

Jiho česká univerzita v českých Budějovicích
Zdravotní sociální fakulta

**Zhodnocení vlivu požárně bezpečnostních zařízení
na bezpečnost unikajících osob z objektu**

diplomová práce

Autor práce: Bc. Petr Míchal
Studijní program: Ochrana obyvatelstva
Studijní obor: Civilní nouzová připravenost
Vedoucí práce: prof. Ing. Gustav Tůma, DrSc.
Konzultant práce: Ing. Milan Brabec

Datum odevzdání práce: 22. 5. 2012

ABSTRAKT

Bezpečná evakuace osob z požárem zasáhlého objektu je stálejší problematikou, se kterou je požární bezpečnost staveb spjata. Při většině mimořádných událostí spojených s požárem objektu, technologií, je evakuace osob nezbytným procesem a postupem, který má zabránit ztrátám lidských životů nebo ohrožení zdraví osob. Požáry vzniklé v budovách doprovázejí typické jevy, které ohrožují osoby, majetek a zasahující jednotky požární ochrany. Tyto ohrožujícími jevy jsou zejména zplodiny, kouř, plamen, teplo a nedostatek kyslíku. Snížení viditelnosti vzniklým kouřem je jednou z příčin vzniku paniky, znesnadnění orientace a zpomalení nebo zastavení evakuace. Většina úmrtí při požárech je způsobena zplodinami, kouřem, nedostatkem kyslíku a teprve následně dochází k uhoření osob. Při evakuaci osob je důležité zjistit skutečnost, zda se obyvatelé nachází v místnosti, ve které došlo ke vzniku požáru a sami jsou schopni od požáru uniknout. Horší případ nastává, pokud se při evakuaci směrem do únikové cesty nebo na volné prostranství musí osoby pohybovat směrem okolo vzniklého požáru a pokusit se kolem něj projít. V této situaci se stává, že část unikajících osob se raději vrátí zpět, než aby v evakuaci pokračovala. Proto má stavební řešení objektu a použití požární bezpečnostních zařízení zásadní vliv na bezpečnost osob. Především vhodné rozmístění únikových cest, jejich vnitřní a osvětlení. Nedostatečné nebo nefunkční osvětlení a vnitřní vedení vede k větší panice a strachu při evakuaci.

V této diplomové práci seznamuji s možnostmi použití požární bezpečnostních zařízení u různých druhů objektů, zejména směrem k bezpečnému úniku osob z požárem zasáhlého objektu. V jejím obsahu poskytuji praktické kladné i negativní poznatky při instalaci a vzájemné koordinaci požární bezpečnostních zařízení.

ABSTRACT

The safety evacuation from the fire affected building is the most important thing, which is bound to the fire safety of building. The evacuation of persons is necessary process and procedure which can save lives and health in the most of extraordinary event caused by fire of buildings or technologies. The typical effects attend fires set in buildings, which threaten persons, property and fire - fighting fire brigades. These threaten effects are products of combustion, flame, heat and deficiency of oxygen. The reduction of visibility resulting from smoke is one of cause of panic, loss of orientation, deceleration or stoppage the evacuation. Most of death resulting from fire are caused by products of combustion, deficiency of oxygen and after that burn to death. The important thing is the exact location of people when the fire spring up. If they are in the room where the fire spring up is not big problem to run away from fire. Bigger problem is the moment when person have to run along the burning room. It is big psychological problem and it can be responsible of their die in fire. The construction of building and installation of fire safety device have a big influence on persons safety. Before anything else the convenient layout of escape routes, their ventilation and lighting is important. The insufficient ventilation and lighting cause panic and anxiety during evacuation.

I present the way how to use the fire safety devices in various types of buildings in my diploma work, above all towards to safety escape persons from the fire affected building. I describe the practical positive and also negative finding during installation and mutual coordination the fire safety devices.

Prohlášení

Prohláuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohláuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to i v nezkrácené podobě i v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou i elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky kolektivu a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 22. 5. 2012

.....

(Bc. Petr Míchal)

Pod kování

Děkuji vedoucímu diplomové práce prof. Ing. Gustavu Třáfkovi, DrSc. a konzultantovi diplomové práce Ing. Milanu Brabcovi za cenné rady, připomínky a odborné vedení práce.

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	10
ÚVOD.....	13
1 SOUASNÝ STAV	15
1.1 Požární bezpečnost staveb.....	15
1.2 Únikové cesty	16
1.3 Požární bezpečnostní zařízení.....	18
1.3.1 Význam požární bezpečnostních zařízení a jejich vliv v nevýrobních skladových a výrobních objektech.....	19
1.3.2 Souinnost požární bezpečnostních zařízení.....	20
1.4 Zařízení pro požární signalizaci.....	23
1.5 Zařízení dálkového přenosu dat.....	27
1.6 Detekce hořlavých plynů a par	28
1.7 Autonomní požární signalizace	28
1.8 Nouzové osvětlení.....	29
1.9 Zvukové sdělovací zařízení.....	29
1.10 Zařízení pro potlačení požáru.....	30
1.10.1 Sprinklerové stabilní hasicí zařízení.....	30
1.10.2 Drenážové hasicí zařízení.....	32
1.10.3 Plynové stabilní hasicí zařízení.....	32
1.10.4 Práškové stabilní hasicí zařízení.....	33
1.10.5 Plynové stabilní hasicí zařízení	33
1.10.6 Polostabilní hasicí zařízení.....	34
1.10.7 Doplnkové stabilní hasicí zařízení	34

1.11	Za ízení pro usm r ování pohybu kou e p i pofláru.....	34
1.12	Poflární v trání únikových cest.....	37
1.13	Ru ní poplachové za ízení	44
1.14	Zásobování poflární vodou	45
1.14.1	Vnit ní nást nné hydranty	45
1.14.2	Vn j-í poflární hydranty.....	45
1.14.3	Poflární potrubí	46
1.15	Poflární klapky, vzduchotechnické potrubí	46
1.15.1	Poflární klapka	46
1.15.2	Vzduchotechnické potrubí.....	47
1.16	Poflární uzáv ry	47
1.17	Poflární odolnost	48
1.18	Poflární p epáfky a ucpávky.....	48
1.19	Shrnutí.....	48
2	CÍL PRÁCE A HYPOTÉZA	50
3	METODIKY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	51
4	VÝSLEDKY	52
4.1	Objekt shromafl ovacího prostoru ó nákupní centrum.....	52
4.1.1	Objekt bez vybavení poflární bezpečnostními za ízeními.....	54
4.1.2	Objekt vybavený elektrickou poflární signalizací.....	56
4.1.3	Objekt vybavený elektrickou poflární signalizací a samo inným odv trávacím za ízením	58
4.1.4	Objekt vybavený elektrickou poflární signalizací a samo inným stabilním hasicím za ízením	60

4.1.5	<i>Objekt vybavený elektrickou požární signalizací, samo inným odv tracím za ízením a samo inným stabilním hasicím za ízením.....</i>	63
4.2	Objekt malého shromafl ovacího prostoru ó velkoprodejna potravin.....	66
4.2.1	<i>Objekt bez vybavení požárn bezpečnostními za ízeními.....</i>	67
4.2.2	<i>Objekt vybavený elektrickou požární signalizací.....</i>	69
4.2.3	<i>Objekt vybavený elektrickou požární signalizací a samo inným odv trávacím za ízením</i>	72
4.2.4	<i>Objekt vybavený elektrickou požární signalizací a samo inným stabilním hasicím za ízením</i>	74
4.2.5	<i>Objekt vybavený elektrickou požární signalizací, samo inným odv tracím za ízením a samo inným stabilním hasicím za ízením.....</i>	77
4.3	Výrobní prostor ó výrobní hala	80
4.4	Víceú elová hala ó shromafl ovací prostor	84
4.4.1	<i>Objekt bez vybavení požárn bezpečnostními za ízeními.....</i>	86
4.4.2	<i>Objekt vybavený elektrickou požární signalizací.....</i>	89
4.4.3	<i>Objekt vybavený elektrickou požární signalizací a samo inným odv trávacím za ízením</i>	91
4.4.4	<i>Objekt vybavený elektrickou požární signalizací a samo inným stabilním hasicím za ízením</i>	93
4.4.5	<i>Objekt vybavený elektrickou požární signalizací, samo inným odv tracím za ízením a samo inným stabilním hasicím za ízením.....</i>	96
4.4.6	<i>Objekt bez vybavení požárn bezpečnostními za ízeními.....</i>	101
4.4.7	<i>Objekt vybavený elektrickou požární signalizací.....</i>	102
4.4.8	<i>Objekt vybavený elektrickou požární signalizací a samo inným odv tracím za ízením.....</i>	103
4.4.9	<i>Objekt vybavený elektrickou požární signalizací a samo inným stabilním hasicím za ízením</i>	104

	<i>4.4.10 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací, samo inným odv tracím za ízením a samo inným stabilním hasicím za ízením.....</i>	<i>105</i>
5	DISKUZE.....	107
6	ZÁV R.....	110
7	KLÍ OVÁ SLOVA.....	112
8	SEZNAM INFORMA NÍCH ZDROJ	113
9	P ÍLOHY	118

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

a₀ ó souinitel rychlosti odhoívání

a_n ó souinitel pro nahodilé poflární zatílení

a_s ó souinitel pro stálé poflární zatílení

apod. ó a podobn

atd. ó a tak dále

c ó souinitel aktivních poflárn bezpe nostních za ízení a opat ení

c₁ ó souinitel vlivu elektrické poflární signalizace

c₃ ó souinitel samo inného stabilního hasicího za ízení

c₄ ó souinitel samo inného odv tracího za ízení

R ó eská republika

SN ó eská technická norma

CHÚC ó áste n chrán ná úniková cesta

D ó hustota osob na únikové cest

CHÚC ó chrán ná úniková cesta

E ó celkový po et osob na únikové cest u posuzovaného východu ze shromaflovacího prostoru

EI ó poflární uzáv ry bránící í ení tepla

EN ó evropská norma

EPS ó elektrická poflární signalizace

EW ó poflární uzáv ry omezující í ení tepla

h_p ó polohová vý-ka

h_s ó sv tlá vý-ka objektu

HZS R ó Hasi ský záchranný sbor eské republiky

H1 ó asové pásmo pravd podobného zásahu jednotek poflární ochrany

JPO ó jednotka poflární ochrany

KTPO ó klí ový trezor poflární ochrany

K_u ó jednotková kapacita únikového pruhu

K_{uN} ó normová kapacita únikového pruhu

K_{uS} ó p edpokládáná kapacita únikového pruhu
 l ó skute ná délka únikové cesty
 l_u - skute ná délka únikové cesty
 OPPO ó obsluflné pole poflární ochrany
 nap . - nap íklad
 NP ó nadzemní podlaflí
 NÚC ó nechrán ná úniková cesta
 S ó plocha objektu, poflárního úseku
 P_a - pascal
 $PÚ$ ó poflární úsek
 PBS ó poflární bezpe nost staveb
 PBZ ó poflární bezpe nostní za ízení
 PCO ó pult centralizované ochrany
 PHP ó p enosný hasicí p ístroj
 PHZ ó polostabilní hasicí za ízení
 PK ó poflární klapka
 p_n ó nahodilé poflární zatíflení
 p_s ó stálé poflární zatíflení
 pop .- pop ípad
 s ó sou ínitel, vyjad ující podmínky evakuace
 SHZ ó stabilní hasicí za ízení
 SOZ ó samo ínné odv trací za ízení
 SP ó shromaflí ovací prostor
 SSHZ ó samo ínné stabilní hasicí za ízení
 t_u ó p edpokládáná doba evakuace
 t_e ó mezní doba evakuace
 ÚC ó úniková cesta
 ÚP ó únikový pruh
 v ó rychlost pohybu osob na únikové cest
 v_N - normová rychlost osob na únikové cest

v_s - předpokládaná rychlost osob na únikové cestě

v_u - rychlost pohybu osob na únikové cestě

VZT - vzduchotechnické zařízení

ZDP - zařízení dálkového přenosu

z - počet podlaží v požárním úseku

ZOKT - zařízení pro odvod kouře a tepla

ÚVOD

V současné době žijeme ve společnosti, ve které je typické budování velkých nejených prostor, často vícepodlažních, které slouží jak pro výrobu i skladování, tak i prodej a společenské aktivity. Příkladem mohou být velké výrobní haly, sklady, supermarkety a zejména obchodní společenská centra s multikiny a divadly, které se stále a stále objevují ve velkých i menších městech.

