



***METODICKÁ PRÍRUČKA PRE
ANALÝZU A HODNOTENIE POŽIARNEHO RIZIKA***

Spracovatelia:

RISK CONSULT, spol. s r. o.

Ing. Martin Krško

Ing. Ján Kandráč, CSc.

Ing. Ivan Zmajkovič

SAZP

oddelenie riadenia

a hodnotenia rizík

METODICKÁ PRÍRUČKA PRE ANALÝZU A HODNOTENIE POŽIARNEHO RIZIKA

ANOTÁCIA

Predkladaná príručka prezentuje metodické postupy komplexného posúdenia požiarneho rizika v zmysle požiadaviek zákona č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií. Príručka poukazuje na variantné možnosti aplikácie už u nás zavedených postupov a metód analýzy rizika požiaru a tiež aj hodnotení nebezpečenstva vzniku požiaru.

V práci sú v prílohe prezentované tiež postupy hodnotenia protipožiarnej bezpečnosti technológií na základe posúdenia jej dokumentácie, ktoré spracovalo Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky (MV SR) a tiež postupy v zmysle požiadaviek vyhlášky MV SR č. 169/2002 Z. z. o hasičských jednotkách, § 1, ods. 2 a prílohy č. 1 tejto vyhlášky.

Tieto postupy sú už čiastočne zharmonizované s obdobnými postupmi aplikovanými v krajinách Európskej únie (EÚ) a umožňujú zhodnotiť požiarne riziko v zmysle požiadaviek našej národnej legislatívy. Pre hodnotenie požiarnej bezpečnosti, resp. požiarneho rizika sú však vo svete zavedené systematické a hlavné oveľa komplexnejšie postupy, ktoré sú vhodnejšie aj z hľadiska implementácie európskej Smernice 96/82/ES pre prevenciu veľkých priemyselných havárií, označovanú tiež ako Smernica SEVESO II.

Vybrané postupy sú v práci stručne popísané, pretože umožňujú aj detailné posúdenie požiarneho rizika pre potreby čiastkovej analýzy rizika požiarov. Zároveň môžu byť použité pre návrh a optimalizáciu prípadných opatrení zameraných na zvýšenie úrovne protipožiarnej bezpečnosti posudzovanej prevádzky alebo skladového objektu – teda aj na samotné riadenie rizika.

OBSAH

	Strana
ANOTÁCIA	
ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK	
I. ÚVOD	5
II. DEFINÍCIE	7
III. PRAVDEPODOBNOSTNÁ POŽIARNA RIZIKOVÁ ANALÝZA	9
III. 1 Zber a hodnotenie dát	10
III. 2 Definovanie požiarnych úsekov.....	11
III. 3 Oboznámenie sa s PSA vnútorných udalostí	11
III. 4 Zoznam dôležitých komponentov, prvkov a káblov	14
III. 5 Triedenie podľa vplyvu.....	14
III. 6 Triedenie podľa frekvencie.....	16
III. 7 Detailná analýza	17
III. 8 Analýza neurčitostí a citlivostná analýza.....	17
III. 9 Dokumentácia analýzy.....	18
IV. DETERMINISTICKÁ METÓDA ANALÝZY POŽIARNEHO RIZIKA	19
IV. 1 Kvalitatívna analýza	19
IV. 2 Kvantitatívna analýza	20
IV. 3 Predpoklady metodiky	21
IV. 4 Realizácia metódy FIVE	23
V. ĎALŠIE METÓDY ANALÝZY POŽIARNEHO RIZIKA	24
V. 1 Aplikácia počítačových programov.....	24
V. 2 Aplikácia metodiky hodnotenia tepelného efektu.....	24
V. 3 Ďalšie možnosti	24
PRÍLOHY	

Zoznam použitých skratiek

CAS	Cisternová automobilová striekačka
EPS	Elektrická požiarňa signalizácia
EÚ	Európska únia
REW	Požiarne steny zaisťujúce stabilitu objektu
EW	Steny nezaist'ujúce stabilitu objektu
FIVE	Fire Induced Vulnerability Evaluation
MV SR	Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
OR HaZZ	Okresné riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru
PBS	Požiarňa bezpečnosť stavieb
PPO	Protipožiarňa ochrana
PTZ	Požiarnotechnické zariadenia
PHP	Prenosný hasiaci prístroj
PSA	Probabilistic Safety Assessment ("Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti")
PÚ	Požiarňový úsek
SHZ	Stabilné hasiace zariadenie
SNR	Slovenská Národná Rada
SR	Slovenská republika
STN	Slovenská technická norma
Š PO	Špecialista požiarnej ochrany
Š ZPH	Špecialista pre prevenciu závažných priemyselných havárií
VNL	Vybraná nebezpečná látka
ZHÚ	Závodný hasičský útvar

I. ÚVOD

Cieľ príručky

Predkladaná príručka prezentuje vybrané metodické postupy komplexného posúdenia požiarného rizika. Spracovatelia príručky stručne popísali niektoré z týchto postupov a metodík, ktoré pre príslušné analýzy je možné použiť aj v zmysle požiadaviek zákona č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií. Príručka poukazuje na variantné možnosti aplikácie nových, ale aj u nás už zavedených postupov a metód analýzy rizika požiaru a hodnotení nebezpečenstva vzniku požiaru.

Cieľom príručky však nie je obmedzovať spracovateľov požiarné rizikových analýz a zužovať im okruh možností aplikácie iných, v nej neuvádzaných postupov a metodík. Uvádzaná problematika pre potreby zákona č. 261/2002 Z.z. je totiž ponímaná v oveľa širšom rozsahu, než sme boli doposiaľ zvyknutí pri klasickom preukazovaní protipožiarnej bezpečnosti stavby alebo technológie. Pri mnohých špecifických petrochemických a chemických technológiách a skladoch bude nevyhnutné vyžadovať aplikáciu nových postupov a metód hodnotenia požiarného rizika. Ich výber je čiastočne obmedzený už len samotným zákonom č. 261/2002 Z. z., v ktorom sú doporučované metódy pravdepodobnostného hodnotenia rizika.

V prílohe príručky sú prezentované postupy hodnotenia protipožiarnej bezpečnosti technológií na základe posúdenia jej dokumentácie, ktoré spracovalo Ministerstva vnútra Slovenskej republiky (MV SR) a tiež postupy v zmysle požiadaviek vyhlášky MV SR č. 169/2002 Z. z. o hasičských jednotkách, § 1, ods. 2 a prílohy č. 1 tejto vyhlášky.

Tieto postupy sú už čiastočne zharmonizované s obdobnými postupmi aplikovanými v krajinách Európskej únie (EÚ) a umožňujú zhodnotiť požiarné riziko (protipožiarnu bezpečnosť) v zmysle požiadaviek našej národnej legislatívy.

Pre hodnotenie požiarnej bezpečnosti, resp. požiarného rizika sú však vo svete zavedené systematické a hlavné oveľa komplexnejšie postupy, ktoré sú vhodnejšie aj z hľadiska implementácie európskej Smernice 96/82/ES pre prevenciu veľkých priemyselných havárií, označovanú tiež ako Smernica SEVESO II. Uvádzané postupy sú v práci stručne popísané, pretože umožňujú aj detailné posúdenie požiarného rizika pre potreby čiastkovej analýzy rizika požiarov. Zároveň môžu byť použité pre objektívne porovnávanie rizík a pre návrh a optimalizáciu prípadných opatrení zameraných na zvýšenie úrovne protipožiarnej bezpečnosti posudzovanej prevádzky alebo skladového objektu – teda aj pre samotné riadenie rizika.

Prvým cieľom spracovateľa príručky bolo prezentovať zaužívané národné postupy v tejto oblasti, ktoré sú akceptované štátnym požiarnym dozorom. Tieto postupy sú v Prílohe A a Prílohe B tejto práce, pretože v celom rozsahu ich nie je možné prezentovať, aj vzhľadom na značný rozsah. Od nášho štátneho požiarného dozoru sa však v prípade tohto zákona (zákon o prevencii ZPH) očakáva, že sa vyjadrí k detailným požiarnym rizikovým analýzám, ktoré je potrebné realizovať za účelom preukazovania požiarnej bezpečnosti objektov s prítomnosťou horľavých vybraných nebezpečných látok (VNL).

Je potrebné si uvedomiť, že rozsah spracovania analýzy nebezpečenstva vzniku požiaru a príslušných výpočtov pre naplnenie vyhlášky MV SR č. 169/2002 Z. z., § 1, odseku 2 a prílohy č. 1 tejto vyhlášky nie je v plnom rozsahu uvedený v tejto vyhláške. Je nevyhnutné

zohľadniť aj ďalšie požiadavky na túto analýzu, ktoré boli dodatočne upresňované napríklad v Spravodajcovi PO – Teória a prax, č. 2-3/2000, str. 11-2, ktorý vydáva MV SR. Z hľadiska akceptovania štátnym požiarnym dozorom je dobré, aby rozsah čiastkových analýz dotýkajúcich sa požiarnej represie plne zodpovedal "Pokynu náčelníka Zboru PO MV SR č. 4 z 25. januára 1999, ktorým sa určuje obsah a postup pri spracúvaní dokumentácie o zdolávaní požiarov".

Aj z uvedeného je zrejmé, že naše národné postupy v tejto oblasti ešte nie sú systematické a komplexné a hlavne vyžadujú si pracovať z veľkým množstvom dokumentácie a literatúry, čo potom kladie aj veľmi vysoké požiadavky na odbornosť a schopnosti spracovateľov analýzy (príslušné práce majú byť realizované špecialistom pre požiarnu ochranu – t. j. osobou s odbornou spôsobilosťou).

Práve z vyššie uvedeného dôvodu spracovatelia príručky stanovili si aj druhý cieľ, ktorým je stručná prezentácia najzaužívanejších metodík hodnotenia požiarného rizika aplikovaných v krajinách EÚ a vo svete.

V rámci prezentácie dostupných a medzinárodne uznávaných postupov a metodík hodnotenia požiarného rizika v časti A predkladanej práce je popísaný jeden z medzinárodne akceptovaných prístupov (postupov) pravdepodobnostného hodnotenia požiarného rizika aplikovaný v Slovenskej republike (SR) doposiaľ len na objekty jadrových elektrární (JE).

Jedná sa však o referenčný pravdepodobnostný prístup hodnotenia požiarného rizika, ktorý má oporu aj v našej národnej legislatíve (zákon č. 261/2002 Z.z., vyhláška č. 288/2000 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na požiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb).

V Časti B prezentoval spracovateľ už klasický medzinárodne akceptovaný deterministický postup hodnotenia požiarného rizika (prakticky veľmi blízky s postupom posudzovania požiarnej bezpečnosti dovozových technológií – viď Prílohu A tejto práce).

V Časti C sú zrnuté stručné odkazy na ďalšie medzinárodne uznávané postupy a metodiky určené už pre detailné analýzy požiarného rizika.

II. DEFINÍCIE

Vo všeobecnosti boli pre účely tejto práce použité definície a názvoslovie vyplývajúce z platných vyhlášok a Slovenských technických noriem (STN), konkrétne z názvoslovnej normy STN 92 0101 PBS. Názvoslovie a technických noriem STN 92 0201 „Požiarne bezpečnosť stavieb (PBS) časti 1. – 4.“, ktoré sú zachytené v použitej literatúre.

Niektoré z týchto základných definícií však nie sú identické s definíciami príslušných pojmov používanými vo svete a v EÚ. Pre jednoznačnosť výkladu sú zachytené v nasledujúcom texte.

- Horľavosť

Exotermická reakcia substancie s oxidantom všeobecne sprevádzaná plameňmi, žiarením alebo emisiou dymu alebo kombináciou predchádzajúcich javov.

- Požiarne bezpečnosť stavebného objektu

Schopnosť stavebného objektu zabrániť v prípade požiaru stratám na životoch a zdraví osôb, zvierat a stratám na majetku.

- Požiarne riziko

Pravdepodobná frekvencia (početnosť) výskytu požiaru v požiarnej úseku alebo v jeho časti.

- Požiarne deliaca konštrukcia

Stavebná konštrukcia schopná brániť šíreniu požiaru mimo požiarneho úseku.

- Požiarne úsek

Priestor stavebného objektu oddelený od ostatných častí požiarnej deliacimi konštrukciami alebo odstupovými vzdialenosťami.

- Požiarne zaťaženie

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

- Požiarne odolnosť stavebnej konštrukcie

Schopnosť stavebných konštrukcií odolávať účinkom požiaru určitý čas tak, aby nenastalo porušenie ich funkcie (charakterizujú ju medzné stavy požiarnej odolnosti v predpísaných skúškach).

Nasledujúce pojmy priamo súvisia s problematikou riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavebných objektov, avšak nie sú zatiaľ obsiahnuté v existujúcej slovenskej legislatíve (sú prevzaté z legislatívnej dokumentácie krajín EÚ).

- Fyzické oddelenie (separácia)

- 1) Geometrické oddelenie (vzdialenosť, orientácia, atď.), alebo
- 2) Oddelenie vhodnými fyzickými bariérami a zábranami, alebo
- 3) Oddelenie kombináciou predtým uvedených bodov.

- Redundantnosť (zariadení)

Zariadenie plniace rovnakú základnú funkciu ako iné zariadenie v takom rozsahu, aby požadovanú funkciu mohlo vykonávať.

