

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZDRAVOTNĚ SOCIÁLNÍ FAKULTA

**PODMÍNKY POŽÁRNÍ OCHRANY PŘI PROJEKTOVÁNÍ,  
UVÁDĚNÍ DO UŽÍVÁNÍ A PŘI PROVOZU MULTIFUNKČNÍCH  
BUDOV**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Autor:** Tomáš Kocourek

**Vedoucí práce:** plk. Ing. Jan Pavlík

**Odevzdání práce:** 2010

## **Abstract**

The bachelor thesis with the title *The terms of fire protection during designing, launching into usage and during the operation of multifunctional buildings* is aimed at general description of the conditions of fire protection in different periods of life span of buildings. Single elements of fire protection are used in many combinations in the complex protection of multifunctional buildings.

The theoretical part deals with conditions of fire protection in multifunctional buildings and describes two old-new directions for improvement of fire detection and localization. The practical part has monitored the ability of single fire safety devices for service. The results have shown that small device errors in such fire safety devices as an automatic detection equipment, a fixed extinguishes system etc., are relatively frequent, but their correct functionality is not affected.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „ Podmínky požární ochrany při projektování, uvádění do užívání a při provozu multifunkčních budov“ vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s §47b zákona č.111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nekrácené podobě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zdravotně sociální fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne .....

.....

podpis studenta

## **Poděkování**

Tímto bych chtěl poděkovat plk. Ing. Janu Pavlíkovi za cenné rady a náměty při vypracování této práce. Dále bych chtěl poděkovat svým rodičům za jejich bezmeznou podporu.

## OBSAH

ÚVOD .....	7
1. Současný stav .....	8
1.1. Zákony a normy na úseku požární ochrany.....	8
1.1.1. Předpisy požární ochrany .....	8
1.1.1.1. Zákon č.133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů .....	8
1.1.1.2. Vyhláška č.246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního dozoru (vyhláška o požární prevenci) .....	8
1.1.1.3. Vyhláška č.23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb v praxi .....	9
1.1.2. Předpisy v oblasti stavitelství .....	10
1.1.2.1. Zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů .....	10
1.1.2.2. Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby... ..	10
1.1.3. Základní normy.....	11
1.2. Požární bezpečnost staveb.....	11
1.2.1. Požadavky na požární bezpečnost staveb .....	12
1.2.1.1. Územně technická a stavebně technická opatření .....	12
1.2.1.2. Požárně bezpečnostní řešení stavby .....	12
1.2.2. Navrhování staveb z hlediska požární bezpečnosti.....	13
1.2.2.1. Požární a ekonomické riziko.....	13
1.2.2.2. Požární úseky.....	15
1.2.2.3. Stupeň požární bezpečnosti.....	15
1.2.3. Požární odolnost stavebních konstrukcí .....	16
1.2.4. Únikové cesty.....	16
1.2.5. Požárně nebezpečný prostor a odstupován vzdálenost .....	18
1.2.6. Zařízení pro protipožární zásah.....	18
1.3. Multifunkční objekty .....	18
1.3.1. Kulturní a sportovní centra .....	20
1.3.2. Nákupní centra.....	21
1.3.3. Výrobní provozy .....	22
1.4. Požárně bezpečnostní zařízení.....	23
1.4.1. Vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení.....	23
1.4.1.1. Elektrická požární signalizace.....	23
1.4.1.2. Samočinné stabilní hasící zařízení.....	24
1.4.1.3. Zařízení pro odvod tepla a kouře.....	25
1.4.1.4. Zařízení pro detekci hořlavých plynů a par.....	26
1.4.1.5. Zařízení dálkového přenosu.....	26
1.4.1.6. Požární klapky ve vzduchotechnice .....	26
1.4.2. Ostatní požárně bezpečnostní zařízení .....	27
1.4.3. Vzájemné vazby mezi požárně bezpečnostními zařízeními.....	29
1.5. Teorie detekce a lokalizace požáru.....	30
1.5.1. Inverzní problém detekce požáru a lokalizace požáru.....	31

1.5.2. <i>Detekce a lokalizace založená na videosignálu</i> .....	31
2. Cíle práce a hypotézy .....	33
3. Metodika.....	34
4. Výsledky.....	35
4.1. <b>Cílový soubor</b> .....	35
4.2. <b>Výsledky šetření</b> .....	35
5. Diskuze.....	42
6. Závěr.....	46
7. Seznam použité literatury.....	47
8. Klíčová slova.....	49
9. Přílohy .....	50

## ÚVOD

Multifunkční objekty jsou navrhovány pro variantní komerční využití, kdy se využívají mimo jiné i jako shromažďovací prostory, ubytovací zařízení či odstavné a parkovací plochy. Zpravidla v takovýchto objektech bývá obtížný zásah požárních jednotek i případná evakuace osob zdržujících se v objektu.

Stavba řádně zkolaudovaná a v průběhu let k témuž účelu užívaná a udržovaná je z právního hlediska bezpečná, i když došlo ke změnám v předpisech požární bezpečnosti zvyšující požární bezpečnost objektu. Přesto dochází v praxi k několika zásadním chybám. Mezi nejčastější chyby patří změna způsobu užívání, kdy při změně není řešena otázka požární bezpečnosti objektu. Dále se jedná o stavební úpravy bez vyhodnocení vazeb na požárně bezpečnostní řešení, není koordinována organizace a řízení požární ochrany, stavba se kolauduje se po etapách, mnohdy se nepředá dokumentace požární ochrany mezi stávajícím a novým majitelem. [10]

Proto by mělo být trvalým cílem majitele objektu zvyšovat kvalitu požární ochrany, avšak úměrně k finanční stránce věci.

# 1. Současný stav

## 1.1. Zákony a normy na úseku požární ochrany

Základní právní předpisy, kterými se řídí problematika požární ochrany obecně a specificky požární bezpečnost staveb, lze rozdělit do tří skupin. Jedná se o právní předpisy na úseku požární ochrany, dále právní předpisy z oboru stavitelství a normy zabývající se požární bezpečností staveb. V posledních letech došlo k několika podstatným novelizacím zákonů řešící danou problematiku, a to jak v oblasti požární ochrany, tak v oblasti stavitelství. U norem dochází především k harmonizaci s evropskými normami. [12]

### 1.1.1. Předpisy požární ochrany

#### 1.1.1.1. Zákon č.133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů

Zákon je základním předpisem na úseku požární ochrany v ČR. Stanovuje povinnosti ministerstev, jiných státních orgánů, právnických a podnikajících fyzických osob, postavení a působnost státní správy a samosprávy v oblasti požární ochrany, jakož i postavení a povinnosti jednotek požární ochrany.

Zákon ukládá právnickým a podnikajícím fyzickým osobám zpracovat a vést dokumentaci požární ochrany, kdy prováděcí předpis [18] stanoví druhy, obsah a vedení dokumentace.

Zákon ukládá Hasičskému záchrannému sboru výkon státního požárního dozoru a stává se dotčeným orgánem při plnění povinností na úseku požární ochrany v souladu s § 26 zákona. [20]

#### 1.1.1.2. Vyhláška č.246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního dozoru (vyhláška o požární prevenci)

Tato vyhláška stanovuje konkrétní podmínky požární ochrany a výkon státního požárního dozoru. Stanovuje podmínky pro projektování, montáž, provoz, kontroly,



údržbu a opravy požárně bezpečnostních zařízení (dále PBZ), což jsou systémy a technická zařízení a výrobky pro stavby podmiňující požární bezpečnost stavby nebo jiného zařízení.

Dále stanovuje způsob provádění kontrol dodržování předpisů o požární ochraně. Stanovuje podmínky na druhy dokumentace požární ochrany, posouzení požárního nebezpečí, ale i požárně bezpečnostní řešení stavby, které je nedílnou součástí projektové dokumentace stavby.

Vyhláška vytváří prostor pro posuzování funkčnosti vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení včetně koordinace mezi nimi. [18]

#### *1.1.1.3. Vyhláška č.23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb v praxi*

Vyhláška stanovuje technické podmínky požární ochrany pro navrhování, provádění a užívání stavby. Specifikuje požadavky na jednotlivé typy staveb a stavební výrobky s evropskými předpisy. Vyhláška v mnoha ohledech zpřísňuje navrhování staveb a jejich umístění. Rovněž definuje povinnost vybavení stavby požárně bezpečnostními zařízeními.

Vyhláška oproti dřívějším předpisům zvyšuje bezpečnost před požáry v domácnostech, což bylo jedním z cílů přijetí. Stanovuje podmínky požární ochrany pro různé typy budov, jako jsou bytové domy, stavby ubytovacího zařízení, stavby se shromažďovacím prostorem atd. Dalším důvodem bylo zpřístupnění českých technických norem řešících problematiku požární ochrany staveb, které jsou nyní součástí vyhlášky. V přílohách jmenované normy stanovují minimální požadavky z hlediska požární ochrany na stavby, které projektant musí dodržet. [17]

### ***1.1.2. Předpisy v oblasti stavitelství***

#### *1.1.2.1. Zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů*

Zákon stanovuje povinnosti ve věcech územního plánování, soustavu orgánů územního plánování, nástroje územního plánování, vyhodnocování vlivů na udržitelný rozvoj území, rozhodování v území, možnosti sloučení postupů podle tohoto zákona s postupy posuzování vlivů záměrů na životní prostředí, podmínky pro výstavbu, rozvoj území a pro přípravu veřejné infrastruktury, evidenci územně plánovací činnosti a kvalifikační požadavky pro územně plánovací činnost.

Rovněž stanovuje ve věcech stavebního řádu zejména povolování staveb a jejich změn, terénních úprav a zařízení, užívání a odstraňování staveb, dohled a zvláštní pravomoci stavebních úřadů, postavení a oprávnění autorizovaných inspektorů, soustavu stavebních úřadů, povinnosti a odpovědnost osob při přípravě a provádění staveb.

Tento zákon dále ukládá podmínky pro projektovou činnost a provádění staveb, obecné požadavky na výstavbu, účely vyvlastnění, vstupy na pozemky a do staveb, ochranu veřejných zájmů a některé další věci související s předmětem této právní úpravy. [21]

#### *1.1.2.2. Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby*

Tato prováděcí vyhláška je notifikovaný předpis, který ruší a nahrazuje vyhlášku č. 137/1998 Sb. Stanovuje veškeré požadavky v působnosti stavebního úřadu, vyhláška se uplatní u všech zařízení, změn dokončených staveb, ale i staveb, které jsou kulturními památkami nebo jsou v památkových rezervacích či zónách.

Stanovuje technické požadavky na stavby, požadavky na bezpečnost a vlastnosti staveb včetně požární bezpečnosti řešené zvláštním přepisem [18], požadavky na stavební konstrukce a technická zařízení. Dále jsou uvedeny požadavky na vybrané druhy staveb, jako jsou stavby se shromažďovacími prostory, stavby pro obchod apod. [19]

### **1.1.3. Základní normy**

Normy řady ČSN 7308\*\* jsou souhrnem norem vytvářejících tzv. požární kodex. Tímto požárním kodexem se především řídí navrhování stavebních objektů z hlediska požární bezpečnosti. Základní požadavky jsou popsány ve třech kmenových normách, kterými jsou:

- ČSN 730802 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- ČSN 730804 – Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty
- ČSN 730810 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

Vzhledem k současné potřebě sjednotit české předpisy s nadnárodními, jsou v ČR přijímány v této oblasti předpisy evropské či mezinárodní. Takové normy vycházejí s označením ČSN EN, tedy jako norma obsahově i stavbou identická s evropskou normou EN. V oblasti požární bezpečnosti staveb, můžeme tyto normy rozčlenit do pěti skupin – zkušební, klasifikační, hodnotové, předmětové a projektové. Nejvíce je přijímáno evropských technických norem zkušebních, klasifikačních a předmětových ve snaze vytvořit jednotný evropský trh a umožnit volný pohyb výrobků. [11]

## **1.2. Požární bezpečnost staveb**

Norma ČSN 73 0802 požární bezpečnost popisuje jako „*schopnost stavebních objektů bránit v případě požáru ztrátám na životech a zdraví osob, popř. zvířat a ztrátám majetku; dosahuje se jí vhodným urbanistickým začleněním objektu, jeho dispozičním, konstrukčním a materiálových řešením nebo požárně bezpečnostními opatřeními*“.