Vyvíjející se společnost požaduje, aby se také zvyšovala úroveň požární bezpečnosti staveb, technologií, zařízení a kvalita provozovaných činností. Často se hovoří o inteligentních budovách. To zahrnuje široký komplex znalostí a poznatků i návrhu staveb, tak i jejich provozování. Požární bezpečnostní zařízení a vnitřní prostředí požární ochrany jsou již běžnou výbavou objektů a technologií a nelze si bez nich v současné době velkou a bezpečnou budovu představit. V současné době již není problém najít vhodné projektové řešení nebo instalovat jednotlivé prvky, zařízení nebo systémy požární bezpečnosti. Zde je nutná dokonalá znalost jednotlivých prvků, zařízení a sestav a jejich vhodnost pro konkrétní řešení případů.

Problémy se vyskytují v oblasti koordinace funkce jednotlivých technických a požární bezpečnostních zařízení, kdy při nesprávné sestavě nebo jejich nesprávném použití funkce může dojít k opačnému efektu, to znamená potlačení jejich správné funkce a tím ke snížení míry požární bezpečnosti. Tato situace může nastat při návrhu objektu ve stádiu projektu, při realizaci nebo při provozu v rámci úprav programů jednotlivých zařízení, zejména ústeden elektrické požární signalizace nebo jejich nástaveb. Vhodnost zařízení a prostředí, jeho správná funkce při požáru a znalost využití je základním předpokladem pro dosažení cíle, tj. zajistit vysokou míru požární bezpečnosti.

Cílem zpracování tohoto materiálu je možnost seznámit se s praktickými aplikacemi a možnostmi použití požární bezpečnostních zařízení, zejména s možností bezpečného úniku osob z požárem zasáhlého objektu. Cílem obsahu je poskytnout praktické kladné i negativní poznatky tak, aby se daly využít pro práci, a to zejména v oblasti projektování staveb, při práci hasičů v oblasti stavební prevence a kontrolní

innosti v rámci státního požárního dozoru a při zásazích u požárů k usnadnění innosti hasičů při záchraně osob nebo likvidaci požárů.

Jedním ze základních úkolů v oblasti požární bezpečnosti staveb je zajistit bezpečnou evakuaci osob z požárem ohroženého objektu a to u velkých staveb bez fungujících a vzájemně koordinovaných požárních bezpečnostních zařízení nelze zajistit.

Tato problematika je bezprostředně spjata s mou prací u Hasičského záchranného sboru. Vyúžití této práce spoívá v rozšíření poznatků problematiky evakuace osob jak u příslušníků oddělení stavební prevence Hasičského záchranného sboru, tak i projektantů zpracovatelů požárních bezpečnostních zařízení staveb.

V této diplomové práci budou popsána jednotlivá požární bezpečnostní zařízení, jejich funkce, jejich vzájemná koordinace a vliv na bezpečnost osob unikajících z požárem zasáhlých objektů.

Ve vazbě na ovlivnění evakuace osob porovnám u několika typů objektů a stavebních zařízení skutečné doby evakuace s vlivy jednotlivých požárních bezpečnostních zařízení.

1 SOUČASNÝ STAV

1.1 Požární bezpečnost staveb

Požární bezpečnost stavebních objektů je schopnost stavebních objektů bránit v případě požáru ztrátám na životech a zdraví osob, popřímo ztrátám majetku; dosahuje se jí vhodným urbanistickým zařazením objektu, jeho dispozicí, konstrukcí a materiálovým řešením nebo požární bezpečnostními zařízeními a opatřeními. V dnešní době má stále větší význam, protože požáry také způsobují škody na životní prostředí a ty jsou mnohdy nevyhnutelné. Také stavby, které se dnes staví, jsou větší a vyhledávanější. Jako příklad lze uvést velké prodejní prostory supermarketů a hypermarketů, skladových a výrobních hal, škol, univerzit, velkých bytových komplexů a například sportovních stadiónů. Ve všech těchto objektech se nachází velké množství osob a často i s omezenou schopností pohybu. Z tohoto důvodu je základním úkolem požární bezpečnosti staveb zajištění bezpečné evakuace osob z požárem ohroženého objektu a také rychlý a účinný zásah jednotek požární ochrany k zabránění rozšíření požáru jak uvnitř objektu, tak i mimo objekt na okolní stavby.

Ke splnění těchto požadavků se zpracovává, jako součást dokumentace, požární bezpečnostní řešení stavby, ve kterém se popisují a vyhodnocují navržená řešení požární bezpečnosti staveb.

Zejména se jedná o:

- rozdělení objektu do požárních úseků,
- stanovení požárního rizika a stupně požární bezpečnosti,
- posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí,
- stanovení druhu a počtu únikových cest, počtu evakuovaných osob,
- stanovení odstupových vzdáleností a posouzení požární nebezpečného prostoru,
- zařízení pro protipožární zásah včetně zásahových cest,

- zásobování požární vodou pro hašení a vybavení personálem hasicími prostředky, požární bezpečnostními zařízeními, náhradní zdroje a
- dodávku elektrické energie.

Dodržení podmínek požární bezpečnosti staveb uvedených v projektové dokumentaci a požární bezpečnostní stavby se ověřuje při stavebním řízení, změnách staveb před dokončením nebo změnách užívání objektu. Majitelé objektu jsou povinni dodržovat po celou dobu užívání stavby podmínky uvedené v požární bezpečnostní stavbě a jakoukoliv změnu, která by mohla mít vliv na požární bezpečnost stavby, projednat s příslušným stavebním úřadem a hasičským záchranným sborem kraje. Nedodržení těchto povinností může dojít a v praxi také dochází, k ohrožení života a zdraví osob, ohrožení majetku a zasahujících hasičů. [1, 2, 3]

1.2 Únikové cesty

K zajištění požární bezpečnosti za provozu objektu se ve vazbě na provozovanouinnost zpracovává dokumentace požární ochrany. V další práci se zaměří zejména na ty faktory a zařízení, která mají vliv na bezpečnost osob.

Únikové cesty umožní bezpečnou a včasnou evakuaci osob z objektu nebo jeho části ohrožené požárem. Musí být umožnit únik osob na volné prostranství, do chráněné únikové cesty, případně svým provedením umožnit přístup jednotkám požární ochrany do objektu, ve kterém vznikl požár.

Podle stupně ochrany, který únikové cesty evakuovaným osobám zabezpečí, se dělí na:

- *nechráněné únikové cesty (NÚC)* – trvale volný komunikační prostor směřující k východu na volné prostranství nebo do chráněné únikové cesty, tento typ únikové cesty nemusí být od ostatního prostoru v objektu oddělen požárními konstrukcemi

a unikajícím osobám poskytuje nejnižší míru ochrany před požárem a zplodinami hoření,

- *chráněná únikové cesty (CHÚC)* - trvale volná komunikace v objektu, kde se lze bez překážek pohybovat směrem k východu z objektu na volné prostranství nebo chráněné únikové cesty,
- *chráněné únikové cesty (CHÚC)* - trvale volný komunikační prostor tvořící samostatný požární úsek uvnitř objektu, kde se lze bez překážek pohybovat směrem k východu na volné prostranství. Obvodové stěny a stropy chráněné únikové cesty musí splňovat požadavky na požární odolné konstrukce a požární uzávěry musí být vybaveny samozavíracími.

Podle doby, po kterou se unikající osoby mohou ve chráněné únikové cestě pohybovat, se rozdělují na tři typy:

- a) chráněná úniková cesta typu A - tato úniková cesta je od sousedních požárních úseků uvnitř objektu komunikačně oddělena požárními konstrukcemi a požárními uzávěry otvorů a maximální doba bezpečné evakuace osob je 4 minuty.
- b) chráněná úniková cesta typu B - tato úniková cesta je od sousedních požárních úseků uvnitř objektu komunikačně oddělena požárními konstrukcemi, požárními uzávěry otvorů zabraujícími proniku kouře a samostatnou odvětranou požární předsíní. Maximální doba bezpečné evakuace osob na této cestě je 15 minut.
- c) chráněná úniková cesta typu C - tato úniková cesta je od sousedních požárních úseků uvnitř objektu komunikačně oddělena požárními konstrukcemi, požárními uzávěry otvorů zabraujícími proniku kouře a samostatnou odvětranou požární předsíní. Na rozdíl od chráněné únikové cesty typu B jsou únikové komunikace a požární předsíně vybaveny tlakovým vtráním. Maximální doba bezpečné evakuace osob na této cestě je 30 minut. Tento typ únikové cesty poskytuje nejvyšší ochranu pro unikající osoby z objektu a využívá se především pro výškové stavby, kde je velké množství osob.

Při dimenzování únikových cest se postupuje podle potřeby, šířky, délky a jejich rozmístění v posuzovaném objektu. Základním požadavkem je to, aby bezpečná doba evakuace osob z požárem ohroženého objektu nebo požárního úseku byla co nejkratší. [4, 5, 6]

1.3 Požární bezpečnostní zařízení

Požární bezpečnostní zařízení se dělí ve vazbě na funkci, kterou zajišťují ve stavbě :

- zařízením pro požární signalizaci (např. elektrická požární signalizace, zařízení dálkového přenosu, zařízení pro detekci hořlavých plynů a par, autonomní požární signalizace, ruční požární poplachové zařízení),
- zařízením pro potlačení požáru nebo výbuchu (např. stabilní nebo polostabilní hasicí zařízení, automatické protivýbuchové zařízení, samostatné hasicí systémy),
- zařízením pro usměrnění pohybu kouřové a teploty požáru (např. zařízením pro odvod kouřové a teploty, zařízením pro tlakové ventilace, kouřová klapka v etn. ovládacím mechanismu, kouřotěsné dveře, zařízením pro irožený odvětrání kouřové),
- zařízením pro únik osob z požáru (např. požární nebo evakuační výtah, nouzové osvětlení, nouzové sdělovací zařízení, funkční vybavení dveří, bezpečnostní a výstražné zařízení),
- zařízením pro zásobování požární vodou (např. vnitřní požární vodovod v etn. nadzemních a podzemních hydrantech, plnicích místech a požárních výtokových stojanech, vnitřní požární vodovod v etn. nástenných hydrantech, hadicových a hydrantových systémech, nezavodněné požární potrubí),
- zařízením pro omezení šíření požáru (např. požární klapka, požární dveře a požární uzavírací otvor v etn. jejich funkčního vybavení, systémy a prvky zajišťující zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot, vodní clony, požární péřky a ucpávky),

- náhradní zdroje a prostředky určené k zajištění provozuschopnosti požární bezpečnostních zařízení, zdroje nebo zásoba hasivních látek u zařízení pro potlačení požáru nebo výbuchu a zařízení pro zásobování požární vodou, zdroje vody určené k hašení požárů.