- Prevádzkyschopnosť

Táto požiadavka sa vzťahuje na nestatické mechanické komponenty. Cieľom je zaistiť správnu prevádzku mechanizmov alebo pohyblivých častí, ktorých pohyb je nevyhnutný na vykonávanie funkcií požadovaných pre tieto komponenty.

- Integrita (celistvosť) komponentu

Táto požiadavka sa vzťahuje na tlakové ohraničenie statických mechanických komponentov (napr. zásobné nádrže), ale nezahŕňa žiadne konkrétne požiadavky týkajúce sa ich deformácie. Cieľom je výlučne zaistiť obal (udržanie) médií prenášaných (skladovaných) v týchto komponentoch.

ČASŤ A

III. PRAVDEPODOBNOŠTNÁ POŽIARNA RIZIKOVÁ ANALÝZA

Pravdepodobnostná požiarne riziková analýza hodnotí potenciálne vplyvy požiarnej udalosti na prevádzkovú a celkovú bezpečnosť zariadenia, prevádzky, alebo celého podniku. Jej postupy boli u nás doposiaľ aplikované len pri pravdepodobnostnom hodnotení rizika prevádzky jadrových elektrární pre potreby tzv. PSA (Probabilistic Safety Assessment) štúdie 1. úrovne. Z tohto dôvodu spracovatelia príručky prezentujú jej postup pri analýze požiarneho rizika týchto energetických zdrojov.

Pravdepodobnostná požiarne riziková analýza spracovaná pre účely PSA štúdie 1. úrovne Jadrovej elektrárne Mochovce uvažuje výskyt požiarnej udalosti v požiarnej úseku jadrového bloku, šírenie sa požiarov, detekciu a hasenie požiarov, vplyv požiarov na bezpečnostne dôležité zariadenia a komponenty s možnosťou ich poškodenia a nakoniec hodnotí vplyv požiarov na celkovú bezpečnosť jadrového bloku. Jedná sa o komplexnú analýzu, takže jej výsledkom je definovanie čiastkového príspevku rizika požiarov ku celkovému riziku najzávažnejšej havárie na jadrovej elektrárni, ktorou je tavenie aktívnej zóny.

Keďže fyzická separácia redundantných (zálohovaných), bezpečnostne dôležitých systémov môže znížiť nielen rozsah poškodenia zariadení spôsobeného požiarom, ale aj jeho následky (bezpečnostné dopady), musia sa pri kvantifikácii frekvencie tavenia aktívnej zóny (ako najhoršej havárie) brať do úvahy pravdepodobnosti porúch komponentov a systémov aj vplyvom iných udalostí, napr. náhodné poruchy a nepohotovosti prvkov a systémov vplyvom údržby.

Mnohé kroky v tejto analýze sú rovnaké ako v deterministickej analýze požiarov, ktorá je popísaná v Časti B tejto príručky. Treba však poznamenať, že pravdepodobnostný prístup zahŕňa nové aspekty posudzovania rizika. Špecifikuje postupy hodnotenia rizika a zahŕňa také faktory ako pravdepodobnosť poškodenia prvku (systému) a šírenie sa požiaru mimo hraníc jednotlivých požiarnej úsekov (cez požiarne bariéry – požiarne – deliace konštrukcie a požiarne uzávery otvorov, ktoré sa stávajú neúčinnými alebo nefunkčnými) a náhodné poruchy systémov slúžiacich na detekciu a likvidáciu požiarov.

Pravdepodobnostné kritériá používané v požiarnej PSA vychádzajú z konceptu hodnotenia rizika. Typickým kritériom používaným v PSA (1. úroveň – kvantifikácia pravdepodobnosti vzniku definovanej havárie) je frekvencia tavenia aktívnej zóny reaktora, ako najťažšej havárie na jadrovej elektrárni, čo je vlastne veľmi podobné s definíciou závažnej priemyselnej havárie v zmysle Smernice SEVESO II.

Požiarne PSA vychádza z modelu jadrového bloku zostrojeného pre interné iniciačné udalosti. Existencia PSA na 1. úrovni je základným predpokladom tvorby požiarnej PSA. Rozšírenie PSA pre interné udalosti na požiarne PSA si však vyžaduje značné množstvo špecifických dát a informácií o jadrovom bloku, ako je napr. umiestnenie bezpečnostne dôležitých komponentov, ale aj umiestnenie káblových a potrubných trás v priestoroch jadrového bloku. Takéto informácie by mali byť k dispozícii, ak už bola pre prevádzku, resp. príslušný objekt realizovaná deterministická analýza požiarov.

Tak to bolo aj v prípade Jadrovej elektrárne Mochovce (JE Mochovce), kde pred touto pravdepodobnostnou analýzou bola medzinárodným konzorciom (nemecko-francúzskym) realizovaná deterministická požiarne riziková analýza.

Tak ako deterministické metódy, aj pravdepodobnostný prístup k hodnoteniu rizika je založený na systematickej analýze rizikového objektu. Pre uľahčenie tejto analýzy je jadrový blok rozdelený na stavebne rozdelené časti (požiarne úseky), ktoré sa potom skúmajú samostatne.

Je potrebné jednoznačne demonštrovať, že pri analýze neboli prehliadnuté (opomenuté) dôležité požiarne scenáre. Na druhej strane však kompletne preskúmanie všetkých požiarnych scenárov kvôli ich veľkému počtu nie je možné. Často je tiež zbytočné, lebo sú aj také scenáre, ktoré z hľadiska jadrovej bezpečnosti nepredstavujú žiadne riziko. Na minimalizovanie úsilia vynaloženého pri požiarnej PSA je dôležitý efektívny filtračný (selekčný) proces.

Predpoklady požiarnej rizikovej analýzy, ktoré sú prijímané na začiatku riešenia sú mimoriadne dôležité a mali by byť v zhode s predpokladmi bežne používanými v PSA vnútorných udalostí (poruchy a havárie technológie, prechodové procesy ap.) vo svete, pretože sa ináč stráca možnosť vzájomného porovnávania.

Základným predpokladom je, že v ľubovoľnej časti jadrového bloku sa môže vyskytovať len jeden požiar. So šírením tohto požiaru do susedných požiarnych úsekov sa uvažuje len v prípadoch, ak nie je preukázateľné, že požiar bude uhasený alebo udržaný (lokalizovaný) v požiarom úseku kde vznikol.

Nikdy nepredpokladáme súčasný výskyt prírodných javov ako napr. záplavy, víchrica, či zemetrasenie s požiarom. Nepredpokladáme ani súčasný výskyt vnútorných iniciačných udalostí, napr. prasknutia potrubí a požiar, iba v prípade ak sú následkom požiaru, resp. opačne ak napr. seizmická udalosť môže vyvolať požiar.

Hlavné úlohy požiarnej rizikovej PSA analýzy a tok informácií medzi jednotlivými úlohami sú znázornené na nasledujúcom obr. č. 1.

III. 1 Zber a hodnotenie dát

Požiarne PSA je úzko spätá s PSA vnútorných udalostí. Pre jej realizáciu sú potrebné dva typy špecifických dát o jadrovom bloku: dáta týkajúce sa PSA vnútorných udalostí a dáta týkajúce sa požiarov. Veľká časť modelu zostáva rovnaká pre použitie v požiarnej PSA, je však potrebné preveriť niekoľko špecifických požiarnych aspektov a v niektorých prípadoch aj riešiť nové problémy.

Dáta týkajúce sa požiarov si vyžadujú značné množstvo špecifických informácií o jadrovom bloku, ktoré môžeme rozdeliť do nasledujúcich skupín: fyzikálne charakteristiky požiarnych úsekov a ich zariadení, údaje o výskyte požiarov, odhady spoľahlivosti systémov pre detekciu a likvidáciu požiarov, pravdepodobnosti ľudských chýb pri zásahoch, poruchové stavy zariadení spôsobené požiarom a kritériá poškodenia.

Prvá skupina informácií bola pre 1. blok JE Mochovce dostupná z analýzy rizika požiaru založenej na deterministickom prístupe, ktorá bola vykonaná pre JE pred požiarou PSA [1,4]. Táto skupina obsahovala nasledovné skupiny informácií : zoznam bezpečnostných systémov, zoznam požiarnych úsekov, množstvo horľavín, možné iniciátory požiarov, pasívne prvky protipožiarnej ochrany, detekčné a signalizačné systémy, hasiace systémy, komunikačné systémy, ručné hasiace prístroje a zariadenia. Všetky tieto informácie boli zhromaždené a verifikované v deterministickej požiarnej analýze bloku a objektívne výsledky tak boli dostupné pre PSA.

Špecifické dáta o výskyte požiarov na jadrovom bloku zvyčajne nie sú k dispozícii. Preto sú dáta pre frekvencie vzniku požiarov a spoľahlivostné dáta pre funkcie požiarnej ochrany

použité z literatúry o prevádzkových skúsenostiach JE. Na výpočet frekvencie výskytu požiarov pre jednotlivé požiarne úseky bola v prípade JE Mochovce použitá databáza z NUREG/CR-6144 [2].

Okrem toho bola napr. frekvencia požiaru turbogenerátora vyčíslená na základe štatistiky z JE Jaslovské Bohunice (jedná sa o podobné zariadenia).

Zoznam možných typov prvkov bol zostavený na základe mechanizmu ich poškodenia vplyvom požiaru. Pasívne prvky, ako sú potrubia, spätné a ručné armatúry, sa nebrali do úvahy.

Zber a hodnotenie vstupných dát pre požiaru rizikovú analýzu nie je jednorázová akcia, vyžaduje si zavedenie určitého systematického postupu ich získavania, verifikácie a aktualizácie. Bližšie informácie k tomuto kroku je možné získať aj z „Metodickej príručky pre expertný odhad pravdepodobnosti výskytu priemyselných havárií v podnikoch podliehajúcich režimu zákona o závažných priemyselných haváriách“ vypracovanej v roku 2002 a prezentovanej na web – stránke Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP SR) : www.enviro.gov.sk.

III.2 Definovanie požiarnych úsekov

Požiarne úseky by mali byť navrhované tak, aby zabránili šíreniu sa účinkov požiaru do ostatných požiarnych úsekov jadrového bloku alebo z nich. Požiarna odolnosť bariér požiarneho úseku (požiarne – deliacich konštrukcií) môže byť dostatočná voči účinkom požiaru v danom požiarom úseku alebo si vyžaduje ďalšie opatrenia pre zamedzenie šíreniu sa požiaru. Definícia požiarnych úsekov a charakteristiky požiarnej odolnosti bariér 1. bloku JE Mochovce boli k dispozícii z deterministickej požiarnej analýzy [4].

V tomto procese expertného hodnotenia boli zahrnuté aj časti požiarnych bariér, napr. požiarne dvere alebo požiarne klapky, ktoré sú inštalované v požiarne-deliacich stenách. Charakteristika požiarnej odolnosti každej požiarnej bariéry je určená najslabšou (najmenej odolnou) časťou bariéry.

Ak nebola charakteristika požiarnej odolnosti k dispozícii, brala sa bariéra do úvahy bez požiarnej odolnosti, preto bolo nevyhnutné veľké priestory bloku považovať za jeden požiarny úsek.