Takovéto cíle jsou již kladeny na samotného řešitele projektové dokumentace. Projektové řešení tedy zahrnuje nejen provozuschopnost objektu, ale i všestranné bezpečnostní požadavky. Ovšem v praxi se běžně setkáváme s tím, že se především řeší otázka investiční a problematika bezpečnosti (i požární) je potlačována. Proto se vyhodnocuje úměra mezi investičním a bezpečnostním požadavkem, který specifikuje požadovanou bezpečnost. [3].

V České republice se tento průzkum nákladů na požární ochranu v posledních letech neprovedl kvůli své složitosti. Podle expertů z Požárního a výzkumného ústavu stavebního Praha z 1998 se náklady na požární ochranu v ČR pohybují kolem 3 % z celkových investičních nákladů na výstavbu budov, a tak lze předpokládat, že když v posledních letech došlo k masivnímu nárůstu výstavby průmyslových, skladovacích, administrativních a dalších typů budov, jsou tyto náklady mnohem vyšší. [16]

### **1.2.1. Požadavky na požární bezpečnost staveb**

#### *1.2.1.1. Územně technická a stavebně technická opatření*

Kapitolu územně technických a stavebně technických opatření výstižně definuje I. Bradáčová [3]: *“Každá stavba v České republice musí být provedena v souladu s veřejným zájmem, zejména s územně plánovací dokumentací, cíli a záměry územního plánování, obecnými technickými požadavky na stavby a zájmy chráněnými zvláštními předpisy. Splnění stavebně technických podmínek požární bezpečnosti staveb a technologií se prokazuje požárně bezpečnostním řešením stavby nebo jinou obdobnou dokumentací, která je nedílnou součástí projektové dokumentace ověřené příslušným stavebním úřadem. Stanoviska vydaná podle zákona o požární ochraně nejsou samostatným rozhodnutím ve správním řízení“.*

Pokud nemohou budoucí uživatelé ovlivnit vlastnosti stavby, jako jsou nemocnice, školy atd., mohou být užívány jen na základě kolaudačního souhlasu. Souhlas vydává příslušný stavební úřad po vyjádření příslušných dotčených orgánů státní správy na žádost stavebníka.

#### *1.2.1.2. Požárně bezpečnostní řešení stavby*

Nedílnou součástí projektové dokumentace je požárně bezpečnostní řešení stavby vycházející z § 41 vyhlášky č. 246/2001 Sb. Rozsah zpracování a obsah požárně bezpečnostního řešení (dále PBŘ) může být v jednotlivých případech přiměřeně omezen nebo rozšířen. Vždy však musí být dostatečným podkladem pro posouzení požární bez-

pečnosti navrhované stavby. V odůvodněných případech může být součástí PBŘ expertní zpráva.

Zpracovatelem požárně bezpečnostní řešení stavby může být autorizovaná osoba v oboru požární bezpečnosti staveb, která autorizaci získala podle zákona č.360/1992 Sb., autorizačního zákona, ve znění pozdějších předpisů nebo autorizovaný architekt případně inženýr pro obor pozemní stavby, avšak jen pro dílčí část projektové dokumentace. [3]

Požárně bezpečnostní řešení stavby obsahuje zejména tyto části:

- určení základních charakteristik požární bezpečnosti – požární výška, druh konstrukčního systému, podlažnost objektu;
- návrh dělení objektu na požární úseky;
- stanovení podmínek vybavení objektu požárně bezpečnostními zařízeními a jejich vzájemné funkce;
- stanovení požadavků na požární odolnost stavebních konstrukcí, případně navržené způsoby ochrany stavebních konstrukcí;
- určení podmínek bezpečné evakuace osob;
- stanovení podmínek pro možnosti účinného protipožárního zásahu;
- určení požárně otevřených ploch a odstupových vzdáleností. [9]

## ***1.2.2. Navrhování staveb z hlediska požární bezpečnosti***

### *1.2.2.1. Požární a ekonomické riziko*

Požární a ekonomické riziko jsou pojmy velice úzce spjaté jak s výrobními, tak nevýrobními objekty. Podle těchto ukazatelů jsou určovány požadavky na požárně bezpečnostní zařízení, požadavky na odstupové vzdálenosti, stavební konstrukce nebo ověřujeme velikosti stavebních objektů.

#### *Nevýrobní objekty*

Požární riziko vyjadřuje podle normy ČSN 73 0802 pravděpodobnou intenzitu požáru na stavební konstrukce v posuzovaném úseku. Tato teoretická intenzita požáru

určená množstvím, druhem a způsobem zabudování a uložení hořlavých látek a podmínkami hoření lze snížit požárně bezpečnostními zařízeními. Pro nevýrobní objekty je tento vztah určen výpočtovým požárním zatížením ( $p_v$ ) v  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , které je charakterizováno přepočteným množstvím dřeva na  $\text{m}^2$ . Je to zároveň určeno typem objektu, jeho funkcí, technickým a technologickým zařízením, konstrukčním a dalšími řešeními nebo požárně bezpečnostními opatřeními.

Výpočtové požární zatížení je dáno vztahem:  $p_v = (p_s + p_n) \cdot a \cdot b \cdot c$ , kde

součinitelé  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , jsou tabelované konstanty potřebné k tomuto výpočtu. Hodnota ( $p_s$ ) je stálé požární zatížení a hodnota ( $p_n$ ) je nahodilé požární zatížení. Konstanty vyjadřují rychlost odhořívání z hlediska charakteru hořlavých látek ( $a$ ), rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek neboli součinitel odvětrání ( $b$ ) a součinitel vlivu požárně bezpečnostních zařízení ( $c$ ). [6]

#### *Výrobní objekty*

V těchto objektech se podle normy ČSN 73 0804 určuje jak riziko požární, tak riziko ekonomické. V tomto případě záleží na charakteru požárního úseku, jeho funkci, technickém a technologickém zařízením, konstrukčním a dalšími řešeními nebo požárně bezpečnostními opatřeními.

Požadavky na stavební konstrukce a na odstupové vzdálenosti se řeší podle požárního rizika, kdežto požadavky na požárně bezpečnostní zařízení a velikost požárního úseku se řeší podle ekonomického rizika.

Požární riziko se u výrobních objektů vyjadřuje tzv. ekvivalentní dobou trvání požáru, což je pomyslná doba plně rozvinutého požáru, během které dojde k odhoření většiny požárního zatížení při zohlednění vlivů požárně bezpečnostních zařízení.

Ekvivalentní doba trvání požáru je dána vztahem:  $\tau_e = \frac{2p \cdot c}{k_3 \cdot F_0^{1/6}}$

Hodnota ( $p$ ) je požární zatížení v  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , určená stejně jako u nevýrobních objektů součtem stálého a nahodilého požárního zatížení. Součinitel ( $c$ ) vyjadřuje vliv požárně

bezpečnostních zařízení a opatření, ( $k_3$ ) vyjadřuje podíl plochy stavebních konstrukcí ohraničujících požární úsek a plochy požárního úseku. Parametr ( $F_o$ ) je parametr odvětrání. [4]

#### *1.2.2.2. Požární úseky*

Požární úsek je nejmenší hodnocenou jednotkou plochy v problematice požární bezpečnosti budov. Každý požární úsek je záměrně volen tak, aby bylo zabráněno v šíření případného požáru mezi jednotlivými požárními úseky a šíření v budově. Je třeba zajistit snadný a bezpečný únik osob z každého požárního úseku, případný rozsah škod co nejmenší, zajištěn rychlý a účinný zásah požárními jednotkami. U provozů s vysokým požárním rizikem jsou nároky mnohem vyšší, proto je nutné aby byly požární odděleny od ostatních provozů.

Požární úseky bez požárního rizika nejsou plochou nijak omezeny. Jsou to stavební konstrukce ohraničující požární úsek bez požárního rizika a splňují tyto podmínky [3]:

- a)  $p_v \leq 7,5 \text{ kg.m}^{-2}$  ;  $a \leq 1,1$
- b)  $p_v \leq 3,5 \text{ kg.m}^{-2}$  ;  $a > 1,1$

#### *1.2.2.3. Stupeň požární bezpečnosti*

Stupeň požární bezpečnosti je ukazatel umožňující zařadit požární úsek do jedné ze sedmi kategorií. Tyto kategorie určující požární odolnost jednotlivých stavebních konstrukcí jsou označovány I. až VII. stupněm požární bezpečnosti. Tento ukazatel se určuje pro každý požární úsek zvlášť. Stupeň požární bezpečnosti se určuje v závislosti na několika proměnných, např. výpočtové požární zatížení  $p_v$ , třídě reakce na oheň, výšce objektu ad.

Určení konkrétního stupně požární bezpečnosti pro jednotlivé požární úseky stavebního objektu se stanoví podle normových hodnot požární bezpečnosti staveb. Stejně tak i minimální požární odolnost jednotlivých navrhovaných konstrukcí. [6]

### **1.2.3. Požární odolnost stavebních konstrukcí**

Schopnost stavebních konstrukcí odolávat účinkům požáru je souhrnně nazývána požární odolností. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanovují ve vztahu k požárnímu (ekonomickému) riziku normy ČSN 7308\*\*.

Požární odolnost můžeme rovněž rozčlenit do tříd požární odolnosti, podle doby, po kterou jsou stavební konstrukce schopny odolávat požáru bez ztráty své funkce. Zpravidla nabývají hodnot v řádech minut: 15, 30, 45, 60, 90, 120 a 180. [6]

### **1.2.4. Únikové cesty**

Základním úkolem a cílem únikových cest je bezpečná evakuace a záchrana osob před vzniklým požárem a jeho zplodinami, které jsou v mnoha případech vysoce toxické a tudíž život přímo ohrožující. V tabulce č. 1 jsou uvedeny některé sloučeniny přítomné ve zplodinách hoření, z nichž je patrná nutnost evakuace osob v nejkratším možném čase.

Velice významnou úlohu při evakuaci osob zajišťuje stavební řešení objektu. Je-li navrženo a zrealizováno kvalitní řešení evakuačních cest, odvětrání a jsou-li při provozu zajištěna organizační opatření k evakuaci objektu, jsou splněny základní předpoklady pro bezpečnou evakuaci osob.

Samotné dimenzování únikových cest se řeší dle normativních předpisů ČSN 73 08\*\*, a to porovnáním dvou časových rovin. První rovina zkoumá dobu, za níž budovu opustí všechny evakuované osoby. Druhá rovina je zaměřena na mezní čas, po který jsou únikové cesty ještě bezpečně použitelné.

Evakuační cesty jsou vždy řešené tak, že vedou na volné prostranství nebo do prostoru na volné prostranství vedoucí. Únikovými cestami se již zabývá v rámci projektování požárně bezpečnostní řešení stavby, kde se na optimální řešení klade důraz. V případě budov se shromažďovacími prostory, musí být nejméně dvě únikové cesty situovány tak, aby vedly na volné prostranství různým směrem. [3]



Sloučenina	5 min		30 min	
	bezvědomí	smrt	bezvědomí	smrt
CO [ppm]	6000 - 8000	12000 - 16000	1400 - 1700	2500 - 4000
HCN [ppm]	150 - 200	250 - 400	90 - 120	170 - 230
CO <sub>2</sub> [ppm]	7 - 8	> 10	6 - 7	> 9

Tabulka 1 - Účinek některých sloučenin nacházejících se ve zplodinách hoření

### *Nechráněná úniková cesta*

Každý komunikační prostor, který je trvale volný a směřuje na volné prostranství nebo do chráněné únikové cesty je nechráněnou únikovou cestou. Tyto prostory nemusí být odděleny od ostatních prostorů stavebními konstrukcemi. Nechráněná úniková cesta musí být vybavena nouzovým únikovým osvětlením, pokud nahrazuje chráněnou únikovou cestu. [3]

### *Částečně chráněná úniková cesta*

Volná komunikace bez překážek, v níž se lze pohybovat směrem k východu na volné prostranství nebo do chráněné únikové cesty a která:

- je v požárním úseku bez požárního rizika;
- prochází jako druhá nebo další sousedním požárním úsekem, ve kterém je výpočtové požární zatížení nejvýše 45 kg.m<sup>-2</sup> nebo ekvivalentní doba trvání požáru nejvýše 45 minut, nejsou v něm zpracovávány nebo skladovány žíravé látky nebo prostředí s nebezpečím výbuchu;
- prochází sousedním požárním úsekem, v němž nejsou provozy skupin 6 nebo 7;
- v neměnných částech objektů nečleněných do požárních úseků prochází komunikačním prostorem s nahodilým požárním zatížením do 7,5 kg.m<sup>-2</sup>. [3]

### *Chráněná úniková cesta*

Každý trvale volný komunikační prostor, který vede k východu na volné prostranství a tvořící samostatný požární úsek chráněný požárně dělícími konstrukcemi, je chráněnou únikovou cestou. Typ chráněné únikové cesty je volen ve vztahu ke kapacitě a délce únikové cesty.