Při projektování požární bezpečnostních zařízení se postupuje podle požadavků norem požární bezpečnosti staveb. Projektové dokumentace požární bezpečnostních zařízení jsou vždy součástí požární bezpečnostního řešení stavby. Při montáži požární bezpečnostního zařízení na stavby musí být dodrženy podmínky vyplývající z projektové dokumentace ověřené a schválené příslušným hasičským záchranným sborem kraje. [3, 7, 8, 9, 10]

1.3.1 Význam požární bezpečnostních zařízení a jejich vliv v nevýrobních skladových a výrobních objektech

Požární bezpečnostní zařízení mají vliv na omezení šíření požáru uvnitř objektu nebo požárním úseku tím, že identifikují vznikající požár nebo jinou mimořádnou událost a ohlašují je na místo s trvalou obsluhou (zařízení elektrické požární signalizace, zařízení dálkového přenosu, autonomní požární signalizace, zařízení pro detekci plynů a par), vzniklý požár automaticky likvidují (samoinnér stabilní hasicí zařízení), omezují úinky požáru o vzniklé teplo a zplodiny hoření (samoinnér odvětrávací zařízení, požární klapky, zařízení pro tlakové ventilace), napomáhají včasné a bezpečné evakuaci osob z objektu (nouzové osvětlení, nouzové sdělovací zařízení). Všechny tyto funkce požární bezpečnostních zařízení mají velký vliv na požární bezpečnost stavebních objektů, snižují finanční ztráty v případě požáru a zejména ochraňují životy a zdraví osob nacházející se v objektech. U nevýrobních objektů vliv požární bezpečnostních zařízení, mimo jiné výrazně prodlužuje mezní délku nechráněných únikových cest. U skladových a výrobních objektů slouží požární bezpečnostní zařízení významně ke snížení ztrát na majetku a snížení následných škod. [1, 2]

1.3.2 Souinnost pořírní bezpečnostních zařízení

Zabezpečení budov a technologických zařízení proti únikům možného požáru zahrnuje pasivní a aktivní prvky zabezpečení.

Pasivní zabezpečení se týká pořírních dlejších požárních konstrukcí, které řadí objekty do pořírních úseků, dispozičního řázení, zejména z hlediska únikových cest a podobně.

Aktivní zabezpečení se týká pořírní bezpečnostních zařízení a opatření, která vytvářejí předpoklady k úspěšné evakuaci osob, únikové zásahu pořírních jednotek a snížení rozsahu škod.

Aktivní a pasivní zabezpečení se navzájem doplňují; tím se zvyšuje úinnost zabezpečení budov a technologických zařízení proti únikům požáru. Úinnost aktivního a pasivního zabezpečení zpravidla klesá, nejsou-li jednotlivá zařízení a opatření i úpravy stavebního řázení navzájem koordinovány. Pořírní bezpečnostní zařízení jsou zpravidla reprezentována zařízením elektrické pořírní signalizace, stabilním hasicím zařízením a samoúnikovým odvětrávacím zařízením, evakuačním rozhlasem, nouzovým osvětlením, pořírními klapkami atd.

Úinnost pořírní bezpečnostních zařízení je podmíněna:

- vzájemnou logickou a funkční návazností pořírní bezpečnostních zařízení mezi sebou,
- návazností na technická (popřímo technologická) zařízení objektů,
- časovým pásmem a podmínkami zásahu jednotek pořírní ochrany,
- návazností na pasivní zabezpečení objektu, zejména z hlediska dispozičního řázení únikových cest,
- správným projektovým řázením s určením souinnostních požadavků pro pořírní bezpečnostní zařízení, montáží a uvedením do provozu s dle kladným posouzením v rámci kolaudačního řízení objektu nebo rekolaudace objektu i jeho řástí, což je prvořadým úkolem orgánu státního pořírního dozoru. To však předpokládá dostatečné teoretické znalosti a praktické zkušenosti.

Funkčnost požární bezpečnostních zařízení je podmíněna:

- optimálním projektovým řešením,
- odborně provedenou montáží v etn ovení provozuschopnosti,
- průběžnou údržbou a kontrolou účinnosti zařízení,
- správným ovládním a využitím schopností požární bezpečnostních zařízení ze strany operátorů řídicích center a zejména požadavků velitele zásahů při zásahu. Pokud velitel zásahu nemá dostatečné odborné znalosti a o požární bezpečnostních zařízeních a jejich funkcích, může být zásah veden neúčinně a/nebo neefektivně.

Základním prvkem aktivního požární bezpečnostního zařízení je zpravidla zařízení elektrické požární signalizace, které umožňuje detekci vzniklého požáru s uvedením místa vzniku. Identifikaci požáru mohou v některých případech zajišťovat i jiná požární bezpečnostní zařízení.

Systémová integrita neboli vzájemná souinnost. Rozhodujícím prvkem pro souinnost aktivního a pasivního zařízení budov a technologických zařízení je specifikace navazujících operací po vzniku požáru, tzv. systémová integrita.

Specifikace navazujících operací zpravidla zahrnuje:

- systém ovení (kontroly) signalizovaného požáru v etn asových limit ,
- systém ohlášení vzniku požáru předurčené jednotce požární ochrany. Hlášení může být doplněno podstatnými údaji, které charakterizují místo vzniku požáru, vnitřní i vnější zásahové cesty, obsazenost objektu osobami, účinnost požární bezpečnostních zařízení a další údaje důležité pro požární zásah,
- způsob vyhlášení poplachu v objektu nebo v jeho části (např. formou zónového poplachu), pomocí rozhlasu, sirén apod.; při vyhlášení požárního poplachu se rozsvítí orientační světelné tabule s předepsanými světelnými pokyny podle konkrétních podmínek rozvoje požáru,

- nouzové osvětlení prostor sloužících zejména pro evakuaci osob, pop. zasahujícím jednotkám požární ochrany,
- zajištění plné průchodnosti únikových cest, nap. odblokováním zabezpečujících zařízení (zámků a podobně) včetně označení cest a východů, které nelze při evakuaci použít, jakož i průchodností vnitřních zášlahových cest,
- aktivování inženýrských požárních bezpečnostních zařízení, pop. jiných zařízení, pokud jsou tato koordinována zařízením elektrické požární signalizace, monitorování inženýrských, spouštění požárních erpadel a podobně,
- usmírnění inženýrského provozního vzduchotechnického zařízení, aby nedohrozí vznikem zplodin hoření a kouřem v objektu; to zahrnuje vypnutí odtoku vzduchu nejméně z prostor dotčených požárem; přítok vzduchu může tvořit pozitivní složku při zajištění optimálních podmínek pro evakuované osoby, pro požární odvětrání a podobně,
- spouštění inženýrských odvětracích zařízení chráněných únikových cest, ať již jde o nucené odvětrání (s přetlakem i bez přetlaku), nebo o přirozené odvětrání,
- uzavření dálkově ovládaných požárních uzávěr i jiných pohyblivých částí požárních dlelicích konstrukcí, uzávěrů technických a technologických vstupů nebo zajištění požadované polohy jiných zařízení, která brání šíření požáru a zplodin hoření,
- otevření dálkově ovládaných otvorů přítoku vzduchu pro požární větrání pop. spouštění zařízení, které zajistí nucený přítok vzduchu v podmínkách požáru,
- vypnutí dodávky hořlavých tuhých, kapalných nebo plyných látek do hořícího prostoru nebo z hořícího prostoru do sousedních prostor resp. do sousedních požárních úseků (nap. zastavení dopravníků, uzavření ventilů),
- vypnutí energetických zařízení (rozvodu elektrické energie v objektu, hlavního uzávěru plynu), jsou-li tyto dálkově ovladatelné vždy však musí být určeny dle sledky těchto opatření z hlediska unikajících osob, zášlahových jednotek, technologických procesů a podobně,
- uvedení do inženýrského náhradního zdroje elektrické energie,

- ovládání jiných zařízení, která mohou ovlivnit průběh požáru, podmínky evakuace osob a podmínky zásahu.

U všech výše uvedených operací je třeba vždy stanovit jejich časovou následnost ve vztahu k místu zjištění požáru. Pokud požární bezpečnostní zařízení nebo jiné zařízení zvyklé ochranu osob a majetku sestává z vstředního potrubí samostatně ovladatelných prvků a slovek, musí být zajištěna jejich systémová integrita. Hlavním úkolem a v zásadě nejdůležitějším prvkem celého systému zabezpečení objektu je ústředna zařízení elektrické požární signalizace. Tato ústředna zajišťuje navazující operace podle stanoveného programu a její ovládání může být lokální i dálkové. Program ústředny může být manuálně operativně upraven i v průběhu požáru podle potřeb velitele zásahu. Dálkově ovládané ústředny umístěné na vzdáleném místě, které zajišťují takto i více objektů v různých místech (provozech, místech a podobně), musí mít trvalou obsluhu, trvale a průběžně kontrolované spojení se sledovanými objekty (popř. náhradní zálohové spojení), možnost ověření stavu v objektu signalizující vznik požáru (například kamerovým systémem, vícenásobným detekčním systémem apod.) a operativní možnost ohlášení vzniku požáru předurčené jednotce požární ochrany s případným upravením okamžitého stavu a rizik lokalizace i likvidace požáru. [1, 2, 3, 11]

1.4 Zařízení pro požární signalizaci

Zařízení elektrické požární signalizace patří mezi aktivní požární bezpečnostní zařízení, které má za úkol co nejrychleji ve střešeném prostoru identifikovat vznik požáru a tuto informaci signalizovat do místa, kde se nachází trvalá obsluha. Příklad uvede do činnosti zařízení, která brání rozšíření požáru do dalších částí objektu nebo provádí protipožární zásah. V praxi se jedná o hlásiče (Příloha A - foto 1), kabely a ústřednu zařízené elektrické požární signalizace (Příloha A - foto 3), která vznik požáru signalizuje opticky a akusticky. Tyto funkce buď samostatně nebo

prostednictvím povolené a pro-kolené osoby urychlují předání této informace osobám nebo organizacím. Příklad uvádí dohody za území, která jsou určena k zabránění rozšíření požáru a k provedení protipožárnímu zásahu.

V současné době se v České republice používají dva systémy za území elektrické požární signalizace. Buď s kolektivní, nebo individuální adresací. U systému s kolektivní adresací ústedna za území elektrické požární signalizace rozlišuje, která hláscí linka signalizuje hlášení o vzniklém požáru, ale svým provedením není schopna rozlišit, z kterého hláscí signál o vzniku požáru p í-el. Proto je t íkší identifikovat přesné místo vzniku požáru a toto hlášení je nedostatečné. V případě použití systému s individuální adresací je možné identifikovat jednotlivé hláscí na hláscí lince. Práv toto hlášení je z důvodu přesné identifikace místa vzniku požáru nejvýhodnější, protože zasahující jednotky požární ochrany přesně lokalizují místo vzniku požáru.

Ústedna elektrické požární signalizace nesmí být ovládána jiným požárním bezpečnostním za územím, s výjimkou přijetí signálu od ústedny samostatného stabilního hláscího za území. Požární bezpečnostní za území, která jsou ovládána ústednou za území elektrické požární signalizace musí splňovat požadavek na jejich vzájemnou vazbu funkcí, nebo-li systémovou integritu.

Za území dálkového přenosu signálu za území elektrické požární signalizace do místa s trvalou obsluhou se používá buď z provozních důvodů nebo z důvodu potlačení selhání lidského faktoru. Tyto místy jsou zejména operační a informační střediska hasičských záchranných sborů krajů nebo sídla soukromých subjektů, které pro HZS krajů tuto službu zprostředkovávají. K tomuto účelu jsou operační a informační střediska HZS krajů vybavena pulty centralizované ochrany, které signalizují vznik požáru v chráněných budovách. Obsluha těchto pultů musí především rychle a správně reagovat na aktivaci za území, která jim hlásí vznik požáru.