III. 3 Oboznámenie sa s PSA vnútorných udalostí

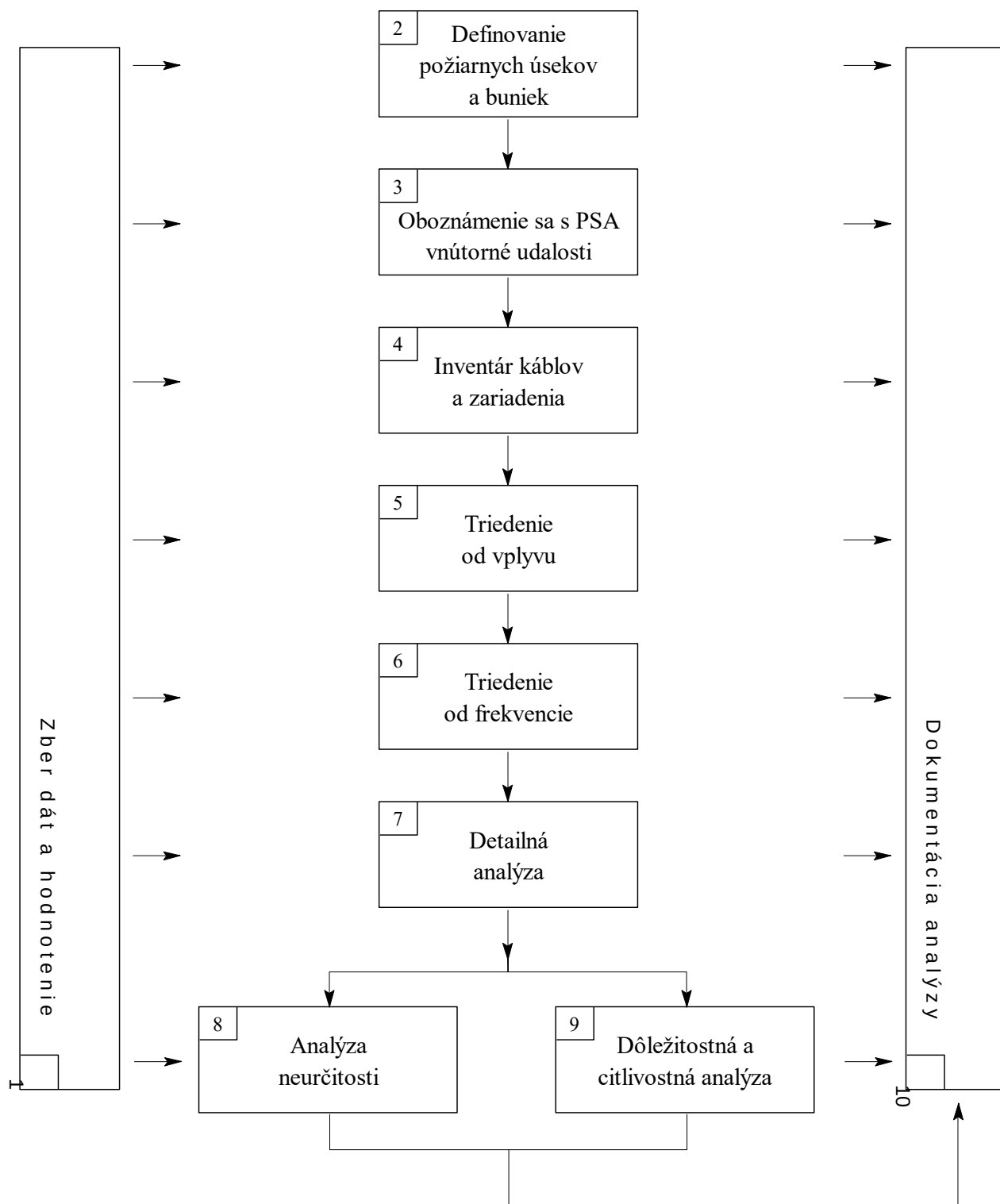
Požiarne PSA môže byť vykonaná iba vtedy, keď existuje model PSA, ktorý vyšetruje príspevky k taveniu aktívnej zóny (AZ) pre interné iniciačné udalosti. V rámci tejto úlohy sa treba oboznámiť s existujúcim PSA modelom vnútorných iniciačných udalostí, identifikovať modelované systémy a prvky a získavať ďalšie informácie nevyhnutné pre požiaru PSA.

Požiadavky na PSA model vnútorných udalostí

PSA model vnútorných udalostí obsahuje informácie o systémoch a prvkoch, ktorých porucha pri reakcii na iniciačnú udalosť môže viesť k taveniu AZ. Sú to bezpečnostné a pomocné zabezpečovacie systémy a systémy prevádzkové ako čerpadlá, pohony, vonkajšia sieť, atď.

Tieto systémy zabezpečujú napr. nasledujúce bezpečnostné funkcie: kontrolu reaktivity, odvod zvyškového tepla, udržanie integrity zásoby chladiva a integrity hermetickej zóny.

PSA model vnútorných udalostí pre 1. blok JE Mochovce bol rozvinutý na úrovni prvkov, čo



Obr. č. 1 Hlavné úlohy požiarnej rizikovej PSA a tok informácií

umožňuje identifikovať tie prvky, ktoré vykonávajú bezpečnostné funkcie požadované na zmiernenie následkov iniciačných udalostí. Z hľadiska požiarnej PSA sú dôležité hlavne čerpadlá, elektrické armatúry, rozvádzače, transformátory, vypínače a ovládacie signály. Okrem toho sú potrebné káble, u ktorých požiar vedie k strate elektrického napájania alebo ovládacích signálov prvku.

Prehľad iniciačných udalostí

Táto úloha je zameraná na iniciačné udalosti uvažované v PSA. Každá iniciačná udalosť z modelu bola preto preskúmaná, či môže byť vyvolaná požiarom. Iniciačné udalosti vyvolané požiarom na JE môžeme zaradiť do nasledujúcich kategórií :

1. Udalosti vedúce ku kontrolovanému odstaveniu reaktora.
2. Odstavenie reaktora operátorom.
3. Prechodové javy vedúce k automatickému odstaveniu.
4. Únik chladiva z primárneho okruhu.

Identifikovanie systémov a prvkov z PSA modelu

V tejto časti úlohy sa určil zoznam tých prvkov, ktoré sú zahrnuté v PSA vnútorných udalostí a využívajú sa pri potlačení iniciačných udalostí vyvolaných požiarom. PSA pre JE Mochovce je zameraná len na tavenie aktívnej zóny. Takže obsahuje len prvky bezpečnostných a pomocných zabezpečovacích systémov, ktoré zabezpečujú bezpečné odstavenie reaktora s odvodom zvyškového tepla z aktívnej zóny. Zoznam obsahuje aj všetky alternatívne systémy.

Pre každú iniciačnú udalosť, ktorá môže vzniknúť vplyvom požiaru, boli určené systémy na potlačenie havárie a zmiernenie následkov. Bolo to vykonané na základe PSA modelu zo stromov porúch a stromov udalostí. Vytvoril sa tak zoznam prvkov a systémov, vykonávajúcich príslušné bezpečnostné funkcie.

Identifikovanie príspevkov od ľudských chýb

Ľudské zásahy sú typickou súčasťou havarijných reťazcov v PSA modeloch. Pravdepodobnosti ľudských chýb sú vyhodnotené v PSA za predpokladu normálneho pracovného prostredia. Rovnaké ľudské zásahy sa môžu vyskytnúť aj pri modelovaní vplyvu požiaru na bezpečnosť bloku. Avšak pravdepodobnosti chýb musia byť prispôbené podmienkam, ktoré vznikajú vplyvom požiaru.

PSA model zahrňuje množstvo ľudských zásahov, ktoré prispievajú k nepohotovosti systémov. Zásahy sa delia na dve skupiny: tie, ktoré sa vyskytujú pred iniciačnou udalosťou a tie, ktoré sú požadované po výskyte iniciačnej udalosti.

Je zrejmé, že pravdepodobnosti chýb operátora stanovené pre zásahy vykonané pred haváriou nie je potrebné prehodnocovať. Avšak pravdepodobnosti chýb operátora pre zásahy po havárii sú stanovené pre konkrétne podmienky spojené s iniciačnou udalosťou, takže nemusia byť vhodné aj pre prípad požiaru. Taktiež sa môžu vyskytnúť zásahy po požari, ktoré nie sú v PSA analýze vnútorných udalostí modelované.

Pravdepodobnosti ľudských chýb po havárii nebolo v prípade požiarnej PSA JE Mochovce potrebné prehodnotiť, do modelu však bola začlenená ľudská chyba pri ručnom hasení požiaru v strojoivni.

Identifikovanie káblov potrebných v PSA

Pre prvky uvedené v zozname zariadení potrebných pre bezpečné odstavenie a dochladenie reaktora bolo dôležité určiť káble, ktoré sú potrebné pre vykonanie bezpečnostnej funkcie. Uvažovalo sa so silovými a ovládacími káblami. Silové káble zabezpečujú napájanie elektrických zariadení (čerpadlá, elektroarmatúry, atď.) Ovládacie káble zabezpečujú signály pre automatickú činnosť a diaľkové ovládanie prvkov. Boli analyzované vplyvy porúch káblov z dôvodu požiaru na prevádzku zariadenia modelovaného v rámci PSA. Uvažovali sa tieto poruchové stavy:

1. *Prerušený obvod*: Porucha obvodu, ktorá zapríčini stratu elektrického spojenia vodiča.
2. *Zemné spojenie*: Porucha obvodu, pri ktorej sa vodiče kábla spoja s uzemneným prvkom.
3. *Medzifázový skrat*: Porucha obvodu, pri ktorej sa navzájom spoja vodiče kábla.
4. *Horúce (krátke) spojenie*: Skrat, pri ktorom sa vodič pod napätím spojí s vodičom bez napätia, a tým sa obvod bez napätia dostáva pod napätie.

Najpravdepodobnejšia porucha samostatného vodiča kábla je skrat so zemou. Porucha vedie k strate napätia elektrických obvodov. Takáto porucha vedie k prerušeniu elektrického obvodu vypnutím stykača, prepálením poistky alebo roztavením kábla. V ovládacích obvodoch táto porucha vedie k strate ovládania. V meracích obvodoch spôsobí tiež stratu signálu alebo sa generuje falošný signál. Obvod sa preruší aj pri zrútení káblových látok. Zemné spojenie a prerušený obvod majú rovnaký vplyv z hľadiska očakávaného efektu na systémy v požiarnej PSA.

Najpravdepodobnejšou poruchou káblov je horúce (krátke) spojenie vo vnútri kábla t.j. spojenie vodičov vo vnútri kábla. Môžu sa generovať falošné signály a môže dôjsť napr. k zapnutiu vypínačov. Následkom toho môžu byť prestavené armatúry v prevádzkovanom systéme alebo sa môže otvoriť aj napr. poistný ventil s následným nežiadúcim únikom chladiva. Po dlhotrvajúcom požiari sa očakáva aj spojenie viacžilového kábla so zemou. Čas prechodu z horúceho spojenia vo vnútri kábla na spojenie so zemou stále zostáva neistým. Pri veľkom požiarom zaťažení sa očakáva rýchly prechod (v rozsahu niekoľkých minút alebo dokonca sekúnd). Pri menšom zaťažení je možné trvalé horúce spojenie.

III. 4 Zoznam dôležitých komponentov, prvkov a káblov

V tejto úlohe sa identifikuje umiestnenie komponentov, prvkov a ich káblových trás. Dôležité sú káble, ktoré môžu pri ohrození požiarom vyvolať iniciačnú udalosť, alebo sú dôležité z hľadiska možného potlačenia havárií.

V deterministickej požiarnej analýze 1. bloku JE Mochovce bola vytvorená databáza silových a ovládacích káblov. Táto databáza bola potom použitá pre účel požiarnej PSA. Obsahuje informácie o prvkoch (identifikačné číslo, systém, trasa), o ich umiestnení (objekt, miestnosť) a popis (napr. elektrická armatúra, čerpadlo). Použitím databázy je tak možné zistiť všetky požiarom ovplyvnené prvky v danom požiarom úseku.

III. 5 Triedenie podľa vplyvu

Triedenie podľa vplyvu je prvým stupňom systematickej triediacej analýzy. Výber sa realizuje použitím jednoduchých kritérií hodnotiacich vplyv požiarov na systémy. V tejto etape triedenia sa berú do úvahy kvalitatívne aj kvantitatívne faktory. V nich je zohľadnená existencia bezpečnostne dôležitých prvkov a káblov v postihnutom požiarom úseku, ktoré sú uvažované v požiarom scenároch, požiarne zaťaženie požiarom úsekov a efektívnosť bariér medzi požiarom úsekmi.

V tejto etape hodnotenia sa predpokladá, že všetky zariadenia a káble, ktoré sú vystavené účinkom požiaru budú poškodené, t.j. je prijatý predpoklad, že detekčné a hasiace systémy sú neúčinné, protipožiarne nástreky alebo obaly sa neberú do úvahy.

Prešetrujú sa scenáre, keď požiar vznikne v požiarom úseku a nerozšíri sa na susedné úseky a scenáre, v ktorých je niekoľko požiarnych úsekov postihnutých požiarom.

Požiarly úsek nemôže byť vylúčený z analýzy, ak spĺňa aspoň jednu z nasledujúcich podmienok:

1. Po výskyte požiaru v požiarom úseku vzniká požiadavka na bezpečnostné funkcie, pretože blok sa nemôže udržať na plnom výkone, zohľadňujú sa i limity a podmienky.
2. V požiarom úseku sú prvky alebo káble, potrebné pri likvidácii havárií.

V tomto kroku sú identifikované všetky požiarne úseky, ktoré môžu mať významný príspevok k riziku.

Okrem toho sú určené tie požiarne scenáre s potenciálne významným rizikom, ktoré zahrňujú viac požiarnych úsekov. Požiar sa môže šíriť z jedného úseku do ďalšieho po porušení spoločných bariér alebo napr. cez potrubia ventilačného systému.

Z požiarnych úsekov, ponechaných pre ďalšiu analýzu, sa vytvárajú viacúsekové komplexy tak, že požiarly úsek je spojený s okolitými úsekmi vo všetkých smeroch (aj v smere hore, dole) a s úsekmi, ktoré majú spoločnú ventiláciu s daným úsekom. Potom sa vyšetrí všetky možné kombinácie prepojenia požiarnych úsekov z pohľadu šírenia produktov horenia a prestupu tepla do vedľajších úsekov. Všeobecne je však akceptovaný predpoklad, že šírenie požiaru medzi viac než dvoma-tromi úsekmi sa neuvažuje.

Pri výbere významných viacúsekových scenárov sú zohľadnené dva faktory: tepelná záťaž v požiarom úseku kde vznikne požiar a účinnosť požiarnych bariér, ktoré delia požiarne úseky obsiahnuté v požiarom scenári.

Tepelná záťaž je počítaná z konzervatívne predpokladaného množstva všetkých horľavín a ich špecifických tepelných výhrevností. Na základe tohto parametra môže byť urobený konzervatívny odhad intenzity požiaru, ako je trvanie požiaru, použitím štandardných časovo-teplotných kriviek a analytických výpočtov. Tento odhad sa využíva na hodnotenie účinnosti bariér požiarnych úsekov.