U chráněných únikových cest rozeznáváme tři typy A, B a C. Všeobecně platí, že čím vyšší typ, tím úniková cesta poskytuje větší bezpečnost při případném úniku osob. Ve všech typech chráněných únikových cest se navrhuje nouzové osvětlení povinně, jen u únikových cest typu A je stanovena mezní hodnota nad 300 unikajících osob. [3]

#### **1.2.5. Požárně nebezpečný prostor a odstupován vzdálenost**

Pokud selžou všechna preventivní opatření a dojde k požáru, je nutné chránit okolní objekty před dalším šířením požáru. Proto byl zaveden pojem požárně nebezpečný prostor vznikající kolem hořícího objektu. Ten zkoumá dva parametry. Prvním je sálání tepla vně objektu obvodovými stěnami a střešními pláštěmi přes požárně otevřené plochy, druhý zkoumá vzdálenost možného dopadu hořících částí budov. Větší z těchto vzdáleností se použije pro vymezení požárně nebezpečného prostoru.

Odstupová vzdálenost je odvozena ze sálání tepla vně objektu za předpokladu, že vzájemný odstup mezi objekty je bezpečný dosažením hranice požárně nebezpečného prostoru hustotou tepelného toku  $I = 18,5 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$ . Tato hodnota se udává v metrech. [3]

#### **1.2.6. Zařízení pro protipožární zásah**

Každý objekt musí splňovat podmínky pro účinný a rychlý zásah požárních jednotek, proto se tyto podmínky vytváří a je nutné jimi zajistit:

- přístupové komunikace a nástupní plochy;
- vnitřní a vnější zásahové cesty;
- technická zařízení. [3]

### **1.3. Multifunkční objekty**

Všechny multifunkční objekty mají několik společných znaků, kterými se výrazně odlišují od zbytku stavebních objektů. Patrně nejvýznamnějším znakem je složitost těchto objektů. Oproti jiným typologicky zaměřeným budovám je vždy třeba hledat op-

timální řešení z hlediska urbanistického, konstrukčního a dalších disciplín včetně požární ochrany.

Výše uvedené podmínky v bodě 1.2 jsou povinné pro jakýkoli typ multifunkčního objektu. Avšak je třeba u nich splnit náročnější podmínky a mnohdy jsou překračovány i limitní hodnoty specializovaných norem.

### *Projektování*

Při projektování multifunkčních objektů je třeba vyjít ze specifických požadavků, které jsou kladeny zákonnými předpisy, z nichž většina je dána technickými normami řady ČSN 73 08\*\* podle účelu, ke kterému je multifunkční objekt projektován. Tyto objekty vždy tvoří kombinaci různých typů užívání objektu. S tím rovněž musí projektant počítat a všechny tyto specifické aspekty z hlediska požární ochrany zohlednit.

Všechny požadavky vyplývající z výše uvedeného jsou popsány v požárně bezpečnostním řešení stavby, které bylo již blíže vysvětleno v bodě 1.2.1.2. V tomto dokumentu nalezneme rovněž požárně bezpečnostní zařízení navržené podle speciálních technických norem pro projektování, montáž nebo provoz PBZ.

### *Uvádění do užívání*

Pokud je projektová dokumentace dokončena, předá se k posouzení dotčeným orgánům státní správy, která vydají svá stanoviska požadovaná zvláštním předpisem. Dále přechází projektová dokumentace v rámci stavebního řízení místně příslušnému stavebnímu úřadu. Je-li vydáno stavební povolení, může být objekt stavěn. Po dokončení stavby je třeba ověřit způsobilost stavby a technických zařízení, provést funkční zkoušky požárně bezpečnostních zařízení včetně jejich koordinace.

Z hlediska požární ochrany musí stavebník prokázat provozuschopnost PBZ realizovaných ve stavbě. Profesionální komora požární ochrany vydala přehled vzorů dokladů ke kolaudačnímu řízení a prokazování provozuschopnosti požárně bezpečnostních zařízení v průběhu užívání objektu. Splněním požadavků vyplývajících ze schválené projektové dokumentace, vydá příslušný stavební úřad kolaudační souhlas.

### *Provoz objektu*

Ve smyslu vyhlášky 23/2008 Sb., musí být objekt užíván tak, aby byla zachována úroveň požární ochrany objektu. Pokud však dojde ke změně užívání objektu, postupuje se podle normy ČSN 73 0834 – Požární bezpečnost staveb – Změny staveb.

Zároveň je však třeba provádět pravidelné kontroly provozuschopnosti nainstalovaných požárně bezpečnostních zařízení, tak jak určuje vyhláška 246/2001 Sb. nebo častěji podle návodu výrobce.

Při provozu objektu nastává řada situací, které mají negativní vliv na požární ochranu a je nutné je řešit. Tyto chyby se především týkají plnění podmínek z hlediska požární ochrany, jako je například znemožňování evakuace osob ukládaným materiálem, odstavování systému vyhlášení poplachu nebo samočinných, případně tlačítkových čidel, a mnoho dalších. [9]

### **1.3.1. Kulturní a sportovní centra**

#### *Účel sportovních a kulturních center*

Sportovní centra jsou budována za účelem sportovních událostí. S tím samozřejmě souvisí příslušné zázemí objektu včetně administrativní části objektu. Mnohá sportovní centra se dnes budují jako součást hotelových komplexů s představou nabídky sportovního vyžití pro ubytované hosty.

Kulturní centra jsou primárně využívána za účelem kulturních a společenských akcí. Svým zařazením slouží k tomuto účelu obvykle městská kulturní centra a střediska, jež se svou výstavbou mnohdy řadí do kategorie historických budov. Jak už bylo popsáno výše, rovněž sem spadají některé zimní stadiony, velké knihovny nebo divadla.

#### *Stavební hledisko*

Stavební řešení sportovních a kulturních center bylo v minulosti značně odlišné, avšak postupem doby se mnohá sportovní centra, zejména zimní stadiony, stávají svým využitím i vybavením nejen místy oddanými sportu, ale i kultuře.

Sportovní centra jsou většinou objekty halového typu s velmi jednoduchou montovanou konstrukcí, případně zděnou. Kdežto kulturní centra jsou ve stavebním řešení

mnohem rozmanitější, proto na ně nelze nahlížet stejným měřítkem. Stručně to lze popsat jako budovy, které se skládají z budov historických, přes budovy socialistické éry až po dnešní moderní kulturní centra. Materiálová hlediska se odvíjejí dle jednotlivých období vzniku budovy včetně konstrukčních metod a zásad.

#### *Hledisko požární ochrany*

Požární bezpečnost objektu je zajišťována podle jednotlivých specifikací budov. Sportovní a kulturní centra splňují normové požadavky určené pro shromažďovací prostory. V případě kulturních center se ještě může jednat o místa, kde je třeba zajistit požadavky podle normy na budovy pro ubytování a jiných speciálních norem.

Mezi kulturní centra lze zařadit i knihovny. I zde je třeba přijmout speciální opatření, protože i tyto prostory mnohdy překračují limitní hodnoty norem. Stručně popsaná problematika řešení požární ochrany, která byla použita u Národní technické knihovny, je popsána v [14].

### **1.3.2. Nákupní centra**

#### *Účel nákupních center*

Cílem budování nákupních center je široká nabídka sortimentu maloobchodního i velkoobchodního prodeje. V rámci služeb zákazníkům se nákupní centra rozšiřují o garážové komplexy, vlastní administrativní zázemí, avšak jsou použity i různé nabídky stravování, ale výjimkou není ani kulturní vyžití v podobě klubů nebo kin.

#### *Stavební hledisko*

Budeme-li se na tento typ objektů dívat ze stavebního hlediska, zjistíme, že se od sebe výrazně neliší. Ve své podstatě je lze stavebně rozlišit do dvou skupin. První je skupina supermarketového typu, u které se zpravidla jedná o konstrukce tvořené montovaným železobetonovým skeletem osazeným na velkopřůměrové piloty. Obvodový plášť bývá obvykle kombinací sendvičových panelů a trapézového plechu, střešní konstrukce jsou vazníkové, případně se setkáme s dřevěnými nebo lepenými příhradovými nosníky.

Do druhé skupiny lze zařadit všechny konstrukce a nejrozličnější architektonická řešení, které jsou výše uvedeným podobné, avšak využívající jiných materiálových prvků. Zde se jedná o skupinu velkých nákupních center obecně známých pod pojmem multiplexy, se kterými je možné se setkat převážně v krajských městech. Nejčastěji se využívají zděné výplně obvodových konstrukcí z pálených nebo pórobetonových tvarovek, ale i méně používané materiály. Architektonicky se využívá různých motivů falešných fasád, ale i různé formy podlahových krytin a obkladů uvnitř objektu.

#### *Hledisko požární ochrany*

Konstrukční řešení nákupních center zajišťuje poměrně velkou požární bezpečnost konstrukcí, při využití požárně bezpečnostních zařízení. Zároveň je vytvořena plocha s velkými shromažďovacími prostory, mezi kterými jsou umístěny nákupní regály. Jednoduchým přepažením prostoru se rovněž získávají skladovací prostory, ke kterým se musí z hlediska požární ochrany budov přistupovat odlišněji.

Součástí nákupních center bývají garážové komplexy, k nimž se rovněž přistupuje dle samostatných normovaných požadavků, které specifikují vztah mezi plochou a počtem parkovacích míst v garážích ve vztahu k vybavenosti požárně bezpečnostními zařízeními. Mnohdy se stává, že odvětrávací plochy garáží se zakrývají z důvodů úspor na vytápění objektu, z toho důvodu se upřednostňuje větrání nucené. [7]

### **1.3.3. Výrobní provozy**

#### *Účel výrobních center*

Výrobní centra se uskutečňují pro daný provoz v rámci maximalizace produktivity výroby. Této vize se docílí pomocí uspořádání výrobního komplexu tak, že se samotný provoz rozdělí do dílčích výrobních celků, skladovacích prostorů (stálých i dočasných) a zpravidla též administrativní část objektu.

#### *Stavební hledisko*

Ze stavebního hlediska se jedná o objekty, které mají zpravidla ocelový nebo železobetonový skelet. Toto jednoduché konstrukční řešení zajišťuje dostatek prostoru pro

výrobu a její zajištění. Obvodový plášť je zpravidla zděný. Střešní konstrukce jsou většinou odvislé od účelu výrobního objektu. Avšak výjimkou nejsou ani jiná architektonická řešení, která jsou vyvolána účelem výrobních center.

#### *Hledisko požární ochrany*

K výrobním provozům se přistupuje z hlediska požární ochrany samostatnou technickou normou, která klade jiné nároky na provedení prvků požární ochrany než u nevýrobních objektů. Základní návrh požární bezpečnosti stavby tak vychází z ČSN 73 0804 – Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty. Zároveň však některé části provozu mohou splňovat podmínky normy pro shromažďování osob. Dále bývají u výrobních objektů skladovací prostory nebo to mohou být provozovny, případně sklady hořlavých kapalin, které řeší opět samostatná technická norma.

### **1.4. Požárně bezpečnostní zařízení**

Požárně bezpečnostní zařízení (dále jen PBZ) je systém, technické zařízení nebo výrobek určený pro stavby podmiňující požární bezpečnost stavby nebo jiného zařízení. Jsou jedním z represivních opatření, která lze využít ke snížení požárního, respektive ekonomického, rizika, dávají podnět k požárnímu zásahu a podílejí se na jeho likvidaci. Tato zařízení jsou součástí každého víceúčelového objektu z důvodu snížení následků vzniklého požáru nebo jeho dalšího šíření. Nejčastěji používaná PBZ v multifunkčních objektech jsou popsána níže.

#### **1.4.1. Vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení**

##### *1.4.1.1. Elektrická požární signalizace*

Prvořadým úkolem elektrické požární signalizace je co nejrychleji samočinně detekovat vznik požáru a zároveň tuto informaci předat určeným osobám, případně zajistit činnost zařízení pro protipožární zásah. Elektrická požární signalizace se skládá ze tří částí – ústředny, požárních hlásičů a doplňujících zařízení EPS.

Přínos systému EPS jako celku lze přehledně vidět na v příloze č. 3.

#### *Ústředna*

Tuto část můžeme s nadhledem nazvat mozkem EPS. Zde se vyhodnocují všechny události přijímané z koncových zařízení hlásících linek. V současné době se používají ústředny s individuální adresací, která umožňuje lokalizovat prostor vznikajícího požáru.