Po aktivaci hláscího požáru následuje akustické vyhlášení poplachu pro všechny osoby přítomné v chráněném objektu. Jí-li v projektu je nutné zohlednit zvukovou prostupnost stavebních konstrukcí uvnitř objektu a dodržet normový požadavek

na hlasitost signálu poplachu. Pokud se jedná o prostory s vyšším provozním hlukem, musí být tato akustická signalizace doplněna o signalizaci optickou.

Vzhledem k tomu, že se na trhu i ve stavbách vyskytuje několik výrobců zařízení elektrické požární signalizace a ovládání jednotlivých ústed se od sebe liší, pro zasahující jednotku požární ochrany se instaluje obsluhné pole požární ochrany. Toto zařízení umožní uje ovládat základní funkce zařízení elektrické požární signalizace v pripojeném objektu.

Základní jednotky zařízení elektrické požární signalizace, které vznik požáru zaznamenávají jsou hlásiče požáru. Tato zařízení měří, sledují a vyhodnocují stav uvnitř objektu nebo požárního úseku. Pokud dojde ke změně parametrů, na které jsou hlásiče požáru nastavené, zařízení elektrické požární signalizace tuto situaci vyhodnotí jako vznik požáru. Hlásiče požáru se dělí podle několika kritérií. Základní rozdělení je na hlásiče tlačítkové (Příloha A - foto 2) nebo samostatné.

Dalším dělením hlásičů požáru je na hlásiče bodové nebo lineární. Bodové hlásiče zaznamenávají fyzikální parametry sledovaného prostoru na jednom místě, zatímco hlásiče lineární se používají ke sledování parametrů ve velkých prostorech, například historických objektů, skladových a výrobních halách. Lineární kouové hlásiče fungují na principu laserového a infračerveného záření a pokud se hodnota paprsku mezi vysílačem a přijímačem dostane mimo povolenou toleranci, situace je vyhodnocena jako požár. Z tohoto důvodu v místech jejich instalace musí zaměstnanci dbát zvýšené opatrnosti a absence pohybu mezi vysílačem a přijímačem, například ve výrobních a skladových halách není možné manipulovat se stroji a zařízeními v ose paprsku hlásiče nebo používat portálové jeřáby.

Podle hodnoty fyzikální veličiny, na kterou jsou hlásiče nastaveny a kterou sledují a vyhodnocují, dělí se na:

- hlásiče teplotní,
- hlásiče kouové,
- plamenné a
- speciální.

Podle způsobu změny vyhodnocení fyzikálních parametrů dle hlášení na:

- maximální okamžitě aktivují poplach při překročení přednastavené hodnoty;
- diferenciální okamžitě aktivují poplach na základě vyhodnocení průběhu sledované veličiny mikroprocesorem v hlášení nebo ústřednou elektrickou požární signalizací;
- analogové řízené procesorem na základě porovnání průběhu požárních uložení v procesoru a měřených veličin v reálném čase;
- jednoduché okamžitě reagující na hodnotu základní fyzikální veličiny;
- kombinované okamžitě spojení detekčních principů v jednom hlášení.

Dále je možné hlášení požáru rozdělit podle časového způsobu reakce na změnu fyzikálního parametru:

- hlášení bez způsobu - bezprostředně reagují po překročení nastavené mezní hodnoty,
- hlášení se způsobem okamžitě hlášení reaguje na vznik požáru nejdříve po překročení nastavené limitní hodnoty za určitou dobu.

Dalším druhem hlášení za řízení elektrické požární signalizace jsou tzv. hlášení se vzorkováním vzduchu. Ty jsou založeny na principu nasávání vzduchu do tenké trubky (hadíky) a následně je tento vzduch převeden obvykle ke koncovému hlášení.

Na které druhy za řízení elektrické požární signalizace umožní komunikaci ústředny s PC. Tato možnost má výhodu v tom, že obsluhu umožní optický pohled o stavu hlášení požáru, případně také dalších požárních bezpečnostních zařízeních jako například požárních klapek, požárních uzávěr apod. Obsluha ústředny za řízení elektrické požární signalizace tak v reálné situaci vidí místo, kde se požár vyskytuje a jaká požární bezpečnostní zařízení jsou v činnosti nebo zda zareagovala správným způsobem.

Vliv za řízení elektrické požární signalizace je významný ve vztahu ke snížení požárního rizika a na zvýšení bezpečnosti unikajících osob z objektu.

Ústřední elektrická požární signalizace

V systému zařízení elektrické požární signalizace ústředna zajišťuje nepřetržitě napájení hlásičů požáru a dalších zařízení zapojených do systému elektrické požární signalizace. Obsluhu ústředny signalizuje, zda je zařízení elektrické požární signalizace ve stavu provoz, porucha nebo požár. Dále musí být vybavena akumulátorem, který zajistí provoz nejméně po dobu 24 hodin. Pokud je v objektu jako náhradní zdroj použito dieselelektroagát, musí akumulátor zabezpečit dobu do nabíhnutí záložního zdroje a to minimálně 30 minut, z toho 15 minut ve stavu signalizace stavu požár. Signalizace požáru ústřednou elektrické požární signalizace může být jednostupňová nebo dvoustupňová. Při jednostupňové signalizaci poplachu ústředna signalizuje opticky a akusticky pouze všeobecný poplach, který ohlašuje vznik požáru v objektu nebo v jeho části ohrožené požárem. Dvoustupňovou signalizací poplachu ústředna opticky a akusticky vyhlašuje úsekový nebo všeobecný poplach a tato signalizace je závislá na tom, zda je ústředna v režimu den nebo noc. V režimu den, jsou v chráněném objektu přítomny osoby, které provedou ověření signalizace požáru, případně průzkum na místě vzniku požáru a prvotní hasební zásah. V režimu noc nejsou tyto osoby v objektu přítomny a veškerá zjištění týkající se ohroženého požáru obstarává jednotka požární ochrany. [1, 2, 3, 12, 13, 14]

1.5 Zařízení dálkového přenosu dat

Jedná se o doplňkové zařízení elektrické požární signalizace, které zajišťuje komunikaci mezi chráněným objektem a pultem centralizované ochrany. Zařízení dálkového přenosu dat se zejména využívá při nepřítomnosti trvalé obsluhy ústředny zařízené EPS v chráněném objektu nebo areálu. Dále toto zařízení otevírá klíčový trezor požární ochrany umístěný v místě příjezdu zasahující jednotky požární ochrany, případně přístupovou cestu k objektu, který je zasáhl požárem.

1.6 Detekce hořlavých plynů a par

Plynová detekce patří mezi požární bezpečnostní zařízení a její funkcí je zjištění a monitorování určité látky. Jejím účelem je signalizace úrovní dosažených hodnot koncentrace plynu. Při instalaci v objektu nebo technologickém zařízení musí být vybavena optickou i akustickou signalizací. Zařízení plynové detekce se skládá z hlásiče, vyhodnocovací ústředny a propojovacích prvků. Ústřednu plynové detekce je vhodné připojit na ústřednu zařízení elektrické požární signalizace. Hlásiče před nastavených hodnot se nazývají detektory a rozdělujeme je podle několika kritérií. Detektory můžeme mít v chráněném prostoru umístěné na stropě, na stěně, u podlahy a podle způsobu provedení se také musí používat. Nelze použít detektor určený k poloze vodorovné napěchání na svislou konstrukci. Dále mohou být určeny pro jeden druh plynu nebo pro určitou směs plynů. V provozu se detektory nastavují na několik úrovní poplachu podle koncentrace plynů uvnitř chráněného prostoru. [1, 2, 15]

1.7 Autonomní požární signalizace

V roce 2008 nabyla účinnosti vyhláška Ministerstva vnitra č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární bezpečnosti staveb. Tato vyhláška byla v roce 2011 novelizována vyhláškou č. 268/2011 Sb. Vyhláškou je zavedena povinnost do vyhlášených objektů instalovat zařízení autonomní detekce a signalizace. Jedná se zejména o stavby rodinných a bytových domů a ve vyhláše je konkrétně uvedeno, kde se hlásiče autonomní detekce a signalizace mají instalovat. Tento požadavek má zpracovatel požární bezpečnostního řešení stavby jít v projektové dokumentaci pro stavební povolení. Autonomní požární signalizace má velký význam pro bezpečnou a včasnou evakuaci osob nacházejících se v rodinném domě nebo bytového domu. Včasná a rychlá detekce vzniklého požáru má zásadní význam pro životy a zdraví osob nacházejících se v objektech. [1, 2, 7, 16, 17]

1.8 Nouzové osvětlení

Nouzové osvětlení (Příloha A - foto 4) umístěné uvnitř budov slouží k zajištění osvětlení únikových prostor při porušení elektrického napájení běžného osvětlení. Nouzové osvětlení se umísťuje zejména na únikové cesty, únikové východy, v blízkosti ovládacích nebo spouštěcích tlačítek požární bezpečnostních zařízení a tam, kde jsou nepříhodné a složitě podmínky pro únik osob z objektu. Nouzové osvětlení musí být napájeno z nezávislého zdroje než ostatním osvětlením nebo je vybaveno vlastní baterií. [1, 2, 4, 5, 18, 19]

1.9 Zvukové sdělovací zařízení

Toto zařízení se umísťuje v objektech, ve kterých se nachází velký počet osob a jsou v nich složité podmínky pro bezpečnou a včasnou evakuaci osob nacházejících se v objektu. Jeho hlavním úkolem je zajištění plynulé evakuace osob z objektu. Instaluje se především do objektů supermarket, hotel, penzion, domov s pečovatelskou službou, nemocnic apod. Jedná se o zařízení evakuačního, případně domácího rozhlasu a toto zařízení musí být funkční i po vzniku požáru. Proto musí být napojeno na nezávislý zdroj elektrické energie nebo je vybaveno vlastní baterií. Po vzniku požáru a vyhlášení požárního poplachu v objektu vysílá informace pro osoby nacházející se v budovách, které jsou ohroženy požárem. Informace musí být srozumitelné, často se například v hotelích a penzionech vysílají i v různých světových jazycích. Zvukové systémy informují osoby v objektu o vzniklé nebezpečí a poskytují konkrétní informace o způsobu evakuace z objektu. Další jejich funkcí je vypínání ostatních zvukových zařízení v objektu, například hudební produkce, zvukových reklam apod. [1, 2, 20, 21]

1.10 Za ízení pro potla ení pořárů

Soubor těchto za ízení slouží k provedení hasebního zásahu uvnitř objektu nebo technologických za ízení jifi v krátké době po vzniku pořáru. Tato funkce je umožněna tím, že stabilní hasicí za ízení (P íloha A - foto 5) je pevně a trvale zabudováno ve stavbě nebo technologickém za ízení a automaticky reaguje na vyhlášení pořární poplachu od signálu za ízení elektrické pořární signalizace. Touto v ásnou a rychlou reakcí za ízení se vzniklý pořár uvede pod kontrolu, lokalizuje nebo úplně zlikviduje je-t před p íjezdem jednotek pořární ochrany a následný rozsah škod způsobených pořárem je je-t nízký. Další výhodou použití tohoto za ízení je usnadnění zásahu jednotek pořární ochrany například, že v prostoru ohroženém pořárem dochází ke snížení tepelného zatížení. V důsledku tohoto nejsou zat ížovány nosné konstrukce objektu a také zasahující hasiči nejsou vystaveni vysokým teplotám.

Stabilní hasicí za ízení funguje buď samo o sobě jako autonomní systém, nebo je ovládáno ručně nebo, a to je nej častěji způsobem aktivace, signálem za ízení elektrické pořární signalizace. Za ízení elektrické pořární signalizace zajišťuje přenos signálu do místa s trvalou obsluhou (například, v ráníce, recepci apod.) nebo přímo na pult centralizované ochrany operačního a informačního střediska hasičského záchranného sboru kraje. Celý systém stabilního hasicího za ízení se skládá ze zdroje hasební látky, ústředny, ovládacích za ízení a potrubních rozvodů (P íloha A - foto 6), které jsou v chráněných prostorech zakončeny hasicími hubicemi.