Požiarly úsek sa vylúči z viacúsekovej analýzy, ak je tepelná záťaž v úseku menšia ako vopred špecifikovaná prahová hodnota.

Všetky hranice požiarnych úsekov ako aj požiarne bariéry a ich prepojovacie časti sa hodnotia starostlivo. Hranice požiarneho úseku tvoria steny, podlahy a stropy. Súčasťou bariér sú aj dvere, ventilačné klapky, poklapy, príklopy a priechodky. Podstatné je, aby aj tieto prvky mali potvrdenú zodpovedajúcu protipožiaru odolnosť. Okrem toho treba brať do úvahy aj ďalšie možné poruchy bariér. Sú to poruchy klapiek, nezatvorené protipožiarne dvere, poruchy priechodiek, existencia ďalších otvorov, atď.

Šírenie sa požiaru medzi dvoma úsekmi sa dá vylúčiť z analýzy vtedy, ak sú úseky oddelené kvalitnou a spoľahlivou bariérou (napr. železo-betónová stena bez otvorov). Požiarly scenár sa nevyklučuje z ďalšej analýzy, ak je pravdepodobný výskyt niektorej z hore uvedených porúch.

V JE Mochovce je stále v pohotovosti dobre vyškolená a trénovaná závodná hasičská jednotka, ktorá má k dispozícii dobre zdokumentované požiarne plány a je schopná zasahovať v každom objekte bloku vo veľmi krátkom čase. Po zvážení tepelných záťaží, existujúcich

požiarnych bariér a stálej prítomnosti hasičskej jednotky, ktorá je schopná uhasiť väčšinu požiarov pred ich rozšírením, neuvažovali sa v ďalšej detailnej analýze napr. možnosti šírenia sa požiarov do susedných požiarnych úsekov.

III. 6 Triedenie podľa frekvencie

Požiarné úseky, ktoré nemohli byť vylúčené v predchádzajúcej úlohe, sú podrobené selekcii na základe frekvencie. Na tento účel sa využíva frekvencia výskytu požiaru a frekvencia tavenia aktívnej zóny reaktora. Frekvencia tavenia aktívnej zóny je vyjadrená vzťahom:

$$F_{cd} = F_d \times \text{CCDP}$$

kde

CCDP - je podmienená pravdepodobnosť tavenia aktívnej zóny počítaná využitím PSA modelu bloku

F_d - frekvencia výskytu požiaru a možného poškodenia káblov a zariadení.

V tomto kroku sa ešte stále predpokladá, že požiar zničí všetky káble a zariadenia nachádzajúce sa v požiarnom úseku. Pre požiarné úseky F_d sa využíva aj na účely triedenia.

Frekvencia výskytu požiaru v úseku

Frekvencia výskytu požiaru sa vypočíta pre každý požiarny úsek. Výpočty boli vykonané na základe generických dát a špecifických informácií o mieste požiaru. Ak sú dostupné spoľahlivé frekvencie výskytu požiaru, hlavne u starších zariadení, majú prednosť pred generickými dátami. Pre JE Mochovce neboli dostupné špecifické dáta, preto boli použité generické dáta. Okrem toho je uvažovaná štatistika o požiaroch strojovni obdobnej JE J. Bohunice z obdobia 1978-1998.

Americká „Komisia pre riadenie v jadrovej oblasti“ (US NRC) zverejnila rozsiahlu štúdiu rizika požiarov v materiáli NUREG/CR-6144. Pomocou tejto štúdie rozvinuli kompletnú sadu frekvencií iniciačných udalostí pre jadrové elektrárne. Frekvencie boli počítané na základe Licensee Event Reports (LER) a ďalších NRC správ o požiaroch. Sú v nich obsiahnuté aj podmienené pravdepodobnosti poškodenia zariadení, keď sa požiar pri poruche systému hasenia rozšíri na zariadenia.

Protipožiarné smernice JE Mochovce sú porovnateľné s protipožiarnymi smernicami USA. Preto sú dáta z NUREG/CR-6144 použiteľné na výpočet frekvencií vzniku požiarov v požiarnych úsekoch tejto elektrárne.

Frekvencie vzniku požiaru v danom priestore (požiarnom úseku) za rok sú vypočítané pre každú miestnosť. Kvantitatívna triediaca analýza je vykonaná pre všetky priestory nevytriedené v rámci kvalitatívnej triediacej analýzy (podľa vplyvu). Na základe frekvencie vzniku požiaru sú vyradené z ďalšej analýzy tie miestnosti, u ktorých je táto frekvencia menšia ako 1.10^{-6} rok⁻¹.

Frekvencia tavenia aktívnej zóny

V tejto etape prác je už použitý PSA model. Pre každý požiarny úsek s frekvenciou výskytu požiaru vyššou ako 1.10^{-9} rok⁻¹ sa počíta frekvencia tavenia aktívnej zóny modelom PSA so zohľadnením vplyvu požiaru na zariadenia a na elektrické káble umiestnené v požiarnom postihnutom požiarnom úseku. Za účelom zachovania konzervatívneho prístupu triedenia sú použité tieto predpoklady:

- Požiar vyradí všetky prvky (vrátane káblov) bezpečnostných a pomocných zabezpečovacích systémov, nachádzajúcich sa v postihnutom požiarnom úseku.

- Nepredpokladá sa ručné ani automatické hasenie požiaru.

Okrem toho bolo prijatých niekoľko ďalších predpokladov na určenie vplyvu požiaru na prevádzkyschopnosť zariadení:

1. Zemné spojenie sa predpokladá u vypínačov a káblov. Ak rozvádzač nemôže byť chránený pred skratom kábla pomocou nepoškodeného stykača, potom sa predpokladá strata rozvádzača.
2. Horúce (krátke) spojenie je uvažované v ovládacích obvodoch a v jednofázových ovládacích kábloch.
3. Horúce (krátke) spojenie v trojfázových silových kábloch nie je uvažované.
4. Pasívne prvky, ako sú potrubia, tepelné výmenníky, spätné armatúry atď. nemôžu byť poškodené požiarom.
5. Tvorba falošného signálu požiarom sa predpokladá iba u elektrických armatúr, ktoré môžu vyvolať havárie so stratou chladiva (a tým aj s ohrozením aktívnej zóny reaktora). Falošné signály nie sú uvažované u iných armatúr, napr. ak je elektrická armatúra bezpečnostného systému normálne otvorená (zatvorená), jej falošné zatvorenie (otvorenie) vplyvom požiaru nie je uvažované.
6. Nepredpokladá sa oprava požiarom poškodeného zariadenia.
7. Neuvažuje sa vstup personálu do požiarom postihnutého požiarneho úseku kvôli ručnému prestaveniu armatúr alebo ďalších zariadení.
8. Ručné otvorenie resp. zatvorenie armatúry, ktorej káble sú zničené požiarom, sa uvažuje, keď sa armatúra nenachádza v postihnutom požiarom úseku a dá sa k nej dostať cez požiarom nepostihnuté požiarne úseky.

Následný výpočet bol urobený s pomocou programu Risk Spectrum (licenzovaný program švédskej spoločnosti RELCON) tak, že nepohotovosť prvkov nachádzajúcich sa v postihnutom požiarom úseku sa rovná jednej. Možnosť obnovy sa neuvažuje.

Požiarom úsek je z ďalšej analýzy vylúčený, keď je frekvencia tavenia aktívnej zóny menšia ako $1 \cdot 10^{-9}$ rok⁻¹.

III. 7 Detailná analýza

Detailná analýza sa vykonáva pre požiarne úseky, ktoré neboli vylúčené z ďalšej analýzy v predchádzajúcich krokoch. Cieľom tohto kroku je zredukovať mieru konzervativizmu v požiarom scenároch. Dá sa to dosiahnuť zohľadnením aktívnych systémov hasenia, pomocou zásahov obnovy, atď..

Dôležité je podrobne popísať požiarne scenáre predpokladané v tejto etape prác. Požiarne scenáre obsahujú zdroj požiaru, charakteristiky šírenia sa požiaru, formy detekcie a hasenia, identifikáciu zničených zariadení a reakciu operátora.

III. 8 Analýza neurčitostí a citlivostná analýza

Pre JE Mochovce sa vykonala analýza neurčitosti, dôležitosti požiarov a citlivosti bloku na vybrané systémy a zariadenia. Tak ako v PSA modeli vnútorných udalostí, aj v PSA požiarov sú dva hlavné zdroje neurčitosti : neúplnosť modelu a neurčitosti vstupných parametrov.

Neurčitosti spojené s neúplnosťou modelu sú ťažko odhadnuteľné alebo kvantifikovateľné. Podstatné je, že v PSA sa identifikuje tento problém a je aplikovaný prístup na minimalizovanie vplyvu týchto neurčitostí.

Relatívne vysoké príspevky k neurčitosti sú od vstupných parametrov oceňujúcich vplyv

požiaru na zariadenia, od frekvencie vzniku požiaru, od spoľahlivosti detekcie požiaru, hasiacich systémov a pravdepodobnosti ľudských chýb po havárii.

Citlivosť analýza sa vykonáva, keď parametre, ovplyvňujúce výsledky nemôžu byť zadávané uspokojivým spôsobom. Hlavnou úlohou pre analytika je vyhodnotiť citlivosť výsledkov od týchto parametrov.

Analýza dôležitosti sa vykonáva na vyhodnotenie relatívnych príspevkov jednotlivých požiarov k frekvencii tavenia aktívnej zóny. Usporiadanie podľa dôležitosti umožňuje identifikovať významné havarijné sekvencie, iniciačné udalosti vyvolané požiarom, systémy, prvky a ľudské zásahy.

III. 9 Dokumentácia analýzy

Každý krok prezentovanej analýzy musel byť zdokumentovaný, t.j. je zachytený v písomnom dokumente z analýzy, ktorý je súčasťou jej príloh.

Je potrebné si uvedomiť, že požiarne riziková PSA analýza bez dokumentácie, t.j. len ako výsledný dokument (bezpečnostná správa) nemá žiadnu výpovednú schopnosť, pretože v takom stave nie je odkontrolovateľná. V tejto oblasti platí jednoznačne, že spracovateľ tejto analýzy zdokumentuje a obháji každý krok svojho postupu. Spochybnenie čo i len jedného kroku analýzy, dokonca aj jediného vstupného predpokladu často vedie k spochybneniu celej analýzy a k jej neakceptovaniu. V tejto oblasti neplatí totiž žiadne „know-how“ spracovateľov – autorov tejto analýzy, tu rozhoduje hlavne správne definovanie cieľov a predpokladov analýzy. Všetko ostatné je systematický, jednotný a komplexný, a tým aj jednoducho odkontrolovateľný postup.

Práve táto skutočnosť v spojení s časovou náročnosťou odrádza veľmi často spracovateľov analýz požiarneho rizika od aplikácie tohto postupu.

Je pravdou, že prezentovaná požiarne riziková analýza pre potreby PSA jadrových zariadení je špecifickou rizikovou analýzou a nie je možné automaticky uplatniť jej postupy aj pre klasické chemické prevádzky. Veľmi ťažko je možné ich uplatniť na skladové objekty s vybranými nebezpečnými látkami, kde pri požiari sa dominantným fenoménom stáva chemizmus prebiehajúcich procesov.

Napriek uvedeným konštatovaniam pravdepodobnostné hodnotenie požiarneho rizika komplexných priemyselných stavieb a technológií predstavuje najperspektívnejší a tiež najobjektívnejší prístup k hodnoteniu požiarneho rizika, aj keď v súčasnosti jeho aplikácia v SR ešte naráža na značné problémy. Faktom však je, že už od roku 1991 bol v bývalom Československu k dispozícii záväzný normatívny postup pre posudzovanie požiarnej bezpečnosti a požiarneho rizika výrobných stavieb, ktorým sme predbehli vtedajšiu Západnú Európu o niekoľko rokov (norma ČSN 73 0804 Požiarne bezpečnosť stavieb. Výrobné stavby).

ČASŤ B

IV. DETERMINISTICKÁ METÓDA ANALÝZY POŽIARNEHO RIZIKA

Táto deterministická metóda analýzy a hodnotenia rizika požiaru - tiež „metóda hodnotenia zraniteľnosti komponentov požiarom“ (FIVE – Fire Induced Vulnerability Evaluation) bola vyvinutá v USA - Výskumným ústavom pre elektrickú energiu (EPRI). Bola vyvinutá ako konzervatívna (deterministická) alternatíva pravdepodobnostnej metódy analýzy a hodnotenia rizika požiaru - metódy PSA (Probabilistic Safety Assessment).

V súčasnosti je táto metóda veľmi zaužívanou metódou, aj v krajinách EÚ je často aplikovaná hlavne v energetike a chemickom priemysle, pretože je jednoduchšia a pre štátny požiarneho dozoru aj konzervatívnejšia ako postupy požiarnej PSA. Je tiež označovaná ako zjednodušená metóda hodnotenia rizika požiaru a je založená na konzervatívnych predpokladoch opierajúcich sa o projektovú dokumentáciu, národné legislatívne postupy a predpisy a na aplikácii obecných (generických) údajov o požiarovosti.

Pri požiadavke na aplikáciu metódy FIVE by preto mali byť zhromaždené maximálne dostupné špecifické informácie o konkrétnej prevádzke, či podniku, aby sa jasne deklarovali tie údaje, ktoré budú špecifické (z posudzovanej prevádzky) a tie údaje, ktoré budú generické, teda prevzaté z databáz, pretože ináč vznikajú značné komplikácie a problémy (diskusie) o oprávnenosti použitia konkrétnych dát a pri oddôvodňovaní ich výberu.