#### *Hlásiče požáru*

Jsou koncové prvky reagující na různé projevy požáru – kouř, teplo, světlo apod. Jejich použití závisí na místě, které je sledováno, převažujícím hořlavém materiálu v daném místě apod. Nejčastěji se používají bodové hlásiče, avšak ve velkých halách by jich bylo zapotřebí velké množství, tak se využívá hlásičů liniových. Druhy detektorů včetně metod detekce jsou uvedeny v příloze 2.

#### *Doplňující zařízení EPS*

Tato zařízení všeobecně slouží k usnadnění ovládní EPS nebo k samočinnému provozu EPS. Z hlediska usnadnění slouží zejména obslužný panel požární ochrany, s jehož prostřednictvím lze provádět základní obsluhu EPS. Dalším usnadněním je využití tzv. klíčového trezoru požární ochrany, ve kterém je uložen zpravidla generální klíč od objektu a tím je umožněno jedním klíčem otevřít všechny dveře do prostorů, kde jsou umístěny hlásiče EPS.

Zařízení dálkového přenosu (dále ZDP) předává informace o okamžitém stavu systému EPS na pult centralizované ochrany. Toto zařízení je blíže popsáno v bodě 1.4.1.5. [1]

#### *1.4.1.2. Samočinné stabilní hasicí zařízení*

Samočinné stabilní hasicí zařízení (dále SSHZ) je možné definovat jako automatické zařízení reagující zpravidla na zvýšení teploty v chráněném prostoru nebo signál EPS. Tato zařízení plošně nebo pouze místně hasí vzniklý požár hasivem, kterým je



zpravidla voda, avšak podle různé potřeby lze hasit i pěnou, práškem, plynem (inertním, holonovým) nebo též poměrně novým systémem aerosolového zařízení FIRE JACK.

V multifunkčních budovách se kvůli svému širokému použití využívají sprinklerové systémy. Tento systém je výhodný svým uzpůsobením skrápěcích hlavic na otevírací teplotu, a tudíž nedochází k plošnému otevření hlavic. V multifunkčních budovách stavěných pro komerční účely má význam především z hlediska omezeného znehodnocení nabízeného zboží.

Drenčerová hasicí zařízení se používají především ve skladovacích prostorech, protože při aktivování tohoto systému se automaticky spouští všechny osazené hlavice.

Ostatní hasicí zařízení využívající systém inertních plynů, halonů atd. jsou užívány tam, kde běžné prostředky nejsou účinné. Ve výrobních halách se užívají prostory, ve kterých jsou sklady s materiálem na bázi ropných produktů, plastů, hořlavých plynů apod. Tyto sklady je nutné opatřit specializovanými prostředky. [1]

#### *1.4.1.3. Zařízení pro odvod tepla a kouře*

V případě vzniku požáru v multifunkčních budovách, má zařízení pro odvod tepla a kouře veliký význam. Jak již samotný název napovídá, jedná se o zařízení, které plní několik zásadních úkolů.

Včasně odvedení tepelného výkonu požáru nebo jeho usměrnění chrání nosné konstrukce před extrémním tepelným namáháním a tím zvyšuje požární odolnost objektu. Zároveň se snižuje tepelné namáhání okolních předmětů.

Další velice ceněnou vlastností tohoto zařízení je odvod zplodin hoření. Využívá se situace při požáru v objektu, kdy se horké zplodiny hoření hromadí pod stropem objektu. Ve spodní části prostoru je nedostatek plynů, které odhořívají a stoupají vzhůru. Tím vzniká ve spodní části prostoru nižší tlak. Využije-li se této situace a umožní se cirkulace vzduchu, vznikne na rozraní mezi prostory studeného vzduchu a horkého vzduchu u stropu tzv. neutrální rovina. Tato hranice je cíleně počítána na výšku cca. dvou metrů, čímž se docílí snazší evakuace prostoru a efektivnějšího zásahu jednotek požární ochrany. Zařízení může být konstruováno s přirozeným nebo nuceným odvodem zplodin hoření. [1]

#### *1.4.1.4. Zařízení pro detekci hořlavých plynů a par*

Zařízení pro detekci plynů a par není v multifunkčních objektech ničím výjimečným. Veliké množství nákupních center řeší komfort pro své zákazníky tím, že součástí objektu se stávají hromadné parkovací prostory, kde se tyto detektory rovněž využívají.

Cílem tohoto zařízení je detekovat přítomnost hořlavých plynů a tvorby par, případně aktivovat havarijní odvětrání. Toto zařízení rovněž automaticky uzavírá hlavní uzávěry plynu.

#### *1.4.1.5. Zařízení dálkového přenosu*

Pro usnadnění provozu EPS se využívá tohoto vyhrazeného požárně bezpečnostního zařízení. Toto zařízení umožňuje přenos dat na vybraná místa, zpravidla se jedná o pult centralizované ochrany (dále PCO). Zároveň umožňuje EPS autonomní provoz bez přítomnosti trvalé obsluhy v místě nainstalovaného systému. Zařízení dálkového přenosu nepřetržitě sleduje přenosové trasy a poruchy ZDP. Všechny výše uvedené údaje odesílá na PCO.[1]

Pult centralizované ochrany je samostatná počítačová jednotka, kde jsou monitorovány stavy jednotlivých ústředí EPS a která zaznamenává a vyhodnocuje automaticky přenášená technicko taktická data a stav ZDP.

Systém PCO je zajišťován soukromým subjektem, který je smluvně zavázán s napojenými subjekty a krajským HZS, čímž se vytváří jednotný systém. Hasičský záchranný sbor přijímá od PCO pouze hlášení o požáru.

#### *1.4.1.6. Požární klapky ve vzduchotechnických systémech*

Většina multifunkčních objektů má rozsáhlé vzduchotechnické systémy, které zajišťují trvalý přísun vzduchu do objektu. Proto se do těchto rozvodných systémů na rozhraní požárních úseků umísťují požární klapky zabráňující šíření požáru nebo požárem vzniklého dýmu mezi jednotlivými požárními úseky.

Požární klapky jsou konstruované na uzavírací teplotu nebo se uzavírají signálem vyslaným EPS při vzniku požáru v objektu.

### ***1.4.2. Ostatní požárně bezpečnostní zařízení***

#### *Vodní clony*

Vodní clony slouží k oddělení požárních úseků v případě, že nelze z architektonických, konstrukčních nebo technických důvodů vystavět požárně dělící konstrukci. Toto zařízení je napojeno na vnitřní rozvody požární vody nebo SHZ. Vodní clony se spouštějí automaticky teplotou nebo signálem EPS, případně jiných detekčních přístrojů.

#### *Nouzové osvětlení*

Nouzové osvětlení je součástí požárních úseků a evakuačních cest pro osvětlení v případě výpadku elektrického napájení. Mají svůj nezávislý zdroj nebo jsou napájeny z centrálního napájecího zdroje. Nouzové osvětlení je součástí požárně bezpečnostního řešení stavby.

#### *Evakuační výtahy*

Tato zařízení slouží k evakuaci osob s omezenou pohyblivostí nebo pro osoby neschopné samostatného pohybu. Evakuační výtahy se proto využívají zejména ve výškových budovách, v místech se shromažďovacími prostory, obytných budovách, zdravotnických zařízení apod.

#### *Náhradní zdroje elektrické energie*

Náhradní zdroje jsou využívány všude tam, kde je třeba zajistit trvale elektrickou energii. Tyto zdroje jsou centrální v podobě diesela agregátů nebo akumulátorových stanic tvořících samostatný požární úsek. Náhradní zdroje jsou projektantem navrženy tak, aby napojená zařízení mohla pracovat i několik hodin nouzového provozu. Některá požárně bezpečnostní zařízení mají svůj náhradní zdroj, který považujeme za lokální.

#### *Zařízení pro zásobování požární vodou*

Zařízení se skládá zejména z vnitřních požárních vodovodů, které slouží pro prvotní zásah před příjezdem jednotky požární ochrany. Vnější požární vodovod slouží

pro zásobování jednotek požární ochrany vodou při požáru. Poslední částí zařízení pro zásobování požární vodou jsou nezavodněná požární potrubí, která se umísťují na střechy nebo zásahové cesty.

Pokud je v objektu nainstalováno SSHZ, tak se zařízení pro zásobování požární vodou nepoužívá.

#### *Požární a kouřotěsné dveře*

Návrh na umístění požárních a kouřotěsných dveří řeší samostatná vyhláška č.202/1999 Sb.

Požární dveře musí být jasně označené. Zabraňují nebo alespoň omezují šíření požáru otvory v požárně dělících konstrukcích.

Kouřotěsné dveře jsou jako dveře požární, avšak svým funkčním vybavením zabraňují šíření zplodin hoření mezi požárními úseky. Toho se využívá zejména u chráněných únikových cest, které mají předsíň sloužící pro nástup jednotek požární ochrany. Rovněž jsou využívány pro účely některých zdravotních zařízení k oddělení sousedních požárních úseků.

#### *Věcné prostředky požární ochrany*

Nejužívanějším věcným prostředkem požární ochrany jsou hasicí přístroje. Slouží zejména ke zdolání počáteční fáze rozvoje ohně. Na každém hasicím přístroji je uvedena jeho hasicí schopnost a hasicí třída, která udává vhodnost přístroje k hašení různých materiálů. Hasicí třídy rozdělujeme na pevné látky (A), hořlavé kapaliny (B), plyny (C) a alkalické kovy (D).

Vybavení stavby hasicími přístroji je řídit podle § 13 vyhlášky [17]. Podle stejné vyhlášky se určuje počet přenosných hasicích přístrojů popsáním způsobem v příloze 4, kdežto jejich provoz, kontroly, údržby a opravy se řídí podle § 9 vyhlášky [18].

### **1.4.3. Vzájemné vazby mezi požárně bezpečnostními zařízeními**

#### *Vzájemné vazby*

V případě existence dvou a více požárně bezpečnostních zařízení umístěných v objektu musí být zajištěna vzájemná součinnost. Tento předpoklad vychází z vyhlášky [18], § 5, odstavec 7. Projektant musí vzít v úvahu logické návaznosti a souvislosti při vzniku požáru a rovněž je za toto provedení odpovědný. Návrh vzájemných vazeb PBZ je součástí požárně bezpečnostního řešení stavby. Příloha 2 normy ČSN 73 0810 uvádí některé postupy vzájemných vazeb mezi PBZ.

Stěžejním zařízením při koordinaci PBZ má elektrická požární signalizace. Zařízení EPS prvosledově zajišťuje následující úkony:

- otevírá klíčový trezor požární ochrany;
- aktivuje systém vyhlášení poplachu;
- vypnutí běžné vzduchotechniky - zejména ve složitých případech požárního odvětrání více kouřových sekcí či dokonce více požárních úseků se při požáru musí otevřít pouze některé klapky, některé naopak musí zůstat uzavřeny;
- uzavírá požární klapky ve vzduchotechnických systémech – projektant může rozhodnout o uzavírání jen některých požárních klapek a některé provede jen s tepelnou pojistkou. Pak je nutné koordinovat správné pozice požárních klapek, které je třeba uzavírat;
- zajišťuje odblokování dveří – jedná se o odblokování dveří únikových cest, které jsou převážně zajištěny magnetickou pojistkou;
- aktivuje nouzové osvětlení;
- uzavírá bezpečnostní ventily;
- blokuje výtahy, které nejsou určeny pro evakuační účely. [2]

Projektant při sestavování koordinací jednotlivých zařízení musí vzít v potaz správný souběh návaznosti mezi SSHZ a ZOTK, kde je třeba rozlišovat místo použití. Pokud se jedná o jakýkoli shromažďovací prostor, je vhodné nejdříve vzniklý kouř od-

větrat a tím umožnit bezpečný únik osob. Zde se rovněž očekává, že EPS ve stejném okamžiku aktivuje systém vyhlášení poplachu a nouzové osvětlení.

Pokud se jedná o prostor skladovací, použije projektant opačný systém a navrhne dřívější spuštění SSHZ, poté se odvětrá v prostoru vzniklý kouř.

#### *Funkční zkoušky*

Po provedení všech instalací požárně bezpečnostních zařízení je třeba ověřit jejich správnou funkčnost zařízení. Tyto kontroly se nazývají funkčními zkouškami. Ověřují se zařízení samotná, ale i vzájemná součinnost. [2]

### **1.5. Teorie detekce a lokalizace požáru**

Rychlost detekce a lokalizace požáru je závislá na několika kritériích. První překážkou je doba reakce detektorů. Ta je závislá na rychlosti požáru měnícího parametry okolního prostředí a na transportním mechanismu, jakým se parametry přenášejí od ohniska k detektoru.