1.10.1 *Sprinklerové stabilní hasicí za ízení*

Patí mezi nejvíce používaná za ízení. U tohoto typu za ízení se pořár likviduje pouze několika hlavicemi, které jsou umístěny nad plochou pořáru. Výhodou tohoto systému je, že pořár není hašen po celé ploše a proto nedochází k dalšímu rozsahu škod způsobených hasicím médiem například, vodou nebo p ěnou. Hlavice se uvedou do své

innosti p i p ekro ení p edem stanovených teplot. Pokud má vzniklý požár jifi takovou teplotu, fle sklen ná pojistka umíst ná v hasicí hlavici (P íloha A - foto 5) vysokou teplotou praskne, voda se rozst ikuje na plochu pod hlavici.

Pokud jifi má požár v t-í rozsah a teplota je vysoká, uvád jí se do innosti dal-í hasicí hlavice. Sklen né pojistky se podle hodnoty otevírací teploty ozna ují barevn . Otevírací teplota pojistek se pohybuje v rozmezí 57 - 260°C. Hasicí hlavice ó sprinklery se svojí konstrukcí a umíst ním na stavb li-í podle toho, zda jsou pouffity k ochran nosných konstrukcí nebo za ízení, i materiálu umíst ním v chrán ném prostoru.

Dále se sprinklery rozli-ují následovn :

- normální sprinklery,
- stín né sprintery,
- sprinklery s plochým stín ním,
- nást nné sprinklery,
- ESFR sprinklery ó jsou tzv. zaplavovací hlavice, které se zejména pouffívají k požární ochran skladových prostor .

Podle specifických podmínek, druhu chrán ného provozu m fleme sprinklerové stabilní hasicí za ízení je-t m fleme dále d lit na:

- mokrou soustavu ó je trvale napln na vodou a po signálu od za ízení EPS dojde k destrukci sklen ných pojistek a poté nastává ha-ení vzniklého požáru,
- suchou soustavu ó potrubní rozvody jsou napln ny stla eným vzduchem a voda se do potrubí dostává afl po signálu od za ízení EPS do ventilové stanice SHZ. Po signálu od za ízení EPS dojde k destrukci sklen ných pojistek a poté nastává ha-ení vzniklého požáru Tento typ SHZ se zejména pouffívá v prostorech, které se nevytáp jí a hrozí zamrznutí vody v potrubních rozvodech,
- suchou soustavu s p edstihovým za ízením ó v tomto p ípad nastává ha-ení požáru po zareagování hlási e za ízení EPS i prasknutím ba ky ve sprinklerové hasicí hlavici. Pokud nejsou spln ny ob tyto podmínky, není SHZ uvedeno do innosti.

1.10.2 Dren erové hasicí za ízení

Tento systém je specifický a od sprinklerového SHZ se odlišuje tím, že všechny hlavice umístěné na potrubních rozvodech jsou otevřené a nejsou vybaveny sklenou pojistkou. Hlášení požáru při použití tohoto systému nastává po celé ploše chráněného prostoru a zahájení činnosti systému není samočinné, ale nastává až po aktivaci od signálu za řízení EPS, případně ručním spuštěním. Použití dren erového hasicího za řízení se používá v těch případech, kdy je nutno v chráněném prostoru zajistit okamžitou dodávku hasební vody po celé ploše objektu nebo jeho části. Tímto objekty jsou například sklady výbušnin, sklady hořlavých kapalin, pásové dopravníky, transformátor, sklady tlakových lahví se stlačenými plyny apod.

Zvláštním použitím dren erového hasicího za řízení je oddělení jednotlivých požárních úseků (např. vodní clony) nebo ochlazování plámenosných nebo obvodových stavebních konstrukcí. Za podmínek stanovených v požární bezpečnostní směrnici stavby nahrazuje vodní clona požární uzávěr. V tomto případě musí být průtok vody dimenzován na takovou hodnotu, která zabrání přenesení požáru nebo zplodin hořením mezi sousedními požárními úseky. Vodní clona nemusí být součástí SSHZ, ale její aktivace musí být zajištěna signálem za řízení EPS.

1.10.3 P nové stabilní hasicí za ízení

Toto za řízení se instaluje v prostorech skladových zásobníků ropy, olejů a jiných hořlavých látek, rafinérií a chemických závodů. Pracuje na principu izolace, to znamená, že dostatečně silnou vrstvou pěny odděluje vzniklý požár (např. požár na hladině zásobníku ropy) od přístupu kyslíku a tím zamezuje dalšímu hoření. Tento systém se do činnosti aktivuje buď signálem od za řízení EPS, nebo ručním spuštěním. Prostory, ve kterých je toto za řízení instalováno nemusí být uzavřené a nemusí být do nich zamezen přístup vzduchu, na rozdíl od plynového stabilního hasicího za řízení.

1.10.4 Prá-kové stabilní hasicí za ízení

Používá se v objektech nebo uzavřených prostorech například k ochraně plnicích a erpacích stanic, v chemických závodech apod. Při instalaci a nastavení ha-ení tímto za ízením je velmi nutné v chráněném prostoru pouflit akustickou i optickou signalizaci spu-t ní SHZ. Po p íjetí signálu od za ízení EPS nebo ru ním spu-t ní musí dojít k ur ítému zpořd ní zahájení ha-ení, a to z d vodu bezpečného úniku osob z prostoru, kam bude dodáván hasicí prá-ek. Toto zpořd ní se nastavuje například na 30 sekund a po uplynutí této doby se předpokládá, že se osoby v chráněném prostoru již nevyskytují a m ěle dojít k výst íku hasicího prá-ku.

1.10.5 Plynové stabilní hasicí za ízení

Tento typ za ízení slouží k likvidaci požár uvnit ě objekt ě, kde nelze pouflit jiný druh hasiva nebo v p ípadech, kdy je nutné prostory ochránit před následnými ěkodami vzniklými pouflitím jiného druhu hasiva, například vody nebo p ny. Na chrán ěné prostory jsou kladeny požadavky na t snost z d vodu dosažení požadované koncentrace hasicího plynu. Pokud se v obvodových konstrukcích chrán ěných prostor vyskytují otvory (dve e, okna, v trací klapky apod.), je nezbytn ě nutné, aby se tyto otvory bu samo inn ě nebo signálem za ízení EPS uzav ěly. Po p íjetí signálu od za ízení EPS nebo ru ním spu-t ní musí dojít k ur ítému zpořd ní zahájení ha-ení, a to z d vodu bezpečného úniku osob z prostoru, kam bude dodáván hasicí plyn. Toto zpořd ní se nastavuje například na 30 sekund a po uplynutí této doby se předpokládá, že se v chráněném prostoru již osoby nevyskytují a m ěle se zahájit ha-ení. Uvnit ě chrán ěných prostor b ěhem ha-ení poklesne koncentrace kyslíku pod hodnotu 15 % a tato hodnota je pro lov ka flivotu nebezpečná. Instalace tohoto typu ha-ení se obvykle používá v objektech muzeí, galerií, archiv ě a v prostorech s elektrickým za ízením ó serverovny, elektrorozvad ěe apod.

1.10.6 Polostabilní hasicí za ízení

P í pouflití tohoto systému se nej ast ji jako hasivo pouflívá voda nebo p na. Jedná se o za ízení, které je pevn zabudováno ve stavb nebo technologickém za ízení a hasivo je do systému dodáváno z mobilní techniky jednotek poflární ochrany.

1.10.7 Dopl kové stabilní hasicí za ízení

P í pouflití tohoto systému se nej ast ji jako hasivo pouflívá voda nebo p na. Jedná se o za ízení, které je pevn zabudováno ve stavb nebo technologickém za ízení a hasivo je do systému dodáváno z ve ejného vodovodního adu zaji– ujícího nep etrflitou dodávku vody nebo z poflární nádrfle, která je dopl ována z vodovodního adu nebo mobilní techniky jednotek poflární ochrany.

Samo inné stabilní hasicí za ízení má významný vliv na zvý–ení bezpe nosti unikajících osob z objektu a významn snifluje ztráty na majetku a následné –kody. [1, 2, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35]

1.11 Za ízení pro usm r ování pohybu kou e p í pofláru

Za ízení pro odvod kou e a tepla (P íloha A - foto 7) zaji– uje odvedení zplodin ho ení a tepla od vzniklého pofláru a zabra uje jejich –í ení po objektu nebo jeho ásti. Tato doba je stanovena výpo tem v projektové dokumentaci stavby. Toto za ízení pat í mezi aktivní poflárn bezpe nostní za ízení. Jeho význam spo ívá ve snífení tepelného namáhání konstrukcí v objektu, bezpe né evakuaci osob z poflárem zasafeného objektu a snaz–ím provedením poflárního zásahu jednotkami poflární ochrany.

P í pouflití za ízení pro bezpe n j–í evakuaci osob z objektu zasafeného poflárem a kou em zvy–uje vý–ku neutrální roviny nad podlahou. Tato vý–ka kou e a zplodin

ho ení nad podlahou je nezbytná pro bezpečnou evakuaci a orientaci osob, které se v objektu nacházejí. Odvod kou e z objektu zajišťují kouové klapky (Příloha A - foto 7) umístěné ve stěnové konstrukci objektu. Plocha stěchy, ve které jsou umístěny klapky, se dělí do několika kouových sekcí. V případě požáru v objektu se vždy otevírají klapky v příslušné sekci nad vzniklým požárem.

Mezi nejdůležitější úkoly požárního odvětví patří:

- udržet vrstvu horkých zplodin ho ení a kou e v předem stanovené výšce nad podlahou nebo udržování bezkouové vrstvy nad podlahou ve výšce potřebné pro evakuaci osob.
- korigovat teplotu vrstvy horkých plynů pod stěhou nebo stropem objektu tak, aby bylo zamezeno nebo alespoň do určité míry zabráněno porušení a zícení nosné konstrukce v důsledku překročení kritických teplot materiálů.
- umožnit hasičům nalezení ohniska a bezpečný přístup k němu v zakoueném prostoru.
- zmenšit rozsah škod na uskladněných materiálech a zboží, které vznikají jednak přímo působením kou e a tepla a jednak nepřímo, v důsledku nepřesného hašení proudy vody v zakoueném prostoru.
- zmenšit rozsah škod způsobených vodou při otevření nadměrného množství hlavice sprinklerového hasicího zařízení i mimo oblast nad hořícím materiálem, a to především se horkými zplodinami ho ení pod stropem místnosti.
- snížit riziko přenosu požáru na sousední objekty.
- snížit riziko přenosu požáru v objektu šířením vrstvy horkých plynů pod stropem místnosti nebo přenosu požáru na stěnové pláče.
- udržovat příjemné mikroklima během roku (využítí systém nejen pro podmínky požáru, ale také pro bezpečné v průběhu výrobního procesu).

Při použití zařízení pro odvod kou e a tepla v objektech je jeho funkce vázaná na souinnost s ostatními požárními bezpečnostními zařízeními, zejména se zařízením

elektrické požární signalizace. Spuštění tohoto zařízení probíhá buď signálem zařízením EPS, autonomním požárním hlásičem nebo ručním spuštěním tlačítkového hlásiče (Příloha A - foto 8). Po spuštění zařízení pro odvod kouře a tepla se otevírají mechanismy k zajištění přirozeného odtažení kouře a zplodin hoření ze zasáhlého prostoru nebo se uvádí do činnosti zařízení pro nucené odvětrání kouře. Dále se v objektu uzavírají vzduchotechnická potrubí, která by mohla kouř přenést do ostatních prostor objektu, uzavírají se požární uzávěry v požárních dílích konstrukcích mezi požárními úseky, vypíná se klimatizace zařízením a v obvodových konstrukcích objektu se otevírají otvory sloufící pro průtok čerstvého vzduchu do objektu.