Ako kľúčové informácie pri tejto metodike sú uvádzané nasledovné informácie :

- identifikácia požiarneho úseku,
- identifikácia požiarneho uzáveru otvorov,
- postupy prevádzkovateľa pri výskyte mimoriadnych udalostí,
- analýzy bezpečného odstavenia prevádzky,
- potenciálne zdroje a iniciátory požiarov,
- možnosti alternatívneho odstavenia prevádzky,
- požiarne zaťaženia (stále aj náhodné a aj druhotné – zavlečené),
- dôležité bezpečnostné komponenty a ich lokalizácia,
- požiarne – technické zariadenia a ich lokalizácia,
- schopnosť manuálneho hasenia požiarov,
- technika výcviku a vybavenie hasičských jednotiek,
- kontrola, testovanie a revízie požiaro-technických zariadení,
- štatistika a požiarnych udalostiach.

Analýza pomocou metodiky FIVE pozostáva z kvalitatívnej a z kvantitatívnej časti.

IV. 1 Kvalitatívna analýza

Kvalitatívna analýza poskytuje metódu pre zmapovanie skutkového stavu v tejto oblasti, t.j. preveruje sa skutkový stav zabezpečenia protipožiarnej ochrany, vrátane zmapovania skutkového stavu lokalizácie horľavín v bezpečnostne dôležitých objektoch (prevádzkach).

Definuje postupy prehliadok (pochôdzok) a za predpokladu, že požiar vznikne v danom požiarnom úseku sa sleduje, či sa v ňom nachádzajú bezpečnostne dôležité komponenty.

Špecifický postup je uplatnený na výber dôležitých priestorov, ktorý je nevyhnutné realizovať pre obmedzenie rozsahu analýzy. Prakticky to znamená, že musia byť identifikované v požadovanom rozsahu nielen VNL a ich lokalizácia, ale aj komponenty pre :

1. Bezpečné odstavenie prevádzky, vrátane ich káblových trás elektrického napájania.
2. Alternatívne odstavenie prevádzky.

Tento postup v tejto časti nie je už ďalej popisovaný, pretože je identický s postupmi požiarnej PSA len s tým rozdielom, že v tomto prípade ma najväčšiu prioritu (dôležitosť) prijaté projektové riešenie.

Odchýlky od projektu musia byť zdokumentované a zhodnotené komplexne , t.j. nielen z hľadiska požiarnej ochrany, ale aj z hľadiska celkovej bezpečnosti.

IV. 2 Kvantitatívna analýza

V druhej fáze prác na tejto analýze sa hodnotia jednotlivé požiarne úseky :

- predpokladá sa zničenie požiarom celého inventáru požiarneho úseku,
- predpokladá sa zničenie, strata len časti komponentov.

Zatiaľ čo postup založený na predpoklade straty celého inventáru požiarneho úseku je obdobný ako pri PSA požiarnej rizikovej analýze, druhý postup je špecifický. Tento druhý postup (metodika) sa začal v 80-tych rokoch minulého storočia uplatňovať hlavne v krajinách EÚ, pretože má podporu poisťovní. Vychádza z definovania "kritických teplôt poškodenia" pre špecifické prvky a komponenty. Pre vybrané prvky sú v zmysle tohto postupu prezentované kritické teploty poškodenia, ktoré sú pre ukážku zachytené v nasledujúcej tab. č. 2.

Tab. č. 2 Kritické teploty poškodenia pre špecifické prvky a komponenty

Názov komponentu, prvku	Kritická teplota poškodenia (° C)
Reléové komponenty	70 (uvádzané VdS) > 70 (Siemens AG)□
Prvky systémov merania a regulácie	> 70
Pohony a armatúry s elektrickým pohonom	60-160
PVC-izolácie káblov (nemeckých výrobcov)	150-200
Mechanické elementy	cca 400
Oceľové prvky a elementy	> 500 (strata□ stability)

Ak si uvedomíme, že teploty plameňa napr. pri požiaroch ropných derivátov (najrozšírenejšie VNL) v mieste výskytu požiaru (v požiarovisku) sa pohybujú okolo 800-900 °C, potom je zrejmé, že dlhšie trvanie požiaru môže viesť nielen k zničeniu zariadení v požiarovisku, ale v dôsledku sálavého tepla, alebo naakumulovania tepla v požiaro-deliacich konštrukciách môže sa prejaviť následné – sekundárne tepelné zaťaženie napr. elektrických zariadení aj

v priamo susediacich priestoroch s postihnutým priestorom, čo môže vyvolať stratu určitých bezpečnostných funkcií.

Ďalší postup pri tejto metóde sa už opiera o kombináciu deterministických odhadov a praktických výpočtov pomocou zavedených programov. Verifikuje sa predovšetkým výpočtové (projektové) požiarne zaťaženie v jednotlivých požiarňoch úsekoch a na základe tejto verifikácie sa hodnotia účinky potenciálnych požiarov v týchto požiarňoch úsekoch. V podstate sa sleduje, či požiarňa udalosť môže spôsobiť taký nárast teplôt v požiarňom úseku, že sa dosiahnu kritické teploty poškodenia špecifických komponentov. Zohľadňuje sa stále aj náhodné požiarne zaťaženie pričom sa aplikujú jednoduché výpočtové prostriedky opierajúce sa o fyzikálne modely pre hodnotenie rozvoja požiaru a hodnotenia jeho účinkov.

Deterministické odhady a výpočty s pomocou zavedených programov síce vnášajú do týchto postupov značný konzervativizmus, avšak práve uvedená skutočnosť vytvára určitú istotu aj pre posudzovateľov a hodnotiteľov.

IV. 3 Predpoklady metodiky

Detailná požiarňa riziková analýza pri tejto deterministickej metodike sa opiera o definovanie kritických teplôt poškodenia špecifických bezpečnostne dôležitých komponentov.

Obece sa predpokladá, že teplota 700°F , t. j. cca 370°C je kritickou teplotou poškodenia aj kvalifikovaných retardovaných elektrických káblov, t.j. pri tejto teplote už dôjde k strate ich funkcie schopnosti.

Predpokladá sa kritický tepelný tok (sálavé teplo) na úrovni cca $10\text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}$. Zohľadňuje sa stále aj náhodné požiarne zaťaženie pričom sa aplikujú jednoduché výpočtové prostriedky opierajúce sa o fyzikálne modely pre hodnotenie rozvoja požiaru a hodnotenia jeho účinkov.

Aplikácia postupov požiarňoch prehliadok (pochôdzok) si však vyžaduje prijatie určitých konzervatívnych predpokladov pre nasledujúce parametre :

- umiestnenie bezpečnostne dôležitých komponentov vzhľadom k požiarovisku (k miestu požiaru),
- prahové hodnoty pre tepelné poškodenie ohrozeného komponentu,
- maximálna intenzita požiaru a celková uvoľnená tepelná energia,
- uzavretosť priestoru a podiel tepelných strát.

Periódy požiaru v uzavretom priestore

Analýza rizika požiaru v uzavretom priestore sa realizuje v 3-4 periódach :

- perióda iniciácie horenia alebo perióda stúpajúcich prúdov spalín (I perióda),
- perióda akumulácie tepla a zaplňania priestoru dymom (splodinami horenia) – (II perióda),
- perióda rastu požiaru pred celkovým vzplanutím (III perióda),
- perióda zániku požiaru po vyhorení horľavín (IV perióda).

Na prvý pohľad to pripomína klasické postupy požiarnej analýzy, avšak pre účely FIVE sa aplikujú postupy len pre prvé tri periódy. Problémom je aj používanie odlišnej pojmovej a definičnej základne, než na akú sme zvyknutí, avšak tento problém sa dá prekonať.

Stanovenie variant požiaru

Tento krok metodiky predpokladá, že sú už stanovené a lokalizované bezpečnostne dôležité komponenty a pravdepodobné zdroje požiaru. Požiare druhotných horľavých látok vyskytujúcich sa v posudzovanom priestore sa zadefinujú rovnakou pravdepodobnosťou na ktorékoľvek miesto, teda aj na najkritickejšie miest, čo prakticky znamená posudzovanie sabotáží. Požiarne riziko je vyššie, ak požiar vznikne priamo pod dôležitým bezpečnostným komponentom, čo je vedno z variantných riešení (jeden zo scénarov).

Obece táto metóda nemôže byť použitá pre analýzy šírenia sa požiaru, pretože expozičný účinok horenia jednej látky je deterministicky možné len veľmi ťažko kombinovať s účinkom niekoľkých expozičných ohňov, ktoré sú síce vzdialené od posudzovaného bezpečnostne dôležitého komponentu, avšak v takomto prípade by tieto zdroje požiaru museli byť považované za ekvivalentné jednoduché zdroje.

Princíp výpočtov

Varianta umiestnenia dôležitých komponentov v zóne horenia alebo v stúpajúcom prúde spalín a varianta pôsobenia radiačného toku (sálavé teplo) na bezpečnostne dôležitý komponent si vyžadujú odhad maximálnej intenzity expozičného požiaru.

Rýchlosť šírenia požiaru závisí od niekoľko premenných, vrátane od rozmiestnenia horľavých látok, spôsobov a zdrojov zapálenia a od samotných spôsobov zapálenia (inicializácie požiaru). Existujú však pomocné tabuľky, ktoré umožňujú odhadnúť maximálne hodnoty pre tzv. reprezentatívny expozičný požiar horľavých látok.

Odhady intenzity požiaru môžu byť založené (môžu sa opierať) o priame merania rýchlosti horenia podobných rozsaiahlejších usporiadaní horľavých látok, alebo na extrapolácii menšieho množstva údajov získaných pri simulovaných podmienkach tepelnej expozičie.

Varianty poškoditeľnosti komponentov v zóne horenia

Kritický nárast teploty v zóne horenia z hľadiska poškoditeľnosti komponentov môže byť vypočítaný ako :

- rozdiel medzi prahovou teplotou poškodenia komponentu a maximálnou teplotou v okolitom priestore,
- čistý prírastok energie na jednotku objemu (časť energie, ktorú je potrebné odpočítať predstavujú tepelné straty – zvyčajne je dobré použiť konzervatívny odhad 0,7).

Hodnota skutočnej uvoľnenej tepelnej energie by tak mala predstavovať celkový obsah účinnej energie zdroja expozičného požiaru. Ak je táto hodnota menšia než kritická hodnota uvoľneného tepla, tak posudzovaný komponent nemôže byť poškodený a vylúčime ho z ďalšieho posudzovania. Ak tomu tak nie je tak je potrebné realizovať detailnú analýzu.

Varianty poškoditeľnosti komponentov mimo zónu horenia

Komponenty lokalizované mimo zónu horenia sa v prvom kroku príslušného postupu hodnotia rovnako ako komponenty v zóne horenia. Predpokladá sa totiž, že tieto komponenty môžu byť zasiahnuté kombinovaným účinkom sálavého tepla a stúpajúcimi prúdmi horúcich spalín.

Z tohto hľadiska je rozhodujúce pre vylúčenie príslušného komponentu z ďalšieho posudzovania, či je lokalizovaný tak, že deliaca rovina medzi vrstvou horúcich a studených plynov bude nad ním.

Varianty tepelnej radiácie

Tepelná radiácia predstavuje jeden z najvýznamnejších spôsobov odovzdávania tepla. Kritický tepelný tok závisí od hodnoty tepelného vyžarovania a od prahovej teploty poškodenia komponentu. Hodnoty v rozmedzí 15 – 20 kW.m⁻² sú tak reprezentatívne (rozhodujúce z hľadiska preukázania poškodenia) pre komponenty s emisivitami 0,75 až 1,00 a teplotami ich poškodenia okolo 370 °C.

Hodnoty v rozmedzí medzi 5 – 10 kW.m⁻² sú však tiež reprezentatívne (rozhodujúce z hľadiska preukázania poškodenia) pre komponenty, akými sú napr. elektrické káble s klasickou PVC – izoláciou káblov.

Pri výpočtoch je potrebné konzervatívne uvažovať s tým, že cca 40 % tepelnej energie zo zdrojového člena sa uvoľní sálaním (reálne 20 – 40 %).

IV. 4 Realizácia metódy FIVE

Realizácia tejto metódy hodnotenia požiarneho rizika je založená na dopĺňaní vybraných údajov do pracovných listov a vyhľadávacích tabuliek. Vyhľadávacie tabuľky poskytujú všetky potrebné parametre, ktoré po spracovaní vstupujú do pracovných listov.

Po užívateľovi sa očakáva, že si sám vyberie vhodný pracovný list pre detailnú analýzu. Výhodou pracovných listov je jednak prehľadnosť analýzy a jednak sa môžu hneď vkladať do dokumentácie analýzy.

Verifikácia projektu a mapovanie skutkového stavu

Vzhľadom na to, že táto metóda sa opiera hlavne o projektovú dokumentáciu (popisujúcu skutkový stav) je veľa polemík okolo potreby verifikácie projektu pochôdzkami, zberom informácií a ich potvrdzovaním.