#### *Doba detekce požáru*

Časové rozmezí, které určuje dobu detekce požáru lze rozdělit na několik období:

- doba zpracování signálu z detektoru v hlásiči - u prahových hlásičů je dáno časové zpoždění, které má omezit počet planých poplachů. Časové zpoždění je v některých případech nastavitelné nebo je závislé na použitém algoritmu signálové detekce;
- doba přenosu signálu z hlásiče od ústředny – lze uvažovat jen u systémů s individuální adresací a pohybuje se řádově ve vteřinách;
- doba zpracování signálu v ústředně – je zcela závislá na použitém algoritmu, konkrétní hodnotu je možné stanovit na základě posouzení funkce ústředny.

Lokalizace požáru je velice závislá na typu používaných hlásičů požáru, které jsou vhodné pro monitorované prostředí. Při využití individuální adresace, získáme přesnou

lokalizaci, ale je třeba mít dostatek těchto hlásičů. Rovněž lze využít hlásiče multikriteriální, schopné hodnotit více parametrů najednou. [5]

### ***1.5.1. Inverzní problém detekce požáru a lokalizace požáru***

Ke správnému řešení je třeba splnit několik podmínek, v zásadě se jedná o uzavřenou místnost bez překážek na stropě a jiných vnějších vlivů. Máme-li ovšem takové podmínky, je výpočet mnohem složitější a je nutné využít modelovacích programů. Pokud dojde v místnosti k požáru a vytvoření vzestupného proudu spalin, vytvoří se na stropě izolinie podstropního proudu spalin. Hlásiče požáru stejného typu budou na stejné izolinii reagovat stejně, avšak s rostoucí vzdáleností se bude reakční doba prodlužovat. Tudíž jako inverzní problém detekce a lokalizace požáru je potom možné formálně označit postup vedoucí na základě údajů o době reakce a poloze jednotlivých hlásičů požáru k určení polohy a případně i velikosti vznikajícího požáru.

Vždy se musí jednat o hlásiče bodového typu reagující na parametry požáru svázané s šířením produktů hoření v prostoru. U jiných než teplotních hlásičů je výrazně obtížnější vypočítat dobu jejich reakce. [5]

### ***1.5.2. Detekce a lokalizace založená na videosignálu***

Metoda detekce a lokalizace kouře, ale ohně pomocí videosignálu není metodou novou. Již více než 20 let se tato metoda vyvíjí a s příchodem stále lepších informačních technologií jde výzkum vpřed.

Hlásiče požáru obvykle detekují přítomnost částic vznikajících při ohni ionizačně nebo fotometricky. Aktuální algoritmy v real-time zpracování jsou založeny na použití barev a pohybu. Ve velkých prostorách je detekce kouře velice důležitá. Okraje vzniklého kouře od požáru jsou dobře patrné v zorném poli, mění se parametry sledované scény.

Využívá se především aplikace WT (wavelet transform). Tato vlnová transformace byla použita s úspěchem v mnoha real-time zpracování obrazu. Detekční algoritmus pracuje v pěti bodech. Nejdříve zkoumá pohyblivé pixely nebo jejich regiony v aktuál-

ním snímku, vyhodnocuje pokles vysokofrekvenčního obsahu pomocí vlnové transformace, kontroluje snížení U a V kanálů, dále analyzuje data z provedené vlnové transformace a vše se zakončuje kontrolou tvaru pohybujícího se regionu z hlediska konvexity. Do systému mohou být také integrována detekce plamene, čímž je možné tu to metodu zlepšit. [15]



## 2. Cíle práce a hypotézy

Podmínky, které musí být z hlediska požární ochrany splněny před samotnou realizací staveb, jsou velice náročné. Cílem práce je popsat podmínky požární ochrany kladené na multifunkční objekty ve všech obdobích životnosti objektu. Do objektu instalovaná požárně bezpečnostní zařízení jsou nedocenitelná v případě jejich využití jako včasný represivní prostředek. Avšak je třeba kontrolovat jejich nepřetržitou provozuschopnost, zejména u vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení.

Aby bylo docíleno trvalého zajišťování požární ochrany v kvalitní podobě je potřebná spolupráce složek IZS a subjektů provozujících multifunkční objekty. Tuto spolupráci je možné provádět na základě dobrovolnosti ze strany provozovatelů nebo v podobě kontrol určených zákonem o požární ochraně.

Proto byly zvoleny následující hypotézy:

- majitelé (nebo uživatelé) dodržují předepsané kontroly provozuschopnosti požárně bezpečnostních zařízení;
- spolupráce mezi majiteli (nebo uživateli) multifunkčních objektů a složkami IZS je vyhovující.

### **3. Metodika**

Pro zvolený cíl práce byla využita metoda dotazového šetření. Výzkum se opíral o dvě roviny získávání dotazníků. V rovině první byly zvoleny dotazníky tištěné spojené u některých zkoumaných subjektů s pohovorem s osobou zabývající požární ochranou. Druhá rovina dotazníkového šetření byla v e-mailové podobě, kde byly osloveny subjekty náhodně napříč republikou.

Vyhodnocení dotazníkového šetření bylo provedeno kvantitativně a výstup bude porovnán s platnou legislativou a utříděnými poznatky z teoretické části této práce, případně dalšími zdroji týkající se tématu.

## 4. Výsledky

Dotazník (viz příloha 1) určený pro praktickou část této práce byl zvolen tak, aby následné vyhodnocení bylo jednoznačné. Tématicky se skládá z pěti částí – obecná část, Elektrická požární signalizace, Samočinné stabilní hasicí zařízení, Zařízení pro odvod tepla a kouře a jiná požárně bezpečnostní zařízení.

### 4.1. Cílový soubor

Cílový soubor výsledků z dotazníkového šetření je 54. Z toho bylo 37 dotazníků získáno v tištěné formě a zbylých 17 cestou e-mailové korespondence.

Cestou tištěné formy byly osloveny subjekty na území Jihočeského a Karlovarského kraje, v e-mailové podobě byly osloveny subjekty náhodně napříč republikou. Čímž bylo možné získat rozmanitější vzorek k vyhodnocení.

Výzkum probíhal v měsících únoru a březnu 2010.

### 4.2. Výsledky šetření

Výsledky šetření jsou shrnuty do dvanácti grafů spojením některých vzájemně se týkajících otázek a jiné doprovodné otázky, zejména stupně hodnocení závad, jsou popsány u grafů vyhodnocujících procentuelní zastoupenost závad. Konkrétně pro popsání závad, byla v dotazníku zavedena třístupňová klasifikace hodnotící závady na běžné, velké a velkého rozsahu. Běžné závady jsou hodnoceny jako neovlivňující provoz PBZ, velké závady ovlivňující správný provoz PBZ a závady velkého rozsahu jsou klasifikovány jako více souběžných závad a tudíž vylučující správný provoz PBZ. Rovněž lze poslední stupeň klasifikovat jako závadu, u které je nutno zařízení vyměnit.

#### *Obecná část*

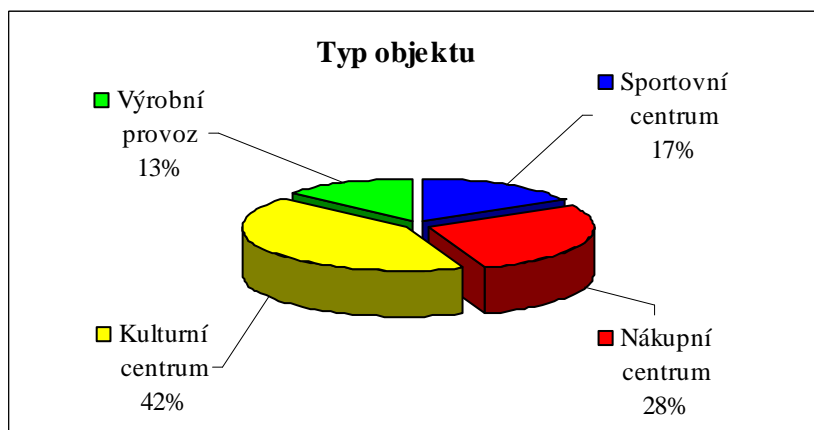
Tato část výsledků obsahovala celkově 4 otázky, u kterých bylo předmětem zkoumání typologie budov a zhodnocení spolupráce mezi zkoumanými subjekty a dal-

Otázka č.		Odpověď			
		A	B	C	D
Obecné	1	9	15	23	7
	2	39	15		
	3	24	30		
	4	52	2		

šími subjekty zabývající se požární ochranou včetně IZS. Výsledky získané v obecné části jsou zobrazeny v tabulce 2 v absolutních číslech.

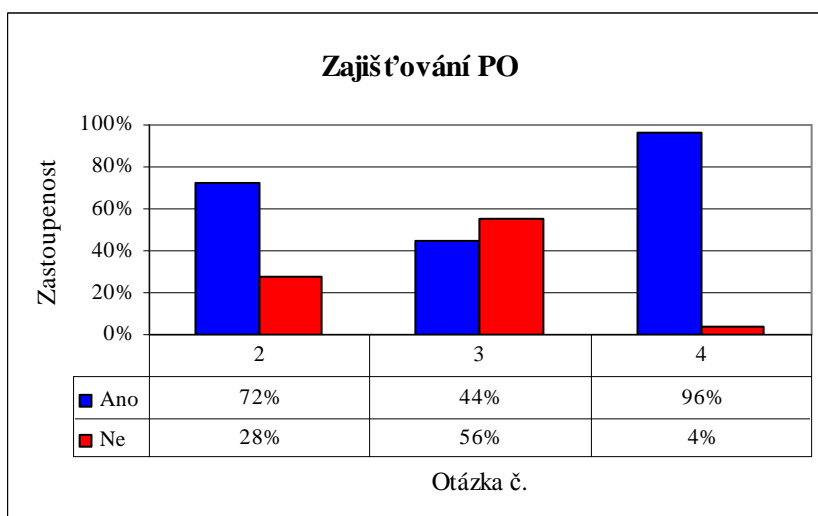
Tabulka 2 - Výsledky obecné části dotazníkového šetření

První otázka byla zaměřena na typologii budov. Zjištěné výsledky jsou graficky znázorněny v grafu č. 1. Na tomto grafu je vidět, že sportovní centra činila 17 % zkoumaných subjektů, nákupní centra 28 %, kulturní centra 42 % a nakonec výrobní provozy tvořily 13 % zkoumaných subjektů.



Graf 2- Zastoupenost objektů v dotazníkovém šetření

Graf č. 3 ukazuje otázky číslo 2, 3 a 4. Subjekty mají ve 44 % zkušenost se zásahem IZS a 72 % provedlo se složkami IZS cvičení. Z opačného hlediska 56 % subjektů nemá zkušenosti se zásahem složek IZS a 28 % subjektů necvičilo zásah na provozovaném objektu



Graf 3- Odpovědi subjektů na otázky zajišťování požární ochrany

se složkami IZS. Pouze v jednom případě došlo u zkoumaného subjektu k záporné shodě obou otázek. Z celkového souboru zkoumaných subjektů 96 % spolupracuje se složkami IZS nebo jinými subjekty zabývající se požární ochranou na zlepšování stávajících podmínek požární ochrany.

### Elektrická požární signalizace

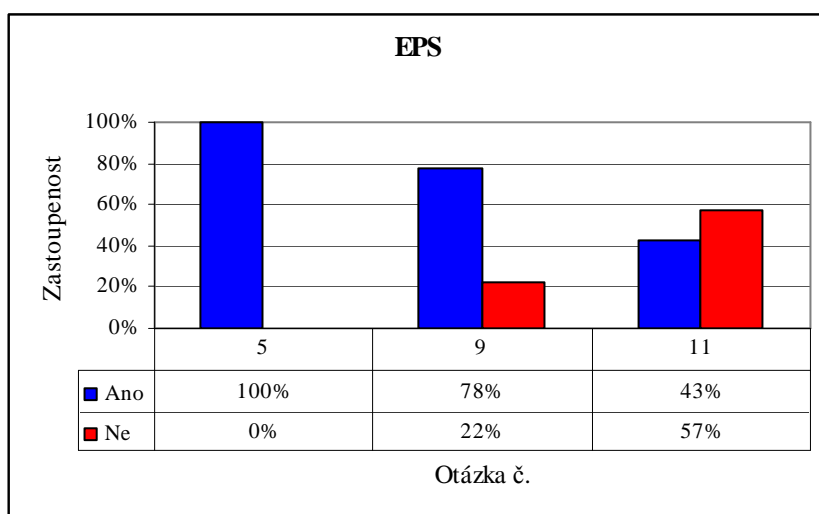
Výsledky k EPS byly zjišťovány pomocí dotazníku v sedmi otázkách zaměřených

Otázka č.		Odpověď		
		A	B	C
EPS	5	54	0	
	6	48	6	
	7	45	9	
	8	40	14	
	9	42	12	
	10	42	0	0
	11	23	31	

na provozuschopnost (otázky č. 5, 9 a 11) tohoto zařízení včetně zkoušek doplňujících (otázka č. 6, 7 a 8). Poslední jedenáctá otázka týkající se EPS byla zaměřena na závady při ovládání zařízení napojených na EPS. Všechny výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 3 v absolutních číslech.