Neutrální rovina, její vznik a význam

V průběhu požáru dochází k vyhořívání materiálů částí hřlavých konstrukcí, což má za následek tvorbu kouře, který vlivem rozdílných teplot stoupá ke stropu místnosti. Tam se rozprostírá do výšky na plochu celého prostoru. Následně kouř nemá prostor ve vodorovném směru, a proto začíná vzrůstat tloušťka horkých zplodin hoření pod stropem. Výsledný efekt je takový, že za určitou dobu klesne spodní hranice horkých plynů k podlaze a celý prostor je vyplněn kouřem. Jestliže existují otvory ve stěně nebo obvodových stěnách místnosti, dochází k výměně plynů. Do spodní části přitéká chladnější vzduch z okolí, přináší kyslík potřebný k hoření, ohřívá se a stoupá ke stropu ve formě zplodin hoření. Pokud jsou otvory odváděny dostatečně velké množství kouře, nedojde k celkovému vyplnění místnosti kouřem, ale v určité výšce se zastaví pokles spodní hranice horkých plynů a zplodin hoření. V obou částech prostoru je jiný tlak. Pod stropem se hromadí horké zplodiny hoření mající vyšší teplotu a tlak zde stoupá. Naopak ve spodní části místnosti je nedostatek plynů, které se ohřívají a stoupají, a proto je zde nižší tlak, jehož vlivem dochází k přisávání okolního vzduchu do místnosti. Hranicí mezi těmito prostory tvoří neutrální rovina, ve které je tlak atmosférický. Neutrální rovina tvoří zároveň hranici mezi horkými zplodinami hoření a čistým ovzdušným dleňtým pro evakuaci osob.

Za ízení pro odvod kou e a tepla d ííme dle fyzikálního principu na:

- *p irozené odv trání* ó tento systém využíává principu vztlaku horkých plyn , které p í pofáru vznikají a na základ jejich níží hustoty stoupají vlivem komínového efektu vzh ru. Pokud je zaji-t n dostate ný p ívod vzduchu otvory v obvodových konstrukcích objektu, neutrální rovina stoupá vzh ru a tím se vytvá í podmínky pro rychlou a bezpečnou evakuaci osob z objektu, ale í lepší viditelnost pro zasahující hasi e. Funkce tohoto za ízení je ásto ovlivn na meteorologickými podmínkami, jako jsou nap . vý-ka mrak nad objektem, sm r a rychlost v tru, dé- , sníh, okolní teplota apod.
- *nucené odv trání* ó tento systém využíává principu vytvo ení podtlaku v objektu, místnosti nebo kou ové sekci proud ním odsávaného vzduchu a kou e. Kou je odsáván aktivním pofárn bezpečnostním za ízením ó pofárním ventilátorem.

Samo jiné odv trací za ízení má významný vliv na zvý-ení bezpečnosti unikajících osob z objektu a významn snižuje ztráty na majetku a následné škody. [1, 2, 3, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48]

1.12 Pofární v trání únikových cest

V trací systémy únikových cest slouží k vytvo ení podmínek bezpečné evakuace osob z pofárních úsek do chrán ných únikových cest a dále na volné prostranství. Tato za ízení jsou zejména určena pro v trání chrán ných únikových cest, pokud se nejedná o chrán né únikové cesty v trané p irozen . Jakékoliv snížení úinnosti v trání, nesprávné provedení v trání v etn p ívodní kabeláfe nebo absence v trání, mohou mít vliv na bezprost ední ohrožení osob v pofárním úseku nebo objektu.

V trací systémy rovn í slouží pro usnadn ní zásahu jednotek pofární ochrany, a to snížením koncentrace zplodin ho ení. Lepší viditelnost je p ínosem pro provedení pofárního zásahu. Zásadním p ínosem pro pofární zásah je odvod tepla mimo pofární úsek a snížení teploty v prostoru. Pouze praxe neznalí laici se domnívají, že prioritou

v traciích systém pro hasi e je lep-í viditelnost. Ha-ení uvnit objekt se vřdy provádí v dýchací technice, proto r zná doporu ení v dokumentacích zdolávání pořár na nutnost pouřítí dýchací techniky p i ha-ení pořáru uvnit objektu je nadbyte ná.

V eské republice se chrán né únikové cesty rozd lují do t í typ :

- chrán ná úniková cesta typu A
- chrán ná úniková cesta typu B
- chrán ná úniková cesta typu C

V-echny typy CHÚC musí být v trány. Podle v traciích systém v chrán ných únikových cestách se rozli-uje:

- p irozené v trání
- nucené v trání
- p etlakové v trání

Významným aspektem řchrán nostiř únikových cest je jejich v trání. Na správném e-ení v trání CHÚC se podílí dv odli-né odbornosti řo pořární bezpe nost staveb a vzduchotechnika. Koncepti únikových cest provádí autorizovaný projektant pořární bezpe nosti staveb. Ten stanovuje druhy, typy a po ty únikových cest (v etn CHÚC), jejich kapacity, provedení a vybavení. Konkrétní návrh, výpo ty a technické e-ení provádí autorizovaný projektant vzduchotechniky na základ projektu pořárn bezpe nostního e-ení stavby. V praxi se setkáváme s tím, ře projekty zpracovávají i neoborníci z ad stavebních projektant , dodavatel a projektant pořárn bezpe nostních e-ení stavby.

Bezpe ná evakuace osob v chrán né únikové cest je zabezpe ena tehdy, pokud nedojde k ohroření unikajících osob zplodinami ho ení a kou e.

K této podmínce má vzduchotechnika dva nástroje:

- vytvoření tlakových poměrů tímto způsobem se omezí, případně zcela zabrání proniku kouřem do chráněné únikové cesty po určenou dobu bezpečného pobytu osob dle příslušné SN 73 0802. A to konkrétně 4 minuty pro chráněnou únikovou cestu typu A, 15 minut pro chráněnou únikovou cestu typu B a 30 minut pro chráněnou únikovou cestu typu C. Nebo podle SN 73 0804 se vypočítává předpokládaná doba evakuace.
- zední kouřem proniklého do prostoru chráněné únikové cesty na 1 až 2 % objemu vzduchu v CHÚC. časové podmínky bezpečného pobytu nebo předpokládané doby evakuace jsou shodné jako v předchozím odstavci.

Popis v traciích systém

Pírožené v traciích chráněné únikové cesty

- je založeno na tzv. komínovém efektu, kdy pohyb v traciích vzduchu vyvolá rozdíl hustot vzduchu uvnitř a vně objektu a působení v traciích. Jeho výpočet a návrh není jednoduchý, jak by se na první pohled mohlo zdát. Z pírožené fyzikální podstaty tohoto v traciích je jasné, že jeho v traciích únik je v praxi hu dne značně proměnlivý a z hlediska v traciích ochrany únikové cesty nejméně spolehlivý. Proto i normou požadovaná doba bezpečného pobytu osob při požáru je krátká (do 4 minut). V této době nesmí dojít k ohrožení osob zplodinami hoření a v traciích musí zajistit takové zední proniklého kouřem, aby jeho koncentrace nepřekročila 1 až 2 %. Po uplynutí bezpečné doby 4 minut toto v traciích odvádí další proniklý kouř.

Pírožené v traciích může být, podle normy, principiálně navrženo dvěma postupy. Buď se zvolí velikost ploch v traciích otvorů podle jednoznačně daných normových hodnot, nebo se postupuje výpočtem způsobem.

Nucené v trání chrán ě únikové cesty a p etlakové v trání chrán ě únikové cesty

- v projektových dokumentacích i na stavbách objekt existuje velký odborný problém a chyba. Ned sledn se rozli-uje rozdíl mezi nuceným a p etlakovým zp sobem v trání. Oba systémy jsou asto myln zam ovány nebo také p ípadn považovány za rovnocenné. Toto je slabina p edev-ím projektant poflární bezpe nosti staveb, ale asto také dal-ích osob podílejících se na projektových dokumentacích, ale i n kterých projektant vzduchotechniky.

Základní rozli-ovací kritéria obou zp sob v trání jsou následující:

Nucené v trání chrán ěných únikových cest

- je takové, které uffívá nucený p ívod vzduchu ventilátorem. Hlavním výkonovým parametrem tohoto zp sobu v trání, kterého se dosahuje p edepsanou násobností vým ny vzduchu, je také mnofství (pr tok) v tracího vzduchu (v jednotkách $m^3 \cdot h^{-1}$). Ten musí být také prokázán m ěním p í zkou-ce p ed p edáním do provozu. Odvod vzduchu je zaji-t n pr duchy, -achtami, únikem okny, dve mi, v tracímí otvory a net snostmi stavebních konstrukcí a není regulován. Z hlediska tlakových pom r zde p írozen vzniká ur itý p etlak, který m fle být vy-í nefl p etlak v chrán ě únikové cest vyvolaný nuceným v tráním. Úlohou tohoto zp sobu v trání je významn omezit pr nik zplodin ho ení a kou e do únikové cesty nebo je na edit tak, aby nep ekro ily koncentraci 1 afl 2 %.

P etlakové v trání chrán ěných únikových cest

- uffívá rovn fl nucený p ívod vzduchu ventilátorem, av-ak hlavním výkonovým parametrem, kterého musí být v tomto p ípad dosafleno, je normou pofladovaný p etlak (v Pa) v prostoru únikové cesty a to za ur itých definovaných podmínek. Druhou pofladovanou veli inou je rychlost vzduchu (v $m \cdot s^{-1}$) v otev ěných dve ích chrán ě únikové cesty p í definovaných podmínkách. Sekundární a sou asn se projevující výkonový parametr je mnofství (pr tok) v tracího vzduchu (v $m^3 \cdot h^{-1}$). Úlohou tohoto

způsobu v trání je omezit průtokovou rychlost do chráněné únikové cesty. V požáru lze také zcela zabránit průtokovou rychlost. Po tlakové v trání chráněných únikových cest je co do výpočtu a návrhu výrazně složitější než nucené v trání chráněných únikových cest. Avšak podrobnou výpočtovou metodiku poskytuje pouze EN 12101-6:2006. Návrhové podmínky se přibližují do reálného stavu při požáru a evakuaci a jsou určeny alespoň pro dva požární scénáře:

Dva provozní scénáře = dva provozní stavy:

1. stav, při kterém jsou všechny dveře z a do chráněné únikové cesty zavěny (provoz běžný, ale i noční, víkendový apod.) a v chráněné únikové cestě musí být požadovaný tlak (v Pa).
2. stav, při kterém je otevřen definovaný počet dveří (provoz evakuační, případně zásahový), vždy jsou otevřeny jedny východové dveře do venkovního prostoru a dále jedny dveře z hořícího prostoru do chráněné únikové cesty (běžná evakuace) případně dvojice dveře (jedny z hořícího prostoru a druhé z prostoru pod požárem, tj. zásahový režim). Při 2. stavu musí být dosažena předepsaná rychlost vzduchu v otevřených dveřích (v v $m \cdot s^{-1}$) a správný směr proudu v trání vzduchu ve dveřích.