Skúsenosti z aplikácie metodiky FIVE v krajinách EÚ však potvrdili potrebu tohto kroku a je zrejmé, že budeme musieť postupovať obdobne hlavne pri podnikoch, ktoré už dlhodobo prevádzkujú technicky a morálne už zastaralé technológie, na ktorých sa už realizovali rôzne zmeny a rekonštrukcie.

Databázy požiarnych udalostí

Skúsenosti z aplikácie metodiky FIVE v krajinách EÚ však potvrdili potrebu tohto kroku a je zrejmé, že budeme musieť postupovať obdobne hlavne pri podnikoch, ktoré už dlhodobo prevádzkujú technicky a morálne už zastaralé technológie, na ktorých sa už realizovali rôzne zmeny a rekonštrukcie.

Databáza frekvencie výskytu požiarov pre metodiku FIVE bola zhromaždená a upravená na základe spracovania štatistických údajov o požiaroch, ku ktorým došlo v USA medzi rokmi 1965 až 1990.

ČASŤ C

V. ĎALŠIE METÓDY ANALÝZY POŽIARNEHO RIZIKA

Skúsenosti z aplikácie metodiky FIVE v krajinách EÚ však potvrdili potrebu tohto kroku a je zrejmé, že budeme musieť postupovať obdobne hlavne pri podnikoch, ktoré už dlhodobo prevádzkujú techniky a morálne už zastaralé technológie, na ktorých sa už realizovali rôzne zmeny a rekonštrukcie.

V. 1 Aplikácia počítačových programov

Metodiky požiarnej rizikovej analýzy založené na aplikácii počítačových programov sa rozšírili hlavne v 90-tych rokoch minulého storočia. Aplikácia metodiky FIVE totiž v mnohých prípadoch končila potrebou ešte detailnejšej výpočtovej analýzy, pretože generické údaje boli s veľkými neurčitostami.

Medzi najznámejšie programy, ktoré umožňujú simulovať požiare a ich šírenie sa v priestore patria hlavne nasledovné programy :

- COMPBRN (Compartment burning - simulovanie požiarov v malých objemoch),
- COMPBRN IIIE (simulácia požiaru v káblových priestoroch),
- FLOW 3D,
- HARVARD V,
- FAST,
- HAZARD I,
- MAGIC.

Prevažná väčšina týchto programov pracuje s dvojzónovými modelmi rozloženia teplotných polí, t. j. s vrstvou studených plynov a s vrstvou horúcich splodín horenia pod stropom.

V. 2 Aplikácia metodiky hodnotenia tepelného efektu

Táto metodika je veľmi podobná metodike FIVE a bola publikovaná v rámci „Metodických postupov Ministersva životného prostredia (MŽP) SR k zákonu o ZPH“ v roku 2002. Metodika a je dostupná na jeho web – stránke (www.enviro.gov.sk).

V uvádzanej metodike sú prezentované aj jej jednoduché aplikácie na zásobníky s vybranými nebezpečnými látkami.

V. 3 Ďalšie možnosti

Vo svete existuje niekoľko desiatok zavedených postupov, z ktorých viaceré boli publikované v odborných časopisoch alebo knižne. V nasledujúcom zozname sú zachytené aspoň niektoré z nich :

- J. L. Linville et al., 1988, Fire Protection Engineering, National Fire Protection Assoc.
- L. R. Alpert, 1973, Fire Technology, 8/73, p. 181-183

- Pánek, J. - Krňanský, J.: Technicko - fyzikální analýza staveb, Praha, ES ČVUT 1990, 270 s.
- Rédr M., Příhoda, M.: Základy tepelné techniky, SNTL Praha 1991, Praha, 677 s.
- Blomberg, Th.: HEAT 2 A Heat Transfer PC - Program. Version 2.0. Lunds, Lunds University, Sweden, reprint. 1990, 33 s.
- Lutz. P. et al.: Lehrbuch der Bauphysik. Stuttgart, B.G. Teubner 1994, 624 s.
- Gröber. H. - Erk. L.: Die Grundgesetze der Wärmeübertragung. Berlin, Springer Verlag 1955, (ruský překlad Moskava 1958), 566 s.
- Hohmann. R. - Setzer, M. J.: Bauphysikalische Formeln und Tabellen, Düsseldorf, Werner - Verlag 1995, 422 s.
- Svoboda Zb. : CUBE 3D 2.0, 1994, Stavební tepelná technika, Kladno, 56 s.

PRÍLOHA A

Metóda analýzy rizika požiaru zohľadňujúca legislatívne postupy

Táto metóda analýzy rizika požiaru sa opiera o postup pri spracovaní analýzy nebezpečenstva vzniku požiaru, ktorý je prezentovaný v Prílohe č. 1 k vyhláške Ministerstva vnútra Slovenskej republiky (MV SR) č. 169/2002 Z. z. o hasičských jednotkách.

Je potrebné si uvedomiť, že neopomenuteľnými účastníkmi posudzovania požadovanej dokumentácie od podnikov kategórie A a kategórie B v zmysle zákona č. 261/2002 Z.z. o prevencii závažných priemyselných havárií (ZPH) budú aj kompetentní pracovníci okresných (obvodných) a krajských riaditeľstiev Hasičského a záchranného zboru, ktorí pri posudzovaní tejto dokumentácie v oblasti hodnotení požiarneho rizika budú očakávať, že tieto hodnotenia sa budú pridržovať doposiaľ používaných, zavedených postupov.

Je tiež potrebné si uvedomiť, že požiadavky na špecifické opatrenia v oblasti PPO vyplývajúce z tejto analýzy požiarneho rizika môžu byť nad rámec požiadaviek existujúcej slovenskej legislatívy v tejto oblasti (zákon č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarimi).

Ako bolo uvedené vyššie, pre spracovanie analýzy požiarneho rizika je možné použiť postup analýzy nebezpečenstva vzniku požiaru., v zmysle § 1 a Prílohy č. 1 k vyhláške MV SR č. 169/2002 Z. z. bez ohľadu na potrebu podnik má zriadiť alebo nezriadiť závodný hasičský útvar (ZHÚ). Z tohto dôvodu môžu byť časti tejto analýzy dotýkajúce sa zhodnotenia :

- veľkosti právnickej osoby,
- významu právnickej osoby pre národné hospodárstvo,

uvádzané len v skrátenom rozsahu, avšak vstupné podklady dotýkajúce sa :

- umiestnenia právnickej osoby vzhľadom na dislokáciu hasičských jednotiek,
- množstiev a požiaro-technických charakteristík horľavých látok,
- výskytu iniciačných zdrojov a možností poškodenia skladovaných komodít,
- charakteru stavby, druhu stavebných konštrukcií a veľkosti požiarnych úsekov,
- možností šírenia požiaru vo vnútri objektu a mimo objekt,
- možností a časy evakuácie osôb, prípadne materiálu,
- vybavenie požiaro-technickými zariadeniami,
- potrebného množstva hasiacich látok, síl a prostriedkov na zdoľanie požiaru,
- možnosti zásahu a vybavenia jednotiek, s ktorými sa ráta pri zdoľávaní požiaru,

musia byť posudzované detailne a verifikované zmapovaním skutkového stavu priamo na mieste.

Umiestnenie právnickej osoby vzhľadom na dislokáciu hasičských jednotiek

Právnická osoba má alebo nemá vlastný ZHÚ. Pokiaľ ho má, potom zásahová jednotka musí vykonať protipožiarny zásah do 5 min od jeho ohlásenia na ohlasovni požiarov, v zmysle vyhlášky MV SR č. 169/2002 Z. z., § 1 odsek 4a).

Z toho je zrejmé, že existencia ZHÚ sa pozitívne prejaví aj v analýze rizika požiaru, pretože vzniklá požiar na udalosť bude prakticky hneď v zárodku buď zlikvidovaná, alebo aspoň lokalizovaná, a tak sa jej napr. ani nedovolí prerásť do ZPH, resp. nebude iniciovať ZPH.

Množstvo a požiarnotechnické charakteristiky horľavých látok

Horľavé látky - posudzujeme vzhľadom na ich požiarne - technické charakteristiky (trieda nebezpečnosti, stupeň horľavosti a pod.) :

- a/ pevné horľavé látky (okrem prachov)
- b/ horľavé kvapaliny
- d/ iné materiály

Požiarne-technické charakteristiky

a/ základné ukazovatele požiarneho nebezpečenstva pre posudzovaný stav kvapalný, tuhý

- horľavosť,
- bod vzplanutia,
- bod horenia,
- rýchlosť odhorievania,
- trieda nebezpečnosti,
- rýchlosť šírenia plameňa,
- koncentračné medze výbušnosti,
- teplotné medze výbušnosti,
- sklon k samovznieteniu.

b/ základné taktické a hasebné ukazovatele

- minimálna flegmatizačná koncentrácia,
- minimálna hasebná koncentrácia,
- medzná štrbina,
- interakcia hasebného média a horľavej látky.

Charakter objektov a zariadení a manipulačných procesov

Technické a technologické zariadenia a samotné objekty hodnotíme z pohľadu požiarne-technických vlastností skladovaných látok a ich stavu, možnosti havarijného odstránenia (vypratania) látok a pod.

Jednotlivé druhy technologických procesov a zariadení

Doprava horľavých materiálov
Manipulácia a skladovanie
Sušenie materiálov
Povrchová úprava materiálov (výrobkov)
Lisovanie materiálov
Mletie materiálov

Riadenie a možnosti prerušenia procesu

Výskyt iniciačných zdrojov a možnosti poškodenia skladovaných komodít

Prítomnosť iniciačných zdrojov najmä otvorený oheň, iskry, nahriate povrchy a tepelné žiarenie. Možnosť poškodenia zariadení skladu alebo tovaru a jeho rozsah pri normálnom režime v sklade a pri maximálnych množstvách.

Zaistenie nebezpečných miest v pracovnom priestore, t. j. miest s výskytom horľavého súboru. Vytýpovanie nebezpečných miest z hľadiska možnosti iniciácie horenia horľavého súboru.

Definovanie oblasti bezpečnosti procesu alebo vykonávaných činností. Stanovenie hraníc, za ktorými sa prejavujú riziká v procese alebo činnostiach (zmena skupenstva, rozklad materiálu, exotermické reakcie, výbušnosť a pod.).

Charakter stavieb, druh stavebných konštrukcií a veľkosť požiarnych úsekov

Charakter stavieb z hľadiska rozmerov, počtu nadzemných a podzemných podlaží a druhu konštrukčného systému. Druh stavebných konštrukcií z hľadiska ich požiarnej odolnosti a požiarno-technických charakteristík použitých materiálov. Veľkosť a umiestnenie požiarnych úsekov a vplyv na potrebné množstvo hasiacich látok, síl a prostriedkov na zdolanie požiaru.

Možnosti šírenia požiaru vo vnútri objektov a mimo objektov

Možnosti šírenia požiaru vo vnútri objektov najmä vo vzťahu delenia objektov na požiarne úseky. Možnosť šírenia požiaru v priestore požiarneho úseku. Možnosť šírenia požiaru mimo objektu, najmä z hľadiska odstupových vzdialeností a požiarnej odolnosti obvodových konštrukcií. Jedná sa hlavne o:

- možnosti šírenia požiaru vo vnútri požiarneho úseku,
- možnosti šírenia požiaru mimo požiarneho úseku,
- možnosti šírenia požiaru mimo objektu (na susedné objekty),
- šírenie požiaru technologickými zariadeniami (vzduchotechnika, elektrická kabeláž),
- šírenie požiaru strešnými konštrukciami.

Možnosti a čas evakuácie osôb a materiálu

Technické a organizačné zabezpečenie evakuácie osôb a prípadne materiálu. Čas evakuácie a prípadné požiadavky na sily a prostriedky hasičských jednotiek na dokončenie evakuácie :

- únikové cesty,
- čas evakuácie,
- technické zabezpečenie evakuácie,
- rozsah evakuácie pri príchode hasičskej jednotky.

Vybavenie požiarno-technickými zariadeniami

Chránenie požiarnych úsekov a ich častí požiarnotechnickými zariadeniami. Vybavenie technologických zariadení požiarno-technickými zariadeniami. Vplyv požiarno-technických

zariadení na šírenie požiaru a potrebné množstvo hasiacich látok, síl a prostriedkov na zdolanie požiaru. Jedná sa najmä o:

- vybavenie objektov hasiacimi prístrojmi,
- vybavenie objektov zariadeniami elektrickej požiarnej signalizácie,
- vybavenie objektov zariadeniami na odvod splodín horenia pri požari,
- vybavenie objektov stabilnými hasiacimi zariadeniami,
- vybavenie objektov polostabilnými hasiacimi zariadeniami,
- vplyv požiaro-technických zariadení na šírenie požiaru.

Potrebné množstvo hasiacich látok, síl a prostriedkov na zdolanie požiaru

Sú posudzované nasledovné charakteristiky :

- Parametre požiaru
- Doba voľného rozvoja požiaru
- Plocha požiaru
 - Postup pri výpočte síl a prostriedkov
 - Výpočet parametrov požiaru pre nasadenie síl a prostriedkov
 - Určenie potrebného množstva hasiacej látky na hasenie a ochranu
 - Stanovenie počtu prúdov
 - Stanovenie potrebného počtu síl a požiarnych automobilov
 - Dýchacia technika a jej nasadenie
 - Použitie ochranných protichemických oblekov
 - Diaľková doprava vody
 - Hasenie penou alebo inými hasiacimi látkami

Možnosti zásahu jednotiek, s ktorými sa uvažuje pri zdolávaní požiaru

Možnosti zásahu hasičských jednotiek, z hľadiska požiarotechnických charakteristík horľavých látok, dispozičného riešenia objektu vo vzťahu na požadované typy a množstva hasiacich látok, vecných prostriedkov protipožiarnej ochrany a hasičskej techniky.