Tabulka 3 – Výsledky dotazníkového šetření v oblasti EPS

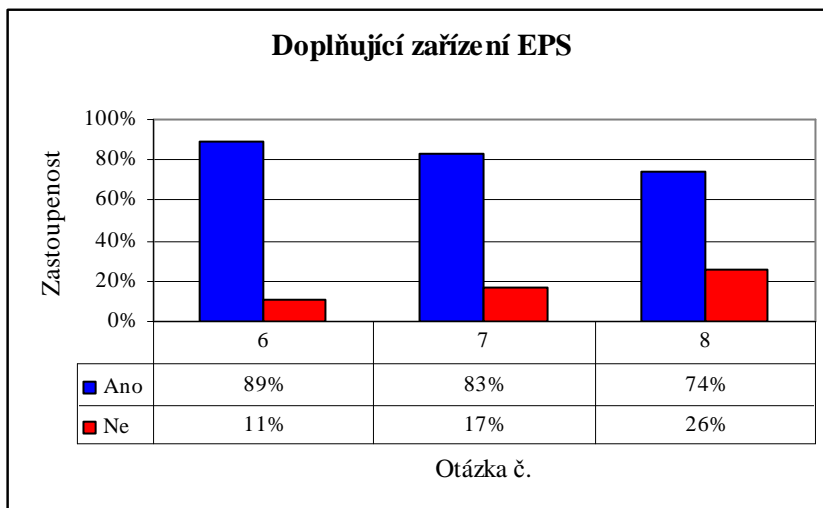
Všechny subjekty provádí každoroční kontroly provozuschopnosti a v 78 % případech byla zjištěna závada provozuschopnosti. Všechny subjekty uvádí tyto zjištěné závady jako běžné, které výrazněji neovlivnily provoz požárně bezpečnostního zařízení. Koordinace požárně bezpečnostních zařízení je jedním z důležitých faktorů požární ochrany. Závada se vyskytla ve 43 % pří-



Graf 4 – Odpovědi subjektů na otázky týkající se provozuschopnosti EPS

padů.

Dotazované subjekty v 89 % případů provádí doplňující zkoušky ústředěn a doplňujících zařízení. Tento graf ukazuje, že 83 % subjektů provádí doplňující zkoušky sa-



močinných hlásičů, které ovládá EPS minimálně 2x měsíčně, zároveň je ze 74 % provádí zkušebními přípravky dodávanými výrobcem.

Graf 5 – Odpovědi subjektů na otázky týkající se doplňujících zařízení EPS

#### *Samočinné stabilní hasicí zařízení*

Souhrnné výsledky dotazníkového šetření zabývající se SSHZ jsou v absolutních číslech uvedeny v tabulce č. 4. Otázka číslo 12 zjišťovala, zdali subjekty provádí kont-

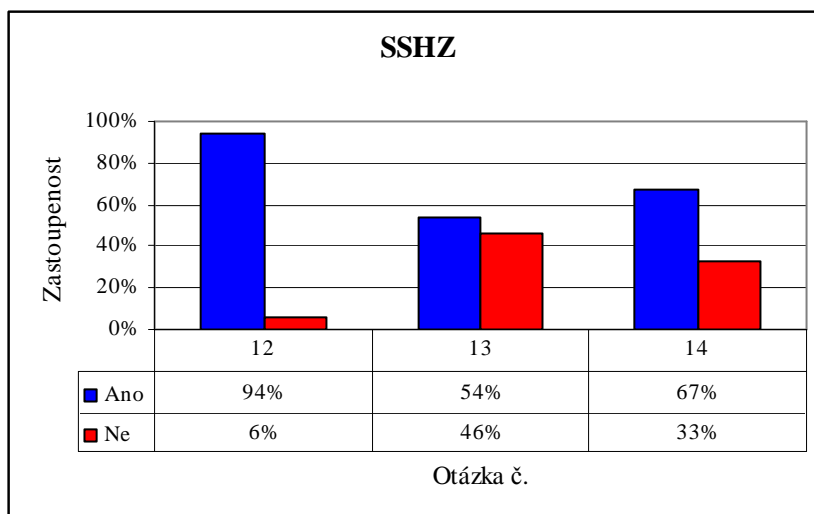
Otázka č.	Odpověď			
	A	B	C	
SSHZ	12	49	3	
	13	28	24	
	14	35	17	
	15	35	0	0

roly provozuschopnosti každoročně s návazností na otázku číslo 14, která zjišťovala počet závad na tomto zařízení. Otázka č. 13 se subjektů dotazovala na kontroly častější nežli kontroly jednorocní.

Tabulka 4 – Výsledky dotazníkového šetření v oblasti SSHZ

Každoroční kontroly provozuschopnosti SSHZ provádí 94 % dotázaných subjektů. Zbýlých 6 % je neprovádí. Závadu na zařízení přiznalo 67 % dotázaných subjektů, avšak v rámci otázky č. 15 je hodnotí jako závady běžné, výrazněji neovlivňující provoz SSHZ. Graf č. 6 ukazuje početnost častějších kontrol některých součástí než jednou

ročně. V 54 % případů se tyto kontroly provádějí častěji. Zejména se jedná o kompresory zajišťující výtlak vody nebo diesel-agregáty pro případ nouzového provozu.



Graf 6 – Odpovědi subjektů týkající se provozuschopnosti SSHZ

#### Zařízení pro odvod tepla a kouře

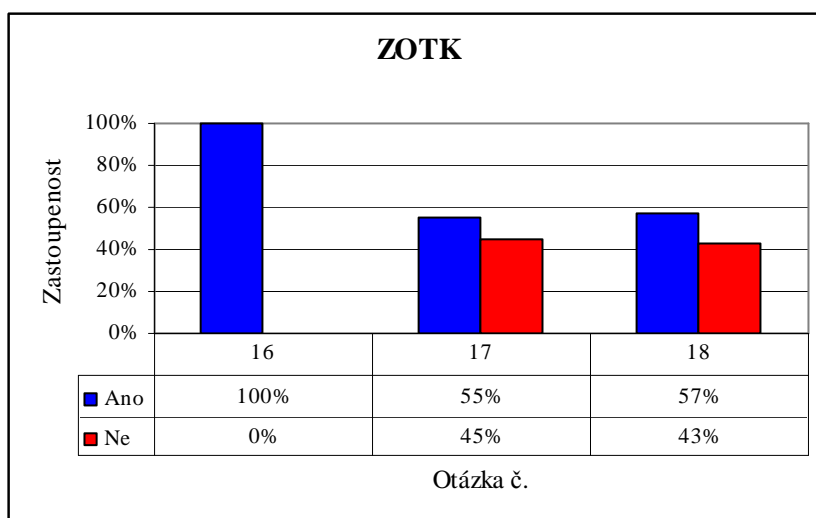
Oblastí dotazníkového šetření pro ZOTK se týkaly otázky č. 16 – 19. Byly zaměřeny stejně jako výše uvedené SSHZ, tj. první otázka směřovala k počtu každoročních kontrol provozuschopnosti a následující na kontroly prováděné častěji než jednou ročně. Otázka č. 18 se zaměřovala na závadovost při těchto kontrolách. Poslední otázka hodnotila stupeň závady na tomto zařízení.

Otázka č.	Odpověď		
	A	B	C
ZOTK	16	47	0
	17	26	21
	18	27	20
	19	27	0

Tabulka 5 – Výsledky dotazníkového šetření v oblasti ZOTK

Graf č. 7 ukazuje všechny zkoumané subjekty mající ZOTK provádí každoroční kontrolu provozuschopnosti. Při těchto kontrolách našli závadu na zařízení v 57 % případů. Podle otázky č. 19 hodnotí vzniklé závady na běžné výrazněji neovlivňující funkci PBZ. Tyto závady jsou převážně na vlastním zařízení (CO<sub>2</sub> bombičky – ztráta hmotnosti) nebo u mechanických ventilátorů čištění a promazání ložisek, čepů a pantů. Jak vyplývá z tohoto grafu 55 % dotázaných, provádí u některých částí ZOTK kontrolu

provozoschopnosti častěji než jednou ročně. Stejně jako SSHZ se těchto kontrol týkají převážně mechanické části zařízení nebo části nutné pro nouzový provoz.



Tabulka 7 – Odpovědi subjektů týkající se provozuschopnosti ZOTK

#### *Jiná požárně bezpečnostní zařízení*

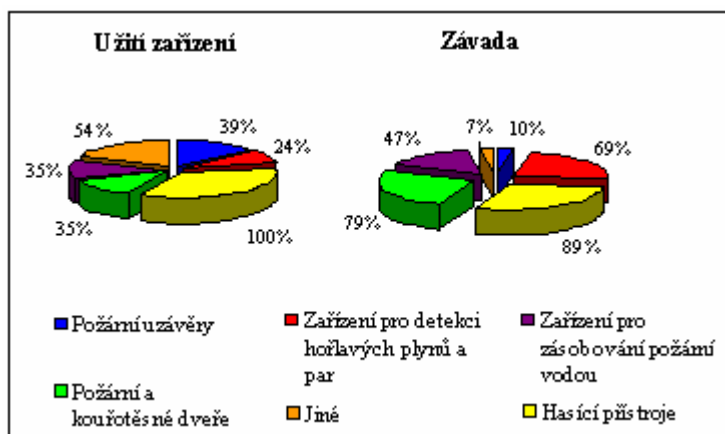
Celkově poslední otázka dotazníkového šetření se týkala jiných požárně bezpečnostních zařízení než zařízení uvedená výše. Tato zařízení se vyskytují v multifunkčních budovách v různém zastoupení, zejména s ohledem za účel využívání jednotlivých typů budov. Výsledky v absolutních číslech jsou shrnuty v tabulce č. 6.

Jiná požárně bezpečnostní zařízení	Užití zařízení	Kontroly provozuschopnosti	Závada zařízení	Stupeň závady		
Požární uzávěry	21	21	2	2	0	0
Zařízení pro detekci hořlavých plynů a par	13	13	9	9	0	0
Hasicí přístroje	54	54	48	47	0	1
Požární a kouřotěsné dveře	19	19	15	15	0	0
Zařízení pro zásobování požární vodou	19	19	9	8	0	1
Jiné	29	29	2	2	0	0

Tabulka 6 – Výsledky dotazníkového šetření v oblasti jiných PBZ



Jiná než výše popsaná požárně bezpečnostní zařízení používají subjekty v různé míře, což ukazuje levá část grafu. Největší zastoupení mají podle očekávání hasicí přístroje,



stroje, dalšími jsou jiná PBZ, pod kterými se skrývají převážně požární stěny, paniková kování, nouzová světla apod.

Graf 8 – Odpovědi subjektů týkající se provozuschopnosti jiných PBZ

## 5. Diskuze

Cílem diskuze je zhodnotit výsledky získané na základě dotazníkového šetření. Otázky jsou koncipovány do 5 bloků, které se takto budou vyhodnocovat. První blok je obecný se zaměřením na vyhodnocení druhé hypotézy. Zbylé části jsou zaměřeny na vyhodnocení první hypotézy, která se zabývá dodržováním termínů provozuschopnosti u zkoumaných subjektů.

### *Obecná část*

Tento blok měl 4 otázky obecnějšího charakteru. První otázka byla zaměřena na typ multifunkčních budov. Struktura výsledku příliš neodpovídá celkové struktuře zastoupení v naší společnosti, přesto lze prohlásit, že zastoupení jednotlivých typů budov je dostatečné. Problémy se získáváním dat byly zejména u výrobních budov, kdy provozovatelé nebyly ochotni požadované informace poskytnout.

