie a potláčanie horľavých materiálov a zdrojov vznietenia,
- b) inšpekciu, údržbu a testovanie opatrení ochrany pred požiarom a havarijnej pripravenosti,
- c) preukázanie schopnosti hasenia požiaru akcieschopnosťou ZHÚ držiteľa povolenia a príp. aj privolanými vonkajšími profesionálnymi hasičskými jednotkami,
- d) núdzové (havarijné) a požiarne poplachové plány vrátane prípadného spojenia s organizáciami mimo elektrárne, ktorých sa dotýkajú zodpovednosti týkajúce sa hasenia potenciálneho požiaru (napr. požiarne poplachový plán),
- e) revíziu modifikácií elektrárne s dopadmi na protipožiarne bezpečnosť a požiarne ochrany,
- f) hodnotenie kvality systému ochrany pred požiarom vrátane riadenia tohto systému a jeho dlhodobého plánovania,
- g) revízie a aktualizácie analýz nebezpečenstva požiaru a požiarnej rizikovej analýzy.

Tento bezpečnostný návod zahŕňa aj odporúčania MAAE na protipožiarne ochrany JZ a protipožiarne bezpečnosť pri prevádzke JZ, ktoré sú špecifikované v štandardoch No. NS-G-1.7 a No. NS-G-2.1.

Implementácia uvedených požiadaviek a odporúčaní pre ochranu pred požiarom na JZ zaisťuje v SR zosúladenie existujúceho stavu v tejto oblasti s medzinárodnými odporúčaniami špecifikovanými v príslušných dokumentoch MAAE, WENRA, NUIP a WANO.

Do prílohy tohto aktualizovaného návodu boli doplnené odkazy na pôvodné národné normy v oblasti ochrany pred požiarimi, ktoré boli v minulosti uplatnené na JZ z dôvodu ich legislatívnej záväznosti, ale aj odkazy na súčasné národné a medzinárodné normy, ktoré boli uplatnené na JZ v rámci ich modernizácie a rekonštrukcie, aj keď sa už nejedná o legislatívne záväzné predpisy v predmetnej oblasti.

12 Zoznam literatúry

- /1/ Nariadenie EP a Rady EÚ č. 305/2011, ktorým sa ustanovujú harmonizované podmienky uvádzania stavebných výrobkov na trh a ktorým sa zrušuje smernica Rady 89/106/EHS.
- /2/ Zákon č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarmi v znení neskorších predpisov.
- /3/ Zákon č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- /4/ Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 124/2000 Z. z., ktorou sa ustanovujú zásady požiarnej bezpečnosti pri činnostiach s horľavými plynmi a horenie podporujúcimi plynmi.
- /5/ Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 96/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú zásady protipožiarnej bezpečnosti pri manipulácii a skladovaní horľavých kvapalín, ťažkých vykurovacích olejov a rastlinných a živočíšnych tukov a olejov.
- /6/ Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 478/2008 Z. z. o vlastnostiach, konkrétnych podmienkach prevádzkovania a zabezpečenia pravidelnej kontroly požiarneho uzáveru.
- /7/ Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 121/2002 Z. z. o požiarnej prevencii v znení neskorších predpisov.
- /8/ Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 719/2002 Z. z., ktorou sa ustanovujú vlastnosti, podmienky prevádzkovania a zabezpečenie pravidelnej kontroly prenosných hasiacich prístrojov a pojazdných hasiacich prístrojov.
- /9/ Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 726/2002 Z. z., ktorou sa ustanovujú vlastnosti elektrickej požiarnej signalizácie, podmienky jej prevádzkovania a zabezpečenia jej pravidelnej kontroly.
- /10/ Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 94/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb v znení neskorších predpisov.
- /11/ Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 699/2004 Z. z. o zabezpečení stavieb vodou na hasenie požiarov v znení vyhlášky č. 562/2005 Z. z.
- /12/ Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 169/2006 Z. z. o konkrétnych vlastnostiach stabilného hasiaceho zariadenia a polo-stabilného hasiaceho zariadenia a o podmienkach ich prevádzkovania a zabezpečenia ich pravidelnej kontroly.
- /13/ Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 611/2006 Z. z. o hasičských jednotkách v znení neskorších predpisov.
- /14/ Vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 162/2013 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam skupín stavebných výrobkov a systémy posudzovania parametrov v znení neskorších predpisov.
- /15/ Zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- /16/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 430/2011 Z. z. o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z.