Oba požadované parametry, kterých musí být v chráněné únikové cestě dosaženo (tj. tlak a rychlost vzduchu ve dveřích) se prokazují měřeními při funkčních zkouškách před uvedením do provozu. Uvedená koncepce dvou navrhovaných stavů vychází z evropské normy EN 12101-6:2006, kde je také podrobně zpracována. V této normě je uvedena výpočtová metodika, která v národním kodexu norem požární bezpečnosti staveb není k dispozici. Podobným směrem se začaly ubírat první a pokračují novelizace českých národních norem. Jde například o normu pro výrobní objekty ČSN 73 0804:2010, kde jsou uvedené principy také popsány, v etn odkazu na EN 12101-6.

Tento koncept je aplikovatelný i na nevýrobní objekty, i když v příslušné normě SN 73 0802:2009 není dosud výslovně uveden. Avšak například v novelizované normě SN 73 0833:2010 o Budovy pro bydlení a ubytování je v tomto smyslu avizována budoucí změna SN 73 0802. V národní normě se oproti evropské vyskytují některé další okrajové podmínky (výpočtové, mezní apod.). Některé mohou být nadbytečné a naopak tam chybí požadavek na nezbytný funkční prvek, kterým je odvod vzduchu z prostoru, kde ho í.

Vazba v tracích za ízení chráněné únikové cesty na související a ovlivující technická za ízení budov

Zejména se jedná o následující za ízení:

- za ízení elektrické požární signalizace detekuje a signalizuje vznik požáru. Po potvrzení a vyhlášení požárního poplachu vyše signál ovládaným za ízením, která se automaticky uvedou do chodu podle předem naprogramovaného logického algoritmu. Tuto koordinaci požární bezpečnostních za ízení, která se vzájemně ovlivují, zabezpečuje projektant požární bezpečnostního řešení stavby. Mezi prvními je aktivováno v trati chráněné únikové cesty, dále například samostatné odvětrávací za ízení, samostatné stabilní hasicí za ízení, požární dveře, požární klapky, evakuační a požární výtahy, nouzové osvětlení, nouzová sdělovací za ízení, náhradní zdroje elektrické energie atd. Za ízení elektrické požární signalizace také umožní hlasové varování osob nacházejících se v únikových cestách na požár v objektu, aby mohly uniknout dříve, než budou únikové cesty zaplněny kouřem a teplem ze vzniklého požáru;
- oběhové vzduchotechnické za ízení a klimatizace včetně požárních klapek na rozhraní požárních úseků. V praxi se jedná o dvě varianty. Buď jako provozní vzduchotechnické za ízení, které je v trati na stavbách instalováno. Nebo se výjimečně používá dvojité v trati za ízení, například v trati chráněné únikové cesty v denním nebo požárním provozu. Řídící nebo ovládací systém, který tvoří autonomní ústedna nebo za ízení elektrické požární signalizace musí

umožňovat obě možnosti, při emfii nadázenou funkci má samozřejmě pořízení v trání. Vzduchotechnická zařízení v blízkosti chráněné únikové cesty, která mohou negativně ovlivnit v trání chráněné únikové cesty se automaticky odstavují z provozu v etn uzavření pořízích klapek. U menších objektů se zpravidla odstavuje z provozu veškerá vzduchotechnika. Vzduchotechnická zařízení, která mohou pozitivně působit k funkci v trání chráněné únikové cesty se nastaví například do následujícího režimu. V počáteční fázi rozvoje požáru se v prostoru, kde hoří, vypne pouze průvod vzduchu do vzduchotechnického zařízení a nechá se v chodu odvod vzduchu, čímž se vytváří příznivý podtlak pomáhající zabránit niku kouřem do chráněné únikové cesty. Zatímco v prostorech, kde nehoří, se vypne odvod vzduchu a nechá se v chodu průvod vzduchu, čímž se vytváří příznivý tlak, který pomáhá zabránit niku kouřem do prostor, kde nehoří. Pro spolehlivost a variabilitu vzduchotechnického zařízení se této možnosti ale využívá jen v malé míře;

- pořízení nebo kouřotěsné dveře musí být při požáru zavazeny, aby splňovaly svoji funkci a pokud ústí do chráněné únikové cesty, musí být vybaveny samozavíracími. Dveře, které jsou při běžném provozu v otevřené poloze, musí mít samozavírací dveřní a musí být vybaveny přídržnými magnety, které se při požáru automaticky odblokuje přes zařízení elektrické pořízích signalizace. Takto vybavené a provedené dveře nesmí být opatřeny blokovacími zátkami, klíny, dveřními stavěcími, apod. Dveře, které jsou při běžném provozu zajištěny proti vstupu nepovolaných osob, musí být při evakuaci otevíratelné a průchodné. Jedná se například o panikové kování napojené na systém elektrické pořízích signalizace. U dveří chráněných únikových cest nelze užívat kódové karty zámkových systémů z důvodu bezpečné evakuace osob z prostor zasáhlých požárem nebo kouřem. Dveře z chráněné únikové cesty do venkovního prostoru se mohou vybavit samootevíracími (například servopohonem) napojeným na zařízení elektrické pořízích signalizace nebo autonomní ústřednu v trání zařízení chráněné únikové cesty. Toto řešení určuje projektant pořízích bezpečnostní stavby;

- výtahy, evakuační a požární výtahy, které jsou součástí chráněné únikové cesty;
 - zařízení pro odvod kouřové a tepla;
 - nouzové osvětlení musí být instalováno ve všech typech chráněných únikových cest a jeho funkčnost závisí na typu CHÚC: v CHÚC A nejmén 15 minut, v CHÚC B nejmén 30 minut, v CHÚC C nejmén 45 minut, pokud zároveň tvoří zásahovou cestu, pak 60 minut;
 - samostatné stabilní hasicí zařízení;
 - záložní zdroj elektrické energie o dieselagregát, UPS, bateriový...;
- další nepříma zařízení o napájení zařízení dálkového přenosu, klíčový trezor požární ochrany, servisní pole požární ochrany, měření a regulace apod. [1, 2, 4, 5, 9, 10]

1.13 Ruční poplachové zařízení

Ruční poplachové zařízení je součástí bezpečnostního systému provozu. Za toto zařízení se také považují tlačítkové hlásiče a zařízení elektrické požární signalizace, pokud ústředně ovládá další zařízení, sloužící mimo jiné k vyhlášení požárního poplachu nebo upozornění na vznikající i existující mimořádnou událost. Ruční ovládání poplachových zařízení může být připojeno duplicitně s jiným požárním bezpečnostním zařízením. Obvykle se jedná o akustický signál. V prostorech s vyšší hladinou zvuku nebo s přítomností neslyšících osob je zařízení doplněno optickou signalizací (továrny, slévárny apod.).

Zvuková nebo optická signalizace pro vyhlášení poplachu nebo upozornění na vznikající mimořádnou událost je předpisově specifikována pouze z hlediska ochrany obyvatelstva. Je zaveden signál pro zkoušku sirén a následuje mluvené slovo informující o nebezpečí a dále signál pro požární poplach.

U havarijních tlačítek, která slouží pro vyhlášení poplachu nebo k zastavení provozu je vhodné instalovat prvky, které brání neřádnému, nechtěnému použití.

Necht né pouffítí havarijního tla ítká m fle znamenat vznik následných –kod, zejména ve výrobních, skladovacích nebo prodejních prostorech. [1, 2, 12, 13, 14]

1.14 Zásobování pořární vodou

1.14.1 Vnit ní nást nné hydranty

Vnit ní nást nné hydranty (P íloha A - foto 10) jsou ur eny pro prvotní ha-ení osobami p ítomnými na míst vzniku pořáru. Svým ú elem nejsou ur eny pro ha-ení jednotkou pořární ochrany, v nutných p ípadech se pouffítí v míst pořáru nevyly uje. Rozdíl v ha-ení pořáru mezi vnit ním nást nným hydrantem a p enosnými hasicími p ístroji je následující: u p enosného hasicího p ístroje lze volit hasivo a lze ho v p ípad pot eby odnést na relativn íbovolnou vzdálenost.

U vnit ních nást nných hydrant je hasivo ur eno (voda nebo voda se smá edlem) a pro pouffítí je omezen délkou hadice. Délka hadice a rozmíst ní vnit ních nást nných hydrant je vřdy posouzeno a vyhodnoceno v pořárn bezpečnostním e-ení stavby, proto by se na stavbách nem lo stát, fle by délka rozvinuté hadice byla nevyhovující.

1.14.2 Vn j-í pořární hydranty

Vn j-í pořární hydranty (P íloha A - foto 11) slouří k ha-ení pořár jednotkou pořární ochrany, dopl ování pořární vody do mobilní techniky. Hydranty rozli-ujeme na nadzemní a podzemní. P ednostn by se m ly instalovat hydranty nadzemní, p edev-ím pro jejich viditelnost. U tohoto typu vn j-ího hydrantu nehrozí zaparkování automobilu na poklopu, řp easfaltování p í rekonstrukci povrchu vozovky, p ípadn jejich řneviditelnost v tráv a porostu v okolí budov, jako je tomu u hydrant podzemních.

1.14.3 Poflární potrubí

Poflární potrubí je potrubní rozvod, který za jiná plnicím místem, prochází objektem, může být součástí konstrukce vnějšího oběhu a je zakončeno uzavírací armaturou. V praxi je toto zařízení známé pod pojmem šsuchovodě. Poflární potrubí se na stavbách instaluje podle normových požadavků a v principu nahrazuje hadicové vedení. Příkladem je snadnost provedení poflárního zásahu ve výškových podlažích, na stěchách, otevřených parkovištích na stěchách obchodních domů apod. [1, 2, 8, 9, 10, 26, 49]

1.15 Poflární klapky, vzduchotechnické potrubí

1.15.1 Poflární klapka

Poflární klapka je pasivním poflárním bezpečnostním zařízením. Obvykle se osazuje do poflárnických licích konstrukcí, do poflárnických stěn nebo poflárnických stropů nebo jejich blízkosti. V tomto případě musí být provedena izolace potrubí, s poflárnickou odolností, mezi poflárnickou klapkou a poflárnickou licí konstrukcí takovou izolací, jejíž poflárnická odolnost vyhovuje požadavkům technických předpisů. Jejím účelem je uzavřít vnitřní prostor poflárnické neizolovaného potrubí ventilací systémů. Poflárnické klapky se musí uzavírat samočinně a to impulsem z prostoru potrubí nebo z přilehlých poflárnických úseků.