Pro vyhodnocení druhé hypotézy je třeba si rozebrat složení zbylých tří otázek obecné části. Vezmeme-li si postatu druhé hypotézy, je nutné nejdříve zodpovědět čtvrtou otázku. 96 % dotázaných subjektů přiznává spolupráci se složkami IZS nebo jinými subjekty na zlepšování kvality požární ochrany. Toto číslo je opravdu vysoké a podpůrná otázka číslo dvě ji podporuje. Z výsledků zkoumání vyplývá, že 72 % subjektů proběhlo součinnostní cvičení se složkami IZS. Otázku číslo dvě lze tudíž potvrdit jako jednu z metod zlepšování kvality požární ochrany u zkoumaných subjektů.

Otázka č. 3 byla záměrně vytvořena proto, aby poskytla náhled na zkušenosti subjektů se zásahem složek IZS. Vyjdeme-li z tvrzení, že je zkušenost nepřenositelná, tak subjekty, u kterých nikdy neproběhlo cvičení a jejich zkušenosti jsou pouze ze školení o požární ochraně, nemohou reagovat optimálně při vzniku požáru. Je totiž běžnou praxí tato školení „odbyt“. Z výzkumu vyplynulo, že pokud došlo k požáru, podíleli se na zásahu kmenoví zaměstnanci daného subjektu, kteří jsou tam dodnes.

### *Elektrická požární signalizace*

Druhý blok týkající se EPS bude vyhodnocen zejména z pohledu § 7 a 8 vyhlášky 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního

dozoru (dále jen vyhláška). Systémy EPS jsou nejrozšířenějším požárně bezpečnostním zařízením ve všech typech budov s vynikajícími výsledky v oblasti detekce a lokalizace požáru.

Podle výsledků dotazníkového šetření v otázce č. 5, všechny subjekty provádí pravidelnou jednoroční kontrolu provozuschopnosti ve smyslu vyhlášky § 7 odstavec 4. Při těchto pravidelných revizích EPS byla zjištěna v 78 % případů závada (viz otázka č. 9). Tyto závady zpravidla nejsou důvodem k odstavení zařízení a případné odstranění závad se řádově dá odstranit během několika hodin, běžně do dvou dnů. Takže i v těchto případech převážně subjekty splňují podmínky vyplývající z vyhlášky § 7 odstavec 7.

Otázky č. 6 a 7 vycházejí z vyhlášky § 8 odstavec 1, písmena a) a b). Cílem bylo zjistit, jestli subjekty provádí doplňující zkoušky ústřední a doplňujících zařízení. Téměř 90 % odpovědělo, že tyto zkoušky provádí a někteří podle určení výrobce dokonce častěji než stanovuje vyhláška. Druhá otázka zjišťovala, zdali subjekty provádí doplňující zkoušky samočinných hlásičů požáru. Subjekty v 83 % případů tyto zkoušky provádějí. I v tomto případě zkoumané subjekty v dotazníkovém šetření splňují podmínky stanovené vyhláškou.

Otázka č. 11 zjišťovala, zdali mají subjekty se závadami při ovládnutí zařízení napojených na EPS. Z teoretické části popsané v části 1.4.3. víme, že je tato problematika značně rozsáhlá a vyžaduje velké množství zkušeností ke správné realizaci návazností. Výsledky ukázaly, že 43 % subjektů mělo již problémy s koordinací PBZ. Domnívám se, že to není nic výjimečného, sama koordinace je závislá na plné provozuschopnosti napojených zařízení. Všechny dotázané subjekty splňují požadavky kladené vyhláškou podle § 5 odstavec 3.

#### *Samočinné stabilní hasicí zařízení*

Každoroční kontroly provozuschopnosti provádí 94 % dotázaných (viz otázka č. 12) subjektů, což je převážná část zkoumaných subjektů, čímž naplňují požadavky vycházející z vyhlášky § 7 odstavec 4. Avšak jednoroční revize zařízení ve většině případů nestačí, a tak 54 % provádí u některých částí SSHZ další revize. Zejména se jedná o

mechanické části zařízení nebo ty části zařízení, které jsou důležité z hlediska nouzového napájení elektrickou energií.

Závady na zařízení jsou poměrně časté. Výzkum ukazuje, že se jedná až o dvě třetiny všech případů, zároveň pro tyto závady platí, že jsou běžné a tudíž nesplňují podmínku vyhlášky § 7 odstavec 6. Nejčastějšími závadami jsou závady na koncových prvcích. V [13] se navrhuje pro zvýšení kvality provozuschopnosti u těchto zařízení kontroly vyšší složitosti jednou za 3 a 10 let. Tyto kontroly by měly provádět pouze firmy s prokázanou odborností.

#### *Zařízení pro odvod tepla a kouře*

Všechny zkoumané subjekty mající ZOTK provádí každoroční kontroly provozuschopnosti ve smyslu vyhlášky § 7 odstavec 4. Zároveň 57 % z nich uvádí, že se při těchto kontrolách vyskytla závada běžného typu. Tyto závady se objevují především na mechanických částech zařízení, ale i přenos signálů o funkčnosti zařízení není výjimkou. Všechny zjištěné závady byly odstraněny v souladu s vyhláškou § 7 odstavec 7.

Častější než jednoroční revize zařízení přiznalo 55 % dotázaných subjektů. Tyto revize se opět týkají především mechanických částí zařízení, které je nutné kontrolovat.

#### *Jiná požárně bezpečnostní zařízení*

V poslední otázce dotazníku byla pozornost věnována jiným PBZ než výše uvedeným. Jejich výskyt v objektech je zastoupen v menší míře, přesto jsou tyto systémy neoddelitelnou součástí požární ochrany budov. Veškerá zařízení níže popsána byla kontrolována podle požadavků vyhlášky, proto jsou hodnocena jen procentuelní zastoupení v multifunkčních budovách.

Požární uzávěry využívá 39 % zkoumaných subjektů, u 10 % těchto zařízení byla nalezena závada, která byla klasifikována jako běžná. Závady byly odstraněny dle vyhlášky § 7 odstavec 7.

Zařízení pro detekci hořlavých plynů a par využívá 24 % subjektů, přičemž je znatelná poměrně vysoká zásadovost. Tento typ zařízení je hojně využíván v nákupních

centrech a prostorách garáží. Domnívám se, že je nutné zajistit nebo alespoň případně snížit závady na těchto zařízeních.

Požární a kouřotěsné dveře jsou vybaveny subjekty v 35 % vyhodnocených případech. Závady na těchto zařízeních jsou zpravidla způsobeny ze strany funkčního vybavení dveří nebo špatnou manipulací s nimi. Závady, které jsou odstraňovány ve smyslu vyhlášky § 7 odstavec 7, nemají vliv na funkčnost.

Hasicí přístroje využívají všechny subjekty dotazníkového šetření. Závady nalezené při pravidelných periodických zkouškách dosahují 89 %. Zpravidla se jedná o závady, které nesouvisí s využitím přístroje samotného. V jediném případě byla závada hodnocena jako třetí stupeň znamenající nefunkční přístroj. V tomto případě subjekt postupoval podle vyhlášky § 9 odstavec 9 písmene a) a přístroj vyřadil hasicí přístroj z užívání.

Zařízení pro zásobování požární vodou uvedlo v dotazníku 35 % zkoumaných subjektů. Zásadovost dosáhla u tohoto typu zařízení 47 % případů. Závady jsou poměrně časté, ale jedná se většinou o závady nemající vliv na správný provoz zařízení. Všechny opravy byly provedeny ve smyslu vyhlášky. U tohoto zařízení bylo v jednom případě popsáno, že závady nalezené na zařízení nebyly slučitelné s provozem zařízení a tak bylo zařízení podle vyhlášky § 7 odstavec 6 vyřazeno z užívání.

U těchto zařízení je nutné je neustále kontrolovat, protože nejedna zkušenost ukázala, že bývají nejčastěji problémy s hydraulickými systémy, které v případě požáru mohou vést ke zbytečným škodám na životě, zdraví či majetku. Periodicita by měla být stanovena tak, aby bylo dosaženo cíleného výsledku. Zkoušky se doporučuje dělat na třech místech najednou s následným vyhodnocením hydrodynamických tlaků. Tyto zkoušky odhalí i případné ztráty vody v systému bez zatížení. [8]

Společně s výše uvedenými požární bezpečnostními zařízeními využívají v 54 % případů subjekty jiná zařízení. Ve většině případů se jedná o požární stěny, dále pak o nouzové osvětlení, panikové kování, nehořlavé nástřiky, evakuační výtahy apod. Závady na požárních stěnách nebo u nehořlavých nástřiků nelze čekat, což vysvětluje celkově nízkou zásadovost 7 %. Pokud u těchto jiných zařízení došlo k závadě, byla rychle odstraněna v souladu s vyhláškou o požární prevenci.

## 6. Závěr

Veškeré podmínky požární ochrany jsou velice úzce spjaty se stavebnictvím. Faktem je, že teprve v posledních letech se stala požární bezpečnost staveb plnohodnotnou inženýrskou disciplínou. A tímto způsobem je třeba k požární ochraně přistupovat. Zohledňovat všechny vzájemné vazby a konstrukční řešení stavby tak, aby bylo dosaženo kýženého výsledku.

Práce v tomto směru ukázala, že vývoj systémů detekce, lokalizace a likvidace požáru jde neustále kupředu. Nejslibněji se při použití v budovách jeví systémy založené na multikriteriálních detektorech. Použití videodetekce má svou budoucnost, avšak spíše jako doplňující zařízení ke stávající systémům.

První hypotéza se zabývala zkouškami provozuschopnosti PBZ a výsledky dokazují, že sledované subjekty se zkouškám nevyhýbají a nalezené závady řeší včas. Druhá hypotéza jednoznačně prokázala spolupráci ke zlepšení podmínek požární ochrany v objektech spravovaných sledovanými subjekty. Z vyhodnocení výsledků v rámci diskuze vyplývá, že subjekty plní podmínky na ně kladené a potvrzují obě stanovené hypotézy.

Přes výše uvedené údaje se domnívám, že prezentovaným výsledkům chybějí latentní čísla, tj. výsledky, které sledované subjekty záměrně zamlčely nebo výsledky subjektů, které odmítly spolupráci z různých důvodů. Spolehlivost je poměrně nízká, a tak se subjekty mohly domnívat, že by je mohly špatné výsledky poškodit, byť se jednalo o anonymní výzkum.

Zároveň se domnívám, že je třeba jít při ochraně života, zdraví a majetku stále kupředu. V přednášce [13] Ing. Rybář navrhl kontroly vyšší složitosti u SSHZ jednou za 3, 5 a 10 let. Považuji to za velice reálný pohled, který by se dal aplikovat minimálně na vyhrazená PBZ. Tyto kontroly by zcela jistě nabyly na důležitosti u zařízení starších deseti let, což při životnosti užívání budov není příliš veliký časový rozsah. Avšak jakákoli aplikace se neobejde bez legislativní podpory.

Má bakalářská práce poukazuje na tyto problémy a cílem je diskuze nad konečným řešením. Zároveň lze tuto práci poskytnout jako stručný přehled o náročnosti při komplexním řešení multifunkčních budov zejména laické veřejnosti.

## 7. Seznam použité literatury

- [1] BEBČÁK, Petr. Požárně bezpečnostní zařízení. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2004. 130 s. ISBN 80-86634-34-5.
- [2] BOHÁČ, Petr. Koordinace činnosti požárně bezpečnostních zařízení, funkční zkoušky. In Mosty 2009. Praha, 2009 [cit. 2010-04-01]. Dostupné z WWW: <[www.hzspraha.cz/soubory/mosty09/soubory/bezp\\_zarizeni.pdf](http://www.hzspraha.cz/soubory/mosty09/soubory/bezp_zarizeni.pdf)>.
- [3] BRADÁČOVÁ, Isabela. Požární bezpečnost staveb. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. 236 s. ISBN 978-80-7385-023-4.
- [4] BRADÁČOVÁ, Isabela. Požární bezpečnost staveb II. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. 167 s. ISBN 978-80-7385-45-6.
- [5] DUDÁČEK, Aleš. Automatická detekce požáru. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. 98 s. ISBN 978-80-7385-060-9.
- [6] HOŠEK, Zdeněk. Požární bezpečnost staveb. Praha : ARCH, 2006. 128 s. ISBN 80-86905-22-5.
- [7] KRATOCHVÍL, Václav; MANOVÁ, Andrea; KRATOCHVÍL, Michal; NAVAROVÁ, Šárka. Požární bezpečnost garáží : Příloha časopisu. Časopis 112. 2009, 10. ISSN 1213-7057.
- [8] KROČOVÁ, Šárka. Eliminace rizik rozvodů požární vody a zvýšení efektivity jejich provozování. Časopis 112. 2009, 1, s. 12-13. ISSN 1213-7057.
- [9] POSPÍŠIL, Martin. Uvádění objektu do provozu a aplikace podmínek požární bezpečnosti při provozování objektu. Technický zpravodaj [online]. 2007, 32, [cit. 2010-04-04]. Dostupný z WWW: <<http://www.seidl.cz/cz/technicky-zpravodaj/technicky-zpravodaj-32/uvadeni-objektu-do-provozu-a-aplikace-podminek-pozarni-bezpecnosti-pri-provozovani-objektu-39.html>>.
- [10] RÁŽOVÁ, Ljubica; TESAŘ, Rudolf. Pohled na zajištění požární ochrany multifunkčních budov. [online]. 2007, [cit. 2009-09-08]. Dostupný také z WWW: <[www.hzspraha.cz/soubory/budovy08.pdf](http://www.hzspraha.cz/soubory/budovy08.pdf)>.
- [11] RONEŠOVÁ, Jana. Vývoj v oblasti technických norem. Časopis 112. 2006, 8, s. 7-9. ISSN 1213-7057.