Na základe uplatnenia predkladanej metodiky a verifikácie skutkového stavu sa vyhodnotené skutočnosti porovnajú s platnou a pripravovanou legislatívou SR v tejto oblasti a v časti B a časti C tejto analýzy sa vyselektujú a zhodnotia v zmysle dohodnutých postupov.

Keďže predkladaná metodika by mala byť uplatnená len na jeden vybraný objekt právnického subjektu, ktorý má vlastný profesionálny závodný hasičský útvar (ZHÚ), resp. Mal by ho zriaďiť mali by byť jednotlivé kroky analýzy konfrontované so skutočnosťou a následne by sa mala realizovať aj príslušná selekcia, ktorá musí byť vždy odôvodnená.

Kvantifikáciu pravdepodobnosti vzniku požiaru a potenciálnej ZPH je možné realizovať v závere tejto práce na základe aplikácie normy STN 92 0201-1 Požiarne bezpečnosť stavieb. Požiarne riziko. Veľkosť požiarneho úseku, Prílohy I, Tab. I.1 Hodnoty pravdepodobnosti vzniku a rozšírenia sa požiaru

PRÍLOHA B

**Hodnotenie protipožiarnej bezpečnosti technológií
posudzovaním jej dokumentácie**

Legenda ku grafickému modelu hodnotenia protipožiarnej bezpečnosti technológií posudzovaním dokumentácie (priložený v závere prílohy) :

1. Technológia
2. Stavebná časť technológie
3. Strojová časť technológie
4. Stavebné výrobky
5. Vyhotovenie stavby ako celku
6. Obsahuje stavebná časť technológie stavebné výrobky, u ktorých sa vyžaduje preukázanie zhody podľa zákona č. 90/1998 Z. z. v znení zákona č. 413/2000 Z. z.?
7. Je strojová časť technológie inštalovaná na dopravnom prostriedku určenom na dopravu na pozemných komunikáciách ?
8. Obsahuje strojová časť technológie prvky, ktoré sú stavebnými výrobkami u ktorých sa vyžaduje preukázanie zhody podľa zákona č. 90/1998 Z. z. v znení zákona č. 413/2000 Z. z.?
9. Obsahuje strojová časť technológie prvky, ktoré sú ostatné určené výrobky v zmysle nariadenia vlády SR č. 400/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov a je potrebné zhodu ich vlastností v oblasti mechanickej bezpečnosti posúdiť s požiadavkami slovenských technických noriem?
10. Obsahuje strojová časť technológie prvky, ktoré sú ostatnými určenými výrobkami podľa nariadenia vlády SR č. 400/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov alebo sú strojovými zariadeniami podľa nariadenia vlády SR č. 391/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov a pretože budú pracovať v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu, je potrebné zhodu ich vlastností posúdiť s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 117/2001 Z. z. v znení nariadenia vlády SR č. 296/2002 Z. z.?
11. Obsahuje ostatný určený výrobok alebo strojové zariadenie určené meradlo, ktoré je určené na povinnú metrologickú kontrolu podľa zákona č. 142/2000 Z. z.?
12. Obsahuje strojová časť technológie prvky, ktoré sú tlakovými zariadeniami a je potrebné zhodu ich vlastností posúdiť s požiadavkami nariadenia vlády SR č. /2002 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na tlakové zariadenia?
13. Obsahuje strojová časť technológie prvky, ktoré sú jednoduchými tlakovými nádobami a je potrebné zhodu ich vlastností posúdiť s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 513/2001 Z. z. ?
14. Obsahuje strojová časť technológie prvky, ktoré sú elektrickými zariadeniami a je potrebné zhodu ich vlastností posúdiť s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 392/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov?
15. Budú sa spracovávať , používať sa alebo budú vznikať v technológii horľavé látky alebo horenie podporujúce látky ?

16. Je strojová časť technológie strojovým zariadením a je potrebné zhodu jeho vlastností posúdiť s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 391/1999 Z. z., v znení neskorších predpisov ?
17. Je strojová časť technológie alebo jej komponent vyhradeným technickým zariadením alebo zariadením kde koná TI na základe kompetencie uvedenej v § 7a zákona č. 330/1996 Z. z. v znení neskorších predpisov ?
18. Preukázanie zhody vykoná autorizovaná osoba s autorizáciou podľa zákona č. 90/1998 Z. z. v znení zákona č. 413/2000 Z. z..
19. Koná MDPT SR v zmysle zákona č. 315/1996 Z. z. v znení neskorších predpisov
20. Preukázanie zhody vykoná autorizovaná osoba s autorizáciou v zmysle zákona č. 90/1998 Z. z. v znení zákona č. 413/2000 Z. z..
21. Posúdenie zhody v prípadoch ustanovených v nariadení vlády SR č. 400/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov vykoná autorizovaná osoba s autorizáciou v zmysle zákona č. 264/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov.
22. Posúdenie zhody v prípadoch ustanovených v nariadení vlády SR č. 117/2001 Z. z. v znení nariadenia vlády SR č. 296/2002 Z. z. vykoná autorizovaná osoba s autorizáciou v zmysle zákona č. 264/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov
23. Povinnú metrologickú kontrolu vykoná autorizovaná osoba s autorizáciou v zmysle zákona č. 142/2000 Z. z. podľa vyhlášky č. 210/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov.
24. Posúdenie zhody v prípadoch ustanovených v nariadení vlády SR č. /2002 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na tlakové zariadenia vykoná autorizovaná osoba s autorizáciou v zmysle zákona č. 264/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov.
25. Posúdenie zhody v prípadoch ustanovených v nariadení vlády SR č. 513/2001 Z. z. vykoná autorizovaná osoba s autorizáciou v zmysle zákona č. 264/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov.
26. Posúdenie zhody v prípadoch ustanovených v nariadení vlády SR č. 392/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov vykoná autorizovaná osoba s autorizáciou v zmysle zákona č. 264/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov.
27. Akreditované laboratórium v SR určí požiarne charakteristiky.
28. Posúdenie zhody v prípadoch ustanovených v nariadení vlády SR č. 391/1999 Z. z. vykoná autorizovaná osoba s autorizáciou v zmysle zákona č. 264/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov.
29. - odborné záväzné stanovisko Technickej inšpekcie k bezpečnosti vyhradeného technického zariadenia posúdením súladu konštrukčnej dokumentácie so všeobecne záväzným právnym predpisom určeným pre konanie Technickej inšpekcie
 - osvedčenie o konštrukčnej dokumentácii typu vydané podľa § 7a ods. 4 písm. e) zákona č. 300/1996 Z. z. v znení neskorších predpisov
 - osvedčenie o typovej skúške technického zariadenia vydané podľa § 7a ods. 4 písm. e) zákona č. 300/1996 Z. z. v znení neskorších predpisov

30. Vypracovanie riešenia protipožiarnej bezpečnosti v projektovej dokumentácii stavby vykoná osoba s odbornou spôsobilosťou špecialistu požiarnej ochrany na základe kompetencie uvedenej v § 9 ods. 3 písm. a) zákona č. 314/2001 Z. z. v znení zákona č. 438/2002 Z. z. Špecialista požiarnej ochrany aplikuje napríklad vyhlášku č. 288/2000 Z. z. a ďalšie technické predpisy upravujúce oblasť ochrany pred požiarmi.
31. Je technologické zariadenie ako celok strojovým zariadením a je potrebné zhodu jeho vlastností posúdiť s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 391/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov ?
32. Posúdenie zhody v prípadoch ustanovených v nariadení vlády SR č. 391/1999 Z. z. vykoná autorizovaná osoba s autorizáciou v zmysle zákona č. 264/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov
33. Posúdenie protipožiarnej bezpečnosti technológie a podmienok na jej bezpečné používanie z hľadiska ochrany pred požiarmi vykoná špecialista požiarnej ochrany na základe kompetencie uvedenej v § 9 ods. 3 písm. d) zákona č. 314/2001 Z. z. v znení zákona č. 438/2002 Z. z.
34. Činnosť špecialistu požiarnej ochrany pri posudzovaní protipožiarnej bezpečnosti technológií, zariadení, výrobkov a materiálov a podmienok na ich bezpečné používanie z hľadiska ochrany pred požiarmi
 - popis spracováanej látky, vznikajúcej látky alebo používanej látky
 - požiarne charakteristiky látky (STN 01 8200 v znení STN ISO 8421 - 1)
 - fyzikálne vlastnosti (STN ISO 31-3, STN ISO 31-4, STN ISO 1-5)
 - chemické vlastnosti (STN ISO 31-8, STN ISO 31-9)
 - popis technologických pochodov (STN 69 0000)
 - chemické reakcie:
 - rozdelenie podľa počtu a druhu fáz
 - rýchlosť
 - látkové charakteristiky reagujúcich sústav (východiskové látky, produkty, reakcie, medziprodukty, inerty, katalyzátory, nečistoty, rozpúšťadlá)
 - chemická termodynamika reagujúcich sústav (teplota, tlak, objem, vnútorná energia, entalpia, entropia, Gibbsova energia)
 - kinetika homogénnych reakcií (rýchlostné rovnice, závislosť rýchlosti od reakcie)
 - látková (materiálová) bilancia
 - energetická bilancia (energetická bilancia prietokového systému → vnútorná energia, tlaková energia, polohová energia, kinetická energia; energetická bilancia uzavretého systému; tepelná bilancia ako špeciálny prípad energetickej bilancie; entalpická bilancia ako špeciálny prípad energetickej bilancie pre izobarické systémy)

■ analýza vhodnosti prvku, u ktorého sa nevyžaduje posúdenie zhody, alebo ktorý má udelenú výnimku z procesu posúdenia zhody, alebo nemá vykonané dobrovoľné posúdenie zhody pre plánovaný účel použitia:

- funkčná schéma prvku (kinematická schéma, tok materiálu v samotnom prvku)
- veličiny charakterizujúce látku pri transporte cez prvok:
 - teplota látky prechádzajúca cez prvok
 - hmotnostný alebo objemový prietok látky cez prvok
 - rýchlosť transportu látky cez prvok
 - tlak látky v prvku
- popis materiálov prvku:
 - mechanické vlastnosti
 - chemické zloženie
 - fyzikálne vlastnosti
 - stav štruktúry a subštruktúry
 - spôsob výroby a spracovania
- popis mechanického namáhania prvku:
 - statické namáhanie
 - dynamické namáhanie (časovo pravidelné, časovo nepravidelné)
 - namáhanie rázom
- popis tepelného namáhania prvku:
 - vysoké teploty pri nízkom mechanickom namáhaní
 - vysoké teploty pri vysokom mechanickom namáhaní → tečenie materiálu (creep)
 - nízke teploty, kriogénne teploty
- popis korózie:
 - korózne prostredie
 - vnútorný mechanizmus korózie
 - korózia pri mechanickom namáhaní (korózne praskanie, korózna únava, vibračná korózia)
- popis opotrebenia prvku: STN 01 5050
- popis konštrukcie prvku
- nebezpečné miesta na prvku vyplývajúce z poruchových stavov prvku spôsobených konštrukciou, poddimenzovaním, výrobou, starnutím, nesprávnym zaobchádzaním (STN IEC 60 050 (191)) vrátane nesprávnej údržby→ vo funkčnej schéme alebo kinematickej schéme sa vyznačia najmä:
 - možné miesta prechodu látky z pracovného priestoru prvku do iného priestoru prvku, kde je jej prítomnosť nežiadúca
 - možné miesta úniku látky z prvku do voľného prostredia
 - možné miesta prvku s teplotou vyššou ako je dovoľená teplota vznikajúce zvýšeným trením pri poruchových stavoch
 - možné miesta vzniku elektrostatického náboja
 - možné miesta vzniku elektrických výbojov

■ popis činnosti celej technológie zloženej z:

- strojových zariadení podľa nariadenia vlády č. 391/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov
- ostatných určených výrobkov podľa nariadenia vlády č. 400/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov
- zariadení a ochranných systémov určených na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu podľa nariadenia vlády č. 117/2001 Z. z. v znení nariadenia vlády SR č. 296/2002 Z. z.
- vyhradených technických zariadení podľa vyhlášky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bezpečnosti technických zariadení a o odbornej spôsobilosti.
- prvkov, ktoré nemajú posúdenú zhodu
- funkčná schéma strojového zariadenia, ostatného určeného výrobku, zariadenia a ochranného systému na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu, vyhradeného technického zariadenia, prvku bez posúdenia zhody (ďalej len „komponent technológie“) (kinematická schéma, tok materiálu v samotnom komponente technológie)
- grafický model toku materiálu cez komponenty technológie
- veličiny charakterizujúce stav látku pri transporte cez komponent technológie:
 - teplota látky
 - hmotnostný alebo objemový prietok
 - rýchlosť transportu látky
 - tlak látky
- nebezpečné miesta technológie vyplývajúce z porúch a poruchových stavov komponentov technológie spôsobených starnutím, alebo nesprávnym zaobchádzaním (STN IEC 60 050 (191)) vrátane nesprávnej údržby → vo funkčnej schéme alebo kinematickej schéme sa vyznačia najmä:
 - možné miesta prechodu látky z pracovného priestoru komponentu technológie do iného priestoru komponentu technológie, kde je jej prítomnosť nežiadúca
 - možné miesta úniku látky z komponentu technológie do voľného prostredia
 - možné miesta komponentu technológie s teplotou vyššou ako je dovolená teplota vznikajúce pri zvýšenom trení
 - možné miesta vzniku elektrostatického náboja
 - možné miesta vzniku elektrických výbojov
- požiarne bezpečnosť pri poruchách a poruchových stavov komponentov technológie
- požiarne bezpečnosť technológie pri nábehu výroby a pri odstávke výroby