- /17/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 431/2011 Z. z. o systéme manažérstva kvality v znení vyhlášky č. 104/2016 Z. z.
- /18/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 58/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam v znení neskorších predpisov.
- /19/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 33/2012 Z. z. o pravidelnom, komplexnom a systematickom hodnotení jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení v znení neskorších predpisov.
- /20/ WENRA Reactor Harmonization Working Group, Report WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, Issue S – Protection against internal fires. WENRA, 2014. p. 47-49. [zobrazené 06. 11. 2019]. Dostupné na internete: http://www.wenra.org/media/filer_public/2016/07/19/wenra_safety_reference_level_for_existing_reactors_september_2014.pdf
- /21/ NUCLEAR POOLS, Fire Protection of Nuclear Power Plants, Issued in 2015 on behalf of the Nuclear Pools' Forum, 5th edition, International Guidelines, 2015, p. 55. [zobrazené 06. 11. 2019]. Dostupné na internete: <https://www.nuclearpools.com/pages/dlfilebytag/NF-24351-3EC26ADE03B57151623449523C8E9B04>
- /22/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safety of Nuclear Power Plants: Design. *IAEA Safety Standards Series* No. SSR-2/1 (Rev. 1), Vienna: IAEA, 2016, p. 53-54. [zobrazené 06. 11. 2019]. ISBN 978-92-0-109315-8. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/10885/safety-of-nuclear-power-plants-design>
- /23/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation. *IAEA Safety Standards Series* No. SSR-2/2 (Rev. 1), Vienna: IAEA, 2016, p. 25-26. [zobrazené 06. 11. 2019]. ISBN 978-92-0-109415-5. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/10886/safety-of-nuclear-power-plants-commissioning-and-operation>
- /24/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants. *IAEA Safety Standards Series* No. SSG-3, Vienna: IAEA, 2010, p. 67-81. [zobrazené 06. 11. 2019]. ISBN 978-92-0-114509-3. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/8235/development-and-application-of-level-1-probabilistic-safety-assessment-for-nuclear-power-plants>
- /25/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Protection Against Internal Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants. *IAEA Safety Standards Series* No. NS-G-1.7, Vienna: IAEA, 2004, p. 73. [zobrazené 06. 11. 2019]. ISBN 92-0-103304-4. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/6968/protection-against-internal-fires-and-explosions-in-the-design-of-nuclear-power-plants>
- /26/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Fire Safety in the Operation of Nuclear Power Plants. *IAEA Safety Standards Series* No. NS-G-2.1, Vienna: IAEA, 2000, p. 43. [zobrazené 06. 11. 2019]. ISBN 92-0-100900-3. ISSN 1020-525X. Dostupné na

- internete: <https://www.iaea.org/publications/6018/fire-safety-in-the-operation-of-nuclear-power-plants>
- /27/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Preparation of Fire Hazard Analyses for Nuclear Power Plants. *Safety Reports Series* No. 8, Vienna: IAEA, 1998, p. 76. [zobrazené 06. 11. 2019]. ISBN 92-0-102798-2. ISSN 1020-6450. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/5141/preparation-of-fire-hazard-analyses-for-nuclear-power-plants>
- /28/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Treatment of Internal Fires in Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants. *Safety Reports Series* No. 10, Vienna: IAEA, 1998, p. 83. [zobrazené 06. 11. 2019]. ISBN 92-0-103298-6. ISSN 1020-6450. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/5143/treatment-of-internal-fires-in-probabilistic-safety-assessment-for-nuclear-power-plants>
- /29/ HUSÁRČEK, Ján, Ing. CSc., Mgr. Jozef RYBÁR a Ing. Katarína ČÁRSKA. Požiadavky na vypracovanie PSA (3. vydanie – revidované a doplnené) [online]. Bratislava: ÚJD SR, 2017, BNS I.4.2/2017, p. 13. [zobrazené 06. 11. 2019]. *EDÍCIA Bezpečnosť jadrových zariadení*. ISBN 978-80-89706-20-4. Dostupné na internete: [https://www.ujd.gov.sk/ujd/WebStore.nsf/viewKey/BNS_I_4_2_2017/\\$FILE/BNS_I_4_2_2017.pdf](https://www.ujd.gov.sk/ujd/WebStore.nsf/viewKey/BNS_I_4_2_2017/$FILE/BNS_I_4_2_2017.pdf)
- /30/ U.S. NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Investigation of Twenty-Foot Separation. Distance as a Fire Protection Method as Specified in 10 CFR 50, Appendix R, NUREG/CR-3192, SAND 83-0306, p. 139. [zobrazené 06. 11. 2019]. Dostupné na internete: <https://www.nrc.gov/docs/ML0622/ML062260282.pdf>