- [12] RUSINOVÁ, Marie; JURÁKOVÁ, Táňa; SEDLÁKOVÁ, Markéta. Požární bezpečnost staveb. Brno : Akademické nakladatelství Cerm, 2006. 177 s. ISBN 978-80-7204-511-2.
- [13] RYBÁŘ, Pavel Sprinklerová ochrana : vliv na výši škod a požární riziko z teoretického a praktického pohledu. In VdS Conference : Systémy požiarnej ochrany. Bratislava, 2008. s. 1-3.
- [14] Řešení požární bezpečnosti v budově NTK – technická zpráva. In Mosty 2009. Praha, 2009 [cit. 2010-04-01]. Dostupné z WWW:  
<[http://www.hzspraha.cz/soubory/mosty09/soubory/09\\_ntk.pdf](http://www.hzspraha.cz/soubory/mosty09/soubory/09_ntk.pdf)>.
- [15] TOREYIN, B. Ugur; DEDEOGLU, Yigithan; CETIN A. Enis. Walevet based real-time smoke detection in video. Pattern Recognition [online]. 2006, Letters 27 [cit. 2010-01-08]. Dostupný z WWW: <[www.ee.bilkent.edu.tr/~ugur/eusipco2005.pdf](http://www.ee.bilkent.edu.tr/~ugur/eusipco2005.pdf)>.
- [16] VONÁSEK, Vladimír; ŠALÁTOVÁ, Jitka. Náklady na požární ochranu v některých zemích světa a v České republice : Příloha časopisu. Časopis 112. 2007, 2. ISSN 1213-7057.
- [17] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb v praxi
- [18] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního dozoru
- [19] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [20] Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů
- [21] Zákon č. 186/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu ve znění pozdějších předpisů



## **8. Klíčová slova**

Požárně bezpečnostní zařízení

Požární bezpečnost staveb

Detekce a lokalizace požáru

## 9. Přílohy

Příloha č. 1

### Dotazník

Dobrý den, jmenuji se Tomáš Kocourek a studuji Ochranu obyvatelstva se zaměřením na CBRNE na ZSF Jihočeské univerzity. Tento dotazník je podkladem bakalářské práce na téma Podmínky požární ochrany při projektování, uvádění do užívání a při provozu multifunkčních budov. Cílem je zhodnotit především provozuschopnost požárně bezpečnostních zařízení. V dotazníku se neuvádějí žádné názvy zkoumaných subjektů. Veškeré poskytnuté údaje jsou anonymní a budou sloužit výlučně pro následné statistické zpracování. Děkuji.

1) O jaký typ multifunkční budovy se jedná?

- a) sportovní hala
- b) nákupní centrum
- c) kulturní centrum
- d) výrobní provoz

2) Proběhlo někdy u vás cvičení se složkami IZS?

- a) ano
- b) ne

3) Proběhl někdy u vás zásah složek IZS?

- a) ano
- b) ne

4) Spolupracujete se složkami IZS, nebo jinými subjekty zabývající se požární ochranou, na zlepšování stávajících podmínek požární ochrany?

- a) ano
- b) ne

### **Elektrická požární signalizace (dále EPS)**

5) Provádíte každoroční kontroly provozuschopnosti EPS?

- a) ano
- b) ne

6) Provádíte doplňující zkoušky ústředěn a doplňujících zařízení 1x měsíčně (pokud není podle návodu či výrobcem určeno jinak)?

a) ano

b) ne

7) Provádíte doplňující zkoušky samočinných hlásičů požáru a zařízení, které ovládá EPS 2x měsíčně (pokud není podle návodu či výrobcem určeno jinak)?

a) ano

b) ne

8) Provádíte zkoušky jednotlivých samočinných hlásičů zkušebními přípravky dodávaných výrobcem?

a) ano

b) ne

9) Byla někdy u vás zjištěna závada při kontrole provozuschopnosti EPS?

a) ano

a) ne

Pokud ne, přejděte na otázku č. 10.

10) Hodnotíte zjištěnou závadu jako (lze uvést i více odpovědí):

a) běžná závada výrazněji neovlivňující provoz PBZ

b) velká závada vylučující správný provoz PBZ

c) závada velkého rozsahu vylučující správný provoz PBZ s více souběžnými závadami

11) Vyskytla se někdy závada při ovládání zařízení napojených na EPS?

a) ano

b) ne

### **Samočinné stabilní hasicí zařízení (dále SSHZ)**

12) Provádíte každoroční kontroly provozuschopnosti SSHZ?

a) ano

b) ne

13) Provádíte u některých částí SSHZ kontrolu provozuschopnosti častěji než 1x ročně?

a) ano

b) ne

14) Byla někdy u vás zjištěna závada při kontrole provozuschopnosti SSHZ?

a) ano

b) ne

Pokud ne, přejděte na otázku č. 16.

15) Hodnotíte zjištěnou závadu jako (lze uvést i více odpovědí):

a) běžná závada výrazněji neovlivňující provoz PBZ

b) velká závada vylučující správný provoz PBZ

c) závada velkého rozsahu vylučující správný provoz PBZ s více souběžnými závadami

### **Zařízení pro odvod tepla a kouře (dále ZOTK)**

16) Provádíte každoroční kontroly provozuschopnosti ZOTK?

a) ano

b) ne

17) Provádíte u některých částí ZOTK kontrolu provozuschopnosti častěji než 1x ročně?

a) ano

b) ne

18) Byla někdy u vás zjištěna závada při kontrole provozuschopnosti ZOTK?

a) ano

b) ne

Pokud ne, přejděte na otázku č. 20.

19) Hodnotíte zjištěnou závadu jako (lze uvést i více odpovědí):

a) běžná závada výrazněji neovlivňující provoz PBZ

b) velká závada vylučující správný provoz PBZ

c) závada velkého rozsahu vylučující správný provoz PBZ s více souběžnými závadami

## Jiná požárně bezpečnostní zařízení

20) Využíváte ještě jiná než výše uvedená požárně bezpečnostní zařízení? Prosím vyplňte následující tabulku (lze uvést i více odpovědí).

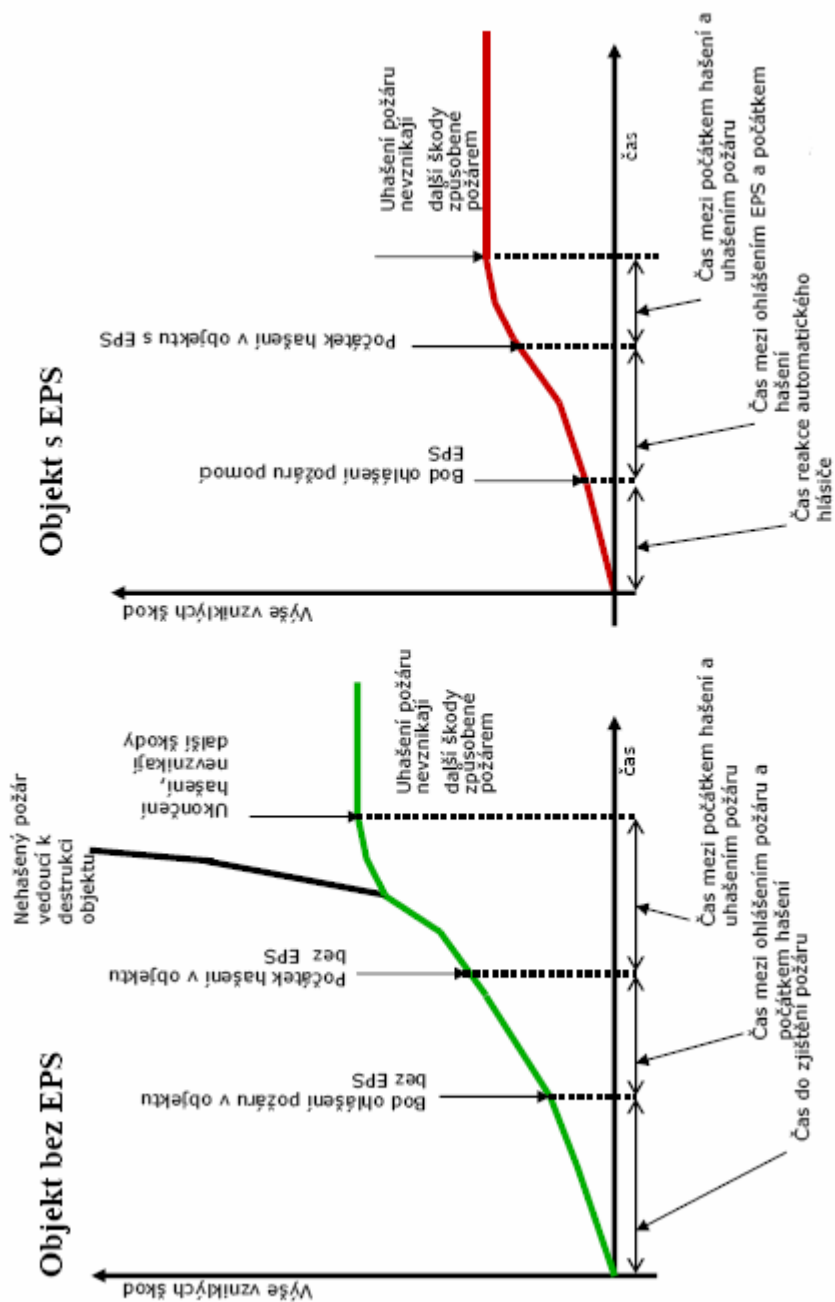
Jiná požárně bezpečnostní zařízení (Ano/Ne)	Užití zařízení	Kontroly provozuschopnosti	Závada na zařízení	Stupeň závady*
Požární uzávěry				
Zařízení pro detekci plynů a par				
Hasící přístroje				
Požární a kouřotěsné dveře				
Zařízení pro zásobování požární vodou				
Jiné				

\* Stupeň závady: 1 – běžná závada

2 – velká závada

3 – závada velkého rozsahu

Detekovaný parametr požáru	Druh detektoru	Typ detekce	Použitá detekční metoda
Aerosol	Kouřové detektory	Bodová	Ionizační komora Optická metoda - rozptyl IR záření
		Lineární	Optická metoda - absorpce IR záření
		Vzorkování <sup>1)</sup>	
Teplota	Teplotní detektory	Bodová	Teplotně elektrický převodník
		Lineární	Optická metoda - modulace IR záření
		Liniová	Digitální - vznik zkratu
			Analogová ztráta ionizační schopnosti Optická - změna vlastnosti světlovodu
Vyzařování plamene	Detektory vyzařování plamene	Bodová	Detekce UV záření s $f_{\text{mod}}^{2)}$
			Detekce IR záření v širším spektru s $f_{\text{mod}}^{2)}$
			Detekce IR záření na několika vlnových délkách, případně s $f_{\text{mod}}^{2)}$
Plynné produkty hoření	Plynné detektory	Bodová	Elektrochemická čidla
			Polovodičová čidla
			Katalytické spalování
		Lineární	Optické metody detekce plynu
Vzorkování <sup>1)</sup>			
Volné náboje	Elektrostatické detektory	Bodová	Měření náboje jedné polarizace
<sup>1)</sup> Vzorkování je speciálním typem detekce, kdy jsou nasávacím systémem přiváděny vzorky ovzduší ze střeženého prostoru k bodovému detektoru.			
<sup>2)</sup> $f_{\text{mod}}$ označuje požadavek výskytu modulovaného záření s modulační frekvencí v rozsahu modulačních frekvencí charakteristických pro požár.			



Graf 1 - Přínos systému EPS