- ochrana technológie:
 - riadiace a zabezpečovacie systémy (blokovanie činnosti komponentov)
 - ochranné systémy a zariadenia pracujúce v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu
 - požiarotechnické zariadenia
 - parné clony, vodné clony
 - inertizácia prostredia
 - flegmatizácia prostredia
 - používanie neiskriaceho náradia
 - poistné zariadenia chrániace komponenty pred deštrukciou pri náraste tlaku (poistné ventily)
 - akumulátory energie na zníženie účinkov hydraulického rázu v potrubí
 - mechanické poistné zariadenia proti preťaženiu komponentov technológie
- možné cesty šírenia požiaru v technológii:
 - povrch spracovávaných alebo pomocných tuhých horľavých látok
 - prach v pracovnom priestore komponentov technológie (stroje na spracovanie horľavých prachov, dopravné cesty horľavých prachov)
 - vrstva prachu usadená na vonkajšom povrchu komponentov technológie
 - povrch horľavých kvapalín v pracovnom priestore komponentov technológie (napr. v miešadlách, reaktoroch, nádržiach, dopravných cestách)
 - zmes vzduchu a pár horľavej kvapaliny uniknutej z komponentov technológie
 - objem horľavých plynov v pracovnom priestore komponentoch technológie (v kompresoroch, čerpadlách, dopravných cestách)
 - zmes vzduchu a horľavých plynov uniknutých z komponentov technológie
 - vzduchotechnické potrubia
 - elektrická inštalácia
 - tepelné a protihlukové izolácie komponentov technológie
- popis technológie z hľadiska údržby na základe dokumentácie:
 - ku komponentom technológie vyhotovenej v súlade:
 - s nariadením vlády SR č. 391/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov
 - s nariadením vlády č. 400/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov s nariadením vlády SR č. 117/2001 Z. z. v znení nariadenia vlády SR č. 296/2002 Z. z.
 - s vyhláškou na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bezpečnosti technických zariadení a o odbornej spôsobilosti
 - k celej technológii
 - vyznačenie kontrol:
 - diagnostiky (nedeštruktívne kontroly, vibrodignostika)
 - upchávok rotujúcich častí komponentov na tekutiny (kvapaliny, plyny)
 - ostatných tesnení pohybujúcich sa častí komponentov na dopravu a spracovanie látok
 - spojov rozoberateľných (na komponentoch, dopravných vedeniach)

- vyznačenie kontrol:
 - diagnostiky (nedeštruktívne kontroly, vibrodignostika)
 - upchávok rotujúcich častí komponentov na tekutiny (kvapaliny, plyny)
 - ostatných tesnení pohybujúcich sa častí komponentov na dopravu a spracovanie látok
 - spojov rozoberateľných (na komponentoch, dopravných vedeniach)
 - mazania pohybujúcich sa častí komponentov na dopravu a spracovanie látok

35. Je technológia dovážaná ?

36. Dokumentáciu dovážaného technologického zariadenia, ktoré ako celok nepodlieha posúdeniu zhody podľa zákona č. 90/1998 Z. z. v znení neskorších predpisov a zákona č. 264/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov posúdi MINISTERSTVO VNÚTRA SLOVENSKEJ REPUBLIKY na základe kompetencie uvedenej v § 26 ods. 1 písm. c) zákona č. 314/2001 Z. z. v znení zákona č. 438/2002 Z. z.
37. Dokumentáciu tuzemského technologického zariadenia, ktoré ako celok nepodlieha posúdeniu zhody podľa zákona č. 90/1998 Z. z. v znení neskorších predpisov a zákona č. 264/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov posúdi krajské riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru na základe kompetencie uvedenej v § 27 písm. b) zákona č. 314/2001 Z. z. v znení zákona č. 438/2002 Z. z.
38. Je stavba dôležitá z hľadiska osobitného hospodárskeho, spoločenského a kultúrneho významu a vyhradilo si posúdenie dokumentácie stavby krajské riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru?
39. Má sa stavba uskutočniť v územných obvodoch dvoch alebo viacerých okresných riaditeľstiev Hasičského a záchranného zboru ?
40. Dokumentáciu stavby posudzuje krajské riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru na základe kompetencie uvedenej v § 27 písm. a) zákona č. 314/2001 Z. z. v znení zákona č. 438/2002 Z. z. a aplikuje § 40 vyhlášky č. 121/2002 Z. z.
41. V ostatných prípadoch posudzuje dokumentáciu stavby z hľadiska jej protipožiarnej bezpečnosti okresné riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru na základe kompetencie uvedenej v § 28 v nadväznosti na § 25 ods. 1 písm. b) zákona č. 314/2001 Z. z. v znení zákona č. 438/2002 Z. z. a aplikuje § 40 vyhlášky č. 121/2002 Z. z.

Príklady technológií inštalovaných na vozidlách určených pre premávku na pozemných komunikáciách, príklady stavebných výrobkov určených na preukázanie zhody inštalovaných do technológií, príklady ostatných výrobkov určených na posúdenie zhody inštalovaných do technológií

Príklad č. 1: ■ batériové vozidlo podľa § 9 ods. 2 vyhlášky č. 124/2000 Z. z.

Príklad č. 2: ■ dymovody, viaczožkové komíny, pripájanie komínov (skupina č. 4401 v prílohe č. 1 k vyhláške č. 520/2001 Z. z.)→odvod spalín od horáku kombinovanej sušiacej a lakovacej kabíny

■ sprinklerové a hmlové zariadenia, penové zariadenia, práškové zariadenia, plynové hasiace zariadenia (skupina č. 5101 v prílohe č. 1 k vyhláške č. 520/2001 Z. z.)

Príklad č. 3: ■ rúry oceľové zvarané (položka č. 289 nariadenia vlády SR č. 400/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov) → rúry na horľavé tekutiny (horľavé plyny a horenie podporujúce plyny a horľavé kvapaliny

■ prvky hydrostatických sústav (položka č. 332 nariadenia vlády SR č. 400/1999 Z. z. v znení nariadenia vlády č. 13/2001 Z. z.)

■ čerpadlá (položka č. 337 až 342 nariadenia vlády SR č. 400/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov)

■ vývevy a kompresory (položka č. 344 až 347 nariadenia vlády SR č. 400/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov)

■ ventilátory (položka č. 349 nariadenia vlády č. 400/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov)

■ horáky (položka č. 352 nariadenia vlády SR č. 400/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov)

■ stabilné a polostabilné hasiace zariadenie (položka č. 373 nariadenia vlády SR č. 400/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov)

■ dopravníky závitovkové, pásové korčkové, žlabové a ich uzávery (položka č. 379 nariadenia vlády SR č. 400/1999 Z. z. v neskorších predpisov)

■ redukčné, poistné, uzatváracie, spätné ventily (položka č. 421 nariadenia vlády SR č. 400/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov, opatrenie ÚNMS SR č. 84/2002 Z. z. o zaradení výrobkov medzi určené výrobky)

Príklad 4: ■ zariadenia používané v prostredí, v ktorom je výbušná atmosféra vytvorená plynmi, parami alebo hmlami alebo prachovo-vzdušnou zmesou prítomnou trvale, dlhý čas alebo často príloha č. 1 k nariadeniu vlády SR č. 117/2001 Z. z. v znení nariadenia vlády SR č. 296/2002 Z. z.)

Poznámka: Zariadenia, ochranné systémy a prístroje uvádzané na trh po 1. apríli 2001 do 30. júna 2003 môžu podľa § 7 ods. 1 nariadenia vlády č. 117/2001 Z. z. spĺňať iba

technické požiadavky uplatňované podľa právnych
predpisov platných pred 1. aprílom 2001

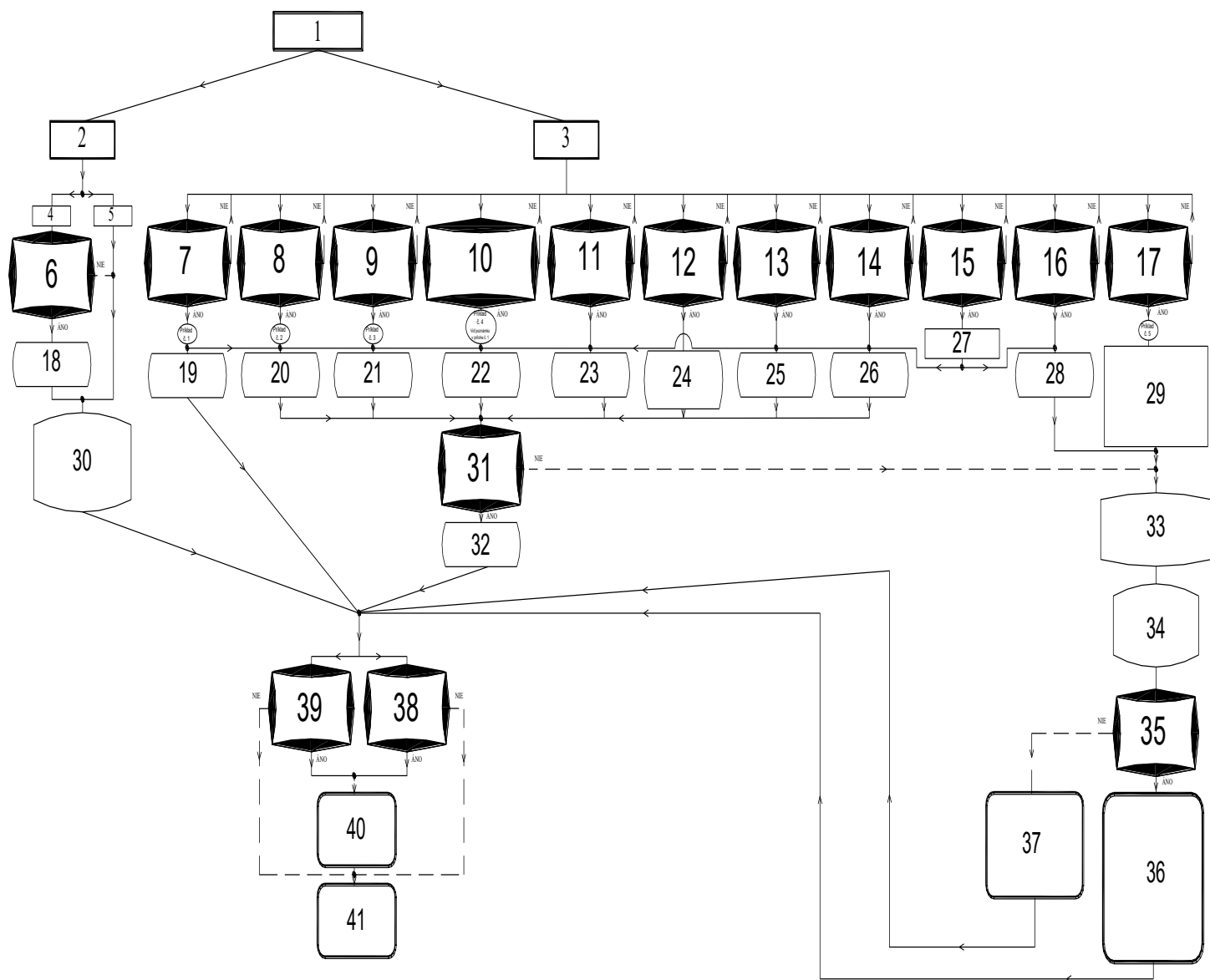
Príklad č. 5: ■ čerpacie stanice na LPG alebo CNG pre pohon automobilov

**Hodnotenie protipožiarnej bezpečnosti technológií posudzovaním
jej dokumentácie je dostupné aj na web – stránke MV SR –
Prezídia HaZZ -**

www.hazz.sk

Grafický model pre hodnotenie protipožiarnej bezpečnosti technológií posudzovaním jej dokumentácie

HODNOTENIE PROTIPOŽIARNEJ BEZPEČNOSTI TECHNOLOGIÍ POSUDZOVANÍM DOKUMENTÁCIE



Zostavili: kpt. Ing. Wesselényi
por. Ing. Podhradský
Nakreslil: por. Ing. Podhradský

Schéma má iba informatívnu povahu a monitorovanie nadobúdania platnosti a účinnosti noviel existujúcich právnych predpisov a nadobúdania platnosti a účinnosti nových právnych predpisov je povinnosťou predkladateľa dokumentácie.

Prezident
Hasičského a záchranného zboru
plk. Ing. Jozef Paluš v. r.