Príloha Národné a medzinárodné normy uplatnené v oblasti ochrany pred požiarimi

- 1) STN EN 2/A1, Triedy požiarov.
- 2) STN 92 0101/Z2, Požiarna bezpečnosť stavieb. Názvoslovie.
- 3) STN 92 0102, Požiarna bezpečnosť stavieb. Veličiny a značky.
- 4) STN 92 0111, Protipožiarné zariadenia. Grafické značky pre výkresy požiarnej ochrany. Špecifikácia.
- 5) STN 92 0201-1/Z2, Požiarna bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 1: Požiarne riziko, veľkosť požiarneho úseku.
- 6) STN 92 0201-2, Požiarna bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 2: Stavebné konštrukcie.
- 7) STN 92 0201-3/Z3, Požiarna bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 3: Únikové cesty a evakuácia osôb.
- 8) STN 92 0201-4/Z2, Požiarna bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 4: Odstupové vzdialenosti.
- 9) STN 92 0202-1, Požiarna bezpečnosť stavieb. Vybavovanie stavieb hasiacimi prístrojmi.
- 10) STN 92 0203/O1, Požiarna bezpečnosť stavieb. Trvalá dodávka elektrickej energie pri požiari.
- 11) STN 92 0204, Požiarna bezpečnosť stavieb. Priestory káblového rozvodu.
- 12) STN 92 0205/Z1, Správanie sa stavebných výrobkov a konštrukcií v požiari. Zachovanie funkčnej odolnosti káblových systémov. Požiadavky, skúšky, klasifikácia a aplikácia výsledkov skúšok.
- 13) STN 92 0241/Z1, Požiarna bezpečnosť stavieb. Obsadenie stavieb osobami.
- 14) STN 92 0400, Požiarna bezpečnosť stavieb. Zásobovanie vodou na hasenie požiarov.
- 15) STN ISO 6183, Zariadenia na ochranu pred požiarimi. Hasiace zariadenia na oxid uhličitý na použitie v stavebných objektoch. Projektovanie a inštalácia.
- 16) STN EN 3-7+A1, Prenosné hasiace prístroje. Časť 7: Charakteristiky, požiadavky na vlastnosti a skúšobné metódy (Konsolidovaný text), STN EN 3-8, Prenosné hasiace prístroje. Časť 8: Dodatočné požiadavky k EN 3-7 na konštrukciu, odolnosť proti tlaku a mechanické skúšky hasiacich prístrojov pri najvyššom dovolenom tlaku, ktorý sa rovná 30 bar alebo je nižší a STN EN 3-9, Prenosné hasiace prístroje. Časť 9: Dodatočné požiadavky k EN 3-7 na tlakovú odolnosť hasiacich prístrojov CO₂.
- 17) STN EN ISO 5923, Zariadenia na ochranu pred požiarimi a na hasenie požiarov. Hasiace látky. Oxid uhličitý (ISO 5923: 2012).
- 18) STN EN 27201-1 (92 0522), Požiarna ochrana. Hasiace látky. Halogénové uhl'ovodíky. Časť 1: Požiadavky na halón 1211 a halón 1301 a STN EN 27201-2 (92 0522), Požiarna ochrana. Hasiace látky. Halogénované uhl'ovodíky. Časť 2: Zásady bezpečnej manipulácie a postupov prečerpávania.
- 19) STN 92 0201-1 (92 0201), Požiarna bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 1: Požiarne riziko, veľkosť požiarneho úseku.

- 20) STN 92 0201-3 (92 0201), Požiarna bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 3: Únikové cesty a evakuácia osôb.
- 21) STN 92 0201-4 (92 0201), Požiarna bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 4: Odstupové vzdialenosti.
- 22) STN 38 2156/Z5 (38 2156), Káblové kanály, šachty, mosty a priestory.
- 23) STN 73 0802/Z2/O3 (73 0802), Požiarna bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia.
- 24) STN 73 0804/Z4 (73 0804), Požiarna bezpečnosť stavieb. Výrobné objekty.
- 25) STN 73 0821/Z3 (73 0821), Požiarna bezpečnosť stavieb. Požiarna odolnosť stavebných konštrukcií.
- 26) STN 73 0822/Z1 (73 0822), Požiarnotechnické vlastnosti hmôt. Šírenie plameňa po povrchu stavebných hmôt.
- 27) STN 73 0823/Z1 (73 0823), Požiarnotechnické vlastnosti hmôt. Stupeň horľavosti stavebných hmôt.
- 28) STN 73 0824 (73 0824), Požiarna bezpečnosť stavieb. Výhrevnosť horľavých látok.
- 29) STN 73 0825 (73 0825), Požiarnotechnické vlastnosti hmôt. Triedy požiarného nebezpečenstva skladovaných materiálov.
- 30) STN 73 0831/Z5 (73 0831), Požiarna bezpečnosť stavieb. Zhromažďovacie priestory.
- 31) STN 73 0844/Z6 (73 0844), Požiarna bezpečnosť stavieb. Sklady.
- 32) STN 73 0862/Z4 (73 0862), Stanovenie stupňa horľavosti stavebných hmôt.
- 33) STN 73 0863/Z1 (73 0863), Požiarnotechnické vlastnosti hmôt. Stanovenie šírenia plameňa po povrchu stavebných hmôt.
- 34) STN 73 0864 (73 0864), Požiarnotechnické vlastnosti hmôt. Stanovenie požiarnej výhrevnosti horľavých látok pevného skupenstva.
- 35) STN 73 0865/Z1 (73 0865), Požiarna bezpečnosť stavieb. Hodnotenie stekania hmôt z podhládov stropov a striech.
- 36) STN 73 0866 (73 0866), Požiarna bezpečnosť stavieb. Stanovenie rýchlosti spaľovania látok v silách, zásobníkoch a nádržiach.
- 37) STN 73 0867 (73 0867), Požiarnotechnické vlastnosti hmôt. Stanovenie triedy požiarnej bezpečnosti skladovaných materiálov.
- 38) STN 73 0872/Z3 (73 0872), Požiarna bezpečnosť stavieb. Ochrana stavieb proti šíreniu požiaru vzduchotechnickým zariadením.
- 39) STN 73 0875 (73 0875), Požiarna bezpečnosť stavieb. Navrhovanie elektrickej požiarnej signalizácie.
- 40) STN EN 13501-1+A1/Z1 (92 0850), Klasifikácia požiarnych charakteristík stavebných výrobkov a prvkov stavieb. Časť 1: Klasifikácia využívajúca údaje zo skúšok reakcie na oheň (Konsolidovaný text).
- 41) STN EN 13501-2 (92 0850), Klasifikácia požiarnych charakteristík stavebných výrobkov a prvkov stavieb. Časť 2: Klasifikácia využívajúca údaje zo skúšok požiarnej odolnosti (okrem ventilačných zariadení).
- 42) STN EN 13501-3+A1 (92 0850), Klasifikácia požiarnych charakteristík stavebných výrobkov a prvkov stavieb. Časť 3: Klasifikácia využívajúca údaje zo skúšok požiarnej

- odolnosti výrobkov a prvkov používaných v prevádzkových zariadeniach stavieb. Potrubia s požiarou odolnosťou a požiarne klapky (Konsolidovaný text).
- 43) STN EN 13501-4 (92 0850), Klasifikácia požiarnych charakteristík stavebných výrobkov a prvkov stavieb. Časť 4: Klasifikácia využívajúca údaje zo skúšok požiarnej odolnosti prvkov zariadení na odvod splodín horenia.
 - 44) STN EN 13501-5 (92 0850), Klasifikácia požiarnych charakteristík stavebných výrobkov a prvkov stavieb. Časť 5: Klasifikácia využívajúca údaje zo skúšok striech namáhaných vonkajším ohňom.
 - 45) STN EN 13501-6 (92 0850), Klasifikácia požiarnych charakteristík stavebných výrobkov a prvkov stavieb. Časť 6: Klasifikácia využívajúca údaje zo skúšok reakcie elektrických káblov na oheň.
 - 46) STN EN 15080-8 (92 0222), Rozšírená aplikácia výsledkov skúšok požiarnej odolnosti. Časť 8: Nosníky.
 - 47) STN EN 1838 (36 0075), Svetlo a osvetlenie. Núdzové osvetlenie.
 - 48) STN EN 1990 (73 0031), Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií.
 - 49) STN EN 1991-1-1 (73 0035), Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov.
 - 50) STN EN 1991-1-2 (73 0035), Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-2: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia konštrukcií namáhaných požiarom.
 - 51) STN EN 1992-1-2 (73 1201), Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-2: Všeobecné pravidlá. Navrhovanie konštrukcií na účinky požiaru.
 - 52) STN EN 1993-1-2 (73 1401), Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-2: Všeobecné pravidlá. Navrhovanie konštrukcií na účinky požiaru.
 - 53) STN EN 1994-1-2 (73 2089), Eurokód 4. Navrhovanie spriahnutých oceľobetónových konštrukcií. Časť 1-2: Všeobecné pravidlá. Navrhovanie konštrukcií na účinky požiaru.
 - 54) STN EN 1996-1-2 (73 1101), Eurokód 6. Navrhovanie murovaných konštrukcií. Časť 1-2: Všeobecné pravidlá. Navrhovanie konštrukcií na účinky požiaru.
 - 55) STN EN 54-1 (92 0404), Elektrická požiarne signalizácia. Časť 1: Úvod.
 - 56) STN EN ISO 13943 (92 0102), Požiarne bezpečnosť. Slovník (ISO 13943: 2017).
 - 57) STN EN ISO 7010/A7 (01 8012), Grafické symboly. Bezpečnostné farby a bezpečnostné značky. Registrované bezpečnostné značky (ISO 7010: 2011).
 - 58) STN ISO 6183 Zariadenia na ochranu pred požiarimi. Hasiace zariadenia na oxid uhličitý na použitie v stavebných objektoch. Projektovanie a inštalácia, 2013.
 - 59) STN EN 15004-1 Stabilné hasiace zariadenia. Plynové hasiace zariadenia. Časť 1: Navrhovanie, inštalácia a údržba, 2019.
 - 60) STN ISO 6183 Zariadenia na ochranu pred požiarimi. Hasiace zariadenia na oxid uhličitý na použitie v stavebných objektoch. Projektovanie a inštalácia, 2013.
 - 61) STN EN 15004-1 Stabilné hasiace zariadenia. Plynové hasiace zariadenia. Časť 1: Navrhovanie, inštalácia a údržba (mod ISO 14520-1:2015), 2019.
 - 62) SFS-EN 12259-1+A1/A2, Fixed firefighting systems. Components for sprinkler and waterspray systems, 2000.
 - 63) ISO TC 92/SC 4/WG 10 N55 Rev.4, Risk assessment.

- 64) ISO 18195:2019, Method for the justification of fire partitioning in water cooled nuclear power plants (NPP).
- 65) CEA 4001, Sprinkler Systems: Planning and Installation, CEA Insurers of Europe, 2009.
- 66) CEA 4007, CO2 Fire Extinguishing Systems - Planning and Installation, CEA Insurers of Europe, 2019.
- 67) CEA 4008, CO2 Fire Extinguishing Systems Using Non-Liquefied "Inert" Gases - Planning and Installation, CEA Insurers of Europe, 2019.
- 68) CEA 4045, Fire Extinguishing Systems Using Liquefied "Halocarbon" Gases, CEA Insurers of Europe, 2019.
- 69) NUREG-2169, Nuclear Power Plant Fire Ignition Frequency and Non-Suppression Probability Estimation Using the Updated Fire Event Database, U.S. Nuclear Regulatory Commission, Electric Power Research Institute, Washington, 2015.
- 70) Rada noriem IEC 60331 Skúšky elektrických káblov v podmienkach požiaru. Celistvosť obvodu.
- 71) Rada noriem IEC 60332-3 Skúšky elektrických a optovláknových káblov v podmienkach horenia.
- 72) STN EN 60754-1 (34 7104) Skúška plynov vznikajúcich pri horení materiálov z káblov. Časť 1: Stanovenie obsahu halogénovodíka.
- 73) Rada noriem STN EN 61034 Meranie hustoty dymu pri horení káblov za definovaných podmienok.