Ovládání poflárnických klapek je nutné řešit již v době projektové přípravy. Při volbě způsobu aktivace poflárnických klapek musí být, a to nejenom projektem, ale také schvalujícím orgánem, posouzen jejich počet, dispoziční uspořádání objektu, místa instalací, vzdálenost, ale také zejména charakter objektu. Praxe již několikrát prokázala, že došlo k ohrožení osob a škod způsobených poflárnickým nikoliv jako přímého ohrožení osob nebo přímých škod způsobených poflárnickým, ale jako důsledek časového zpoždění reakce teplotního prvku poflárnické klapky. Kousek se vzduchotechnickým potrubím bez

1.17 Pofární odolnost

Pofární odolnost stavebních konstrukcí se vyjaduje jako schopnost konstrukce odolávat úink m pofáru a zachovat si p i pofáru své vlastnosti, tedy nosnost, celistvost, nepropustit teplo na neoh ívanou stranu po stanovenou dobu a vyjaduje se v minutách. Pofární odolnost vykazuje stavební konstrukce svým vlastním provedením nebo jí lze dosáhnout ochranou ó úpravami na jejím povrchu (obklady, nát ry a nát icky) nebo nap íklad ochlazováním z vodního stabilního hasicího za ízení. Ú innost ochran konstrukcí musí být zachována po celou p edpokládanou íivotnost stavebního i technologického celku. Proto je pouíití nát r a nát ik významn omezeno, zejména ve vn ím prost edí, kde jsou konstrukce namáhány pov trnostními vlivy. [1, 2, 4, 5, 9, 10, 25, 35, 47, 48]

1.18 Pofární p epáfky a ucpávky

Pofární p epáfky a ucpávky jsou pasivním pofárn bezpečnostním za ízením, které svojí funkcí brání p enosu pofáru a zplodin ho ení. Jedná se o velmi d leíité prvky ve stavebních konstrukcích, které ve vztahu k bezpečnosti osob p ítomných v budov zajiují brání í ení pásma zakou ení a ve vztahu k ochran majetku zabra ují í ení pofáru mezi jednotlivými pofárními úseky po stanovenou dobu. [1, 2, 4, 5, 9, 10, 25, 35, 47, 48]

1.19 Shrnutí

V této ásti diplomové práce jsem nashromáídil informace a popsal jednotlivé druhy aktivních i pasivních pofárn bezpečnostních za ízení, jejich funkce ve stavbách, slofení a jakým zp sobem ovliv ují pofární bezpečnost objektu a tím zejména bezpečnost osob, které se v objektu nacházejí. V následující ásti diplomové práce

budou k výpočtům navržených objektů použita ta aktivní požární bezpečnostní zařízení, která mají na bezpečnou evakuaci osob z objektu největší vliv. K výpočtům budou použita zařízení elektrické požární signalizace, samostatné odvětrací zařízení a samostatné stabilní hasicí zařízení. Bude porovnáno a vyhodnoceno použití aktivních požárních bezpečnostních zařízení, jejich vzájemná kombinace a koordinace. Dále bude vyhodnoceno, jak velký vliv na bezpečnou dobu evakuace osob z objektu má světlostní výška objektu. Tímto celkovým porovnáním bude vyhodnoceno, zda stávající trend instalace požárních bezpečnostních zařízení, jejich koordinace a jejich celkový vliv na bezpečnostní požární bezpečnosti staveb, je správný. Cílem práce je potvrzení či vyvrácení zvolené hypotézy této diplomové práce

2 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZA

Cílem této diplomové práce je zhodnocení a popis navrhovaných požárně bezpečnostních zařízení, která jsou nezbytná pro bezpečnost unikajících osob z objektu.

Hypotézou této práce je stávající trend instalace požárně bezpečnostních zařízení, jejich koordinace a celkový vliv na bezpečnost požární bezpečnosti objektu.

3 METODIKY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Pro zpracování této diplomové práce bude využita re-er-e dostupných materiál vycházející ze zákona . 133/1985 Sb., o požární ochran , v platném zn ní, dle platných technických norem a odborných publikací zabývajících se evakuací osob a navrhovaných požárn bezpečnostních zařízení. Dále budou provedeny analýza a rozbor dostupných platných publikací, z nich vybrány informace a údaje nezbytné pro zpracování problematiky evakuace osob z objektu. V kapitole Výsledky bude p i výpo tech jednotlivých p ípad instalace požárn bezpečnostních zařízení v objektech použita metoda srovnání. Principem této metody je srovnání výsledk skute né doby evakuace z objektu, který není vybaven požárn bezpečnostními zařízeními, samostatným za ízením elektrické požární signalizace, kombinací za ízení elektrické požární signalizace a samo inného odv tracího za ízení, za ízení elektrické požární signalizace a samo inného stabilního hasicího za ízení a nakonec instalace v-ech t ech aktivních požárn bezpečnostních zařízení: elektrické požární signalizace, samo inného odv tracího za ízení a samo inného stabilního hasicího za ízení.

Tyto výsledky budou porovnány s mezní dobou evakuace a bude vyhodnocen stav, od kterého jifl únikové cesty z objektu vyhovují pro bezpečnou evakuaci osob nacházejících se uvnitř posuzovaného objektu. Tímto způsobem bude spln n cíl této práce a navržená hypotéza bude potvrzena i vyvrácena.

4 VÝSLEDKY

4.1 Objekt shromažďovacího prostoru o nákupní centrum

Počet osob $n = 1700$

Světlostřuha objektu $h_s = 3,5; 5,0; 6,5; 8,0; 10,0; 12,0$ m

Nahodilé požární zatížení $p_n = 70 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ (SN 730802, tabulka A1, polovka 6.2.3 a)

velkoprodejny potravin se skladovací výškou zboží do 2,5 m)

Součinitel pro nahodilé požární zatížení $a_n = 1,05$ (SN 730802, tabulka A1, polovka 6.2.3 a) velkoprodejny potravin se skladovací výškou zboží do 2,5 m)

Stálé požární zatížení $p_s = 6,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ (SN 730802, tabulka 1)

Součinitel pro stálé požární zatížení $a_s = 0,9$ (SN 730802, lánek 6.4.1)

Únikové cesty z objektu: délka, šířka

- 3,5 únikového pruhu, 50 m
- 3 únikové pruhy, 50 m
- 2,5 únikového pruhu, 55 m
- 2 únikové pruhy, 45 m

Podrobný výpočet $t_u - p$ edpokládané doby evakuace:

⇒ únik po rovině

$$v = 84 * (1 - 0,25 * D) = 84 * (1 - 0,25 * 2,67) = 27,93 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1} \quad (1)$$

$$D = 4000 \div 1700 = 2,67 \text{ osob} \cdot \text{m}^{-2} \quad (2)$$

$$Ku = (v * D) * 0,55 = (27,93 * 2,67) * 0,55 = 41,02 \text{ osob} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1 \text{ ÚP}^{-1} \quad (3)$$

Předpokládaná doba evakuace osob

$$t_u = \frac{0,5 * l_u}{v_u} + \frac{E * s}{K_u * u} \quad [\text{min}] \quad (4)$$

a) úniková cesta . 1

$$t_{u1} = \frac{0,5 * 50}{27,93} + \frac{400 * 1}{41,02 * 3,5} = 3,69 \text{ min}$$

b) úniková cesta . 2

$$t_{u2} = \frac{0,5 * 50}{27,93} + \frac{400 * 1}{41,02 * 3} = 4,15 \text{ min}$$

c) úniková cesta . 3

$$t_{u3} = \frac{0,5 * 55}{27,93} + \frac{450 * 1}{41,02 * 2,5} = 5,34 \text{ min}$$

d) úniková cesta . 4

$$t_{u4} = \frac{0,5 * 45}{27,93} + \frac{450 * 1}{41,02 * 2} = 6,3 \text{ min}$$

Tabulka 1 Předpokládaná doba evakuace osob na únikových cestách, zdroj: vlastní

ÚC	ÚP	Délka [m]	Počet osob	t_u [min]
1	3,50	50	400	3,69
2	3,00	50	400	4,15
3	2,50	55	450	5,34
4	2,00	45	450	6,30

4.1.1 Objekt bez vybavení pořírn bezpečnostními zařízeními

Výpočet rychlosti odhoívání - souinitel a

$$a = \frac{p_n * a_n + p_s * a_s}{p_n + p_s} = \frac{70 * 1,05 + 6,2 * 0,9}{70 + 6,2} = \frac{73,5 + 5,58}{76,2} = 1,04 \quad (5)$$

$$\underline{a = 1,04}$$

Hodnota vlivu pořírn bezpečnostních zařízení ó souinitel c
c = 1 (objekt není vybaven pořírn bezpečnostními zařízeními)

Výpočet skutečné doby evakuace

a) sv tlá vý-ka je rovna 3,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{3,5}}{1,04 * 1} = 2,25 \text{ min} \quad (6)$$

b) sv tlá vý-ka je rovna 5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{5}}{1,04 * 1} = 2,69 \text{ min}$$

c) sv tlá vý-ka je rovna 6,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{6,5}}{1,04 * 1} = 3,06 \text{ min}$$

d) sv tlá vý-ka je rovna 8,0 m

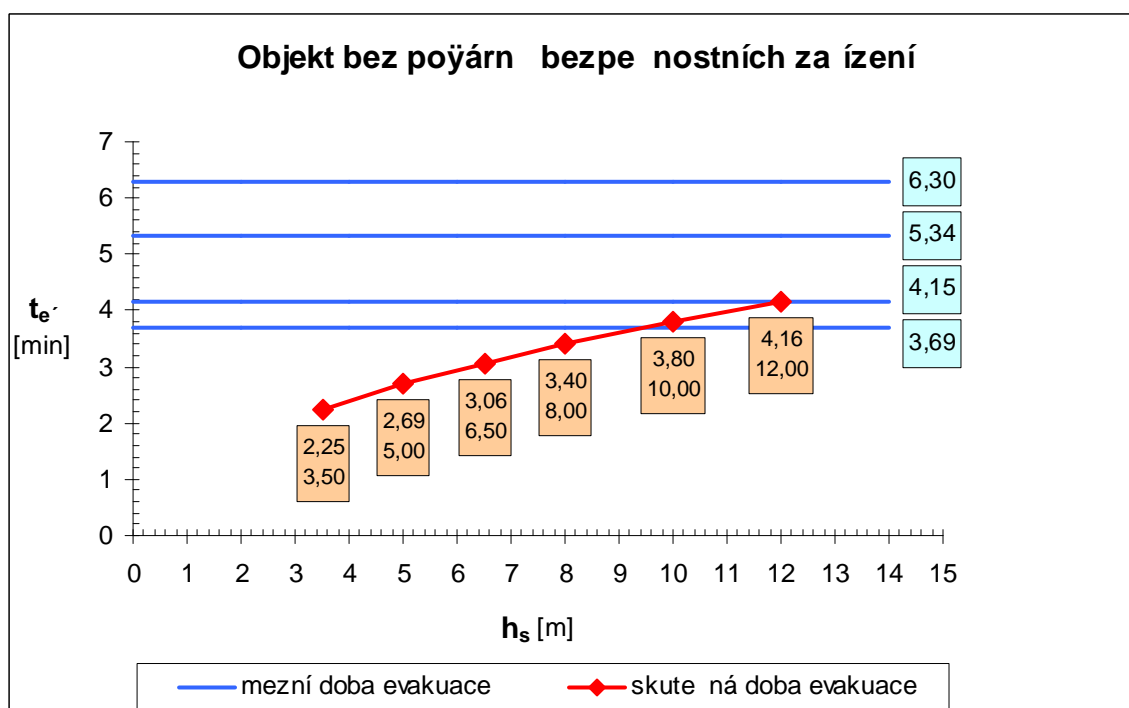
$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{8}}{1,04 * 1} = 3,40 \text{ min}$$

e) sv tlá vý-ka je rovna 10,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{10}}{1,04 * 1} = 3,80 \text{ min}$$

f) sv tlá vý-ka je rovna 12,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{12}}{1,04 * 1} = 4,16 \text{ min}$$



Graf 1 o Objekt bez požárn bezpečnostních zařízení, zdroj: vlastní

Z p ilofeného grafu 1 je z ejmé, fle pro stanovený počet osob v objektu je v p ípad v t-iny únikových cest mezní doba evakuace p ekro ena a únikové cesty nevyhovují.

4.1.2 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací

Souinitel rychlosti odhoívání - $a = 1,04$

Souinitel vlivu požárn bezpe nostních za ízení ó $c_1 = 0,85$ (SN 730802, tabulka 2 ó $S > 1000 \text{ m}^2$, $z = 1$, $h_p < 22,5 \text{ m}$)

Vliv za ízení elektrické požární signalizace provedené v celém požárním úseku je stanoven sou initelem šc₁õ.

Výpo et skute né doby evakuace

a) sv tlá vý-ka je rovna 3,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{3,5}}{1,04 * 0,85} = 2,65 \text{ min} \quad (6)$$

b) sv tlá vý-ka je rovna 5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{5}}{1,04 * 0,85} = 3,16 \text{ min}$$

c) sv tlá vý-ka je rovna 6,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{6,5}}{1,04 * 0,85} = 3,60 \text{ min}$$

d) sv tlá vý-ka je rovna 8,0 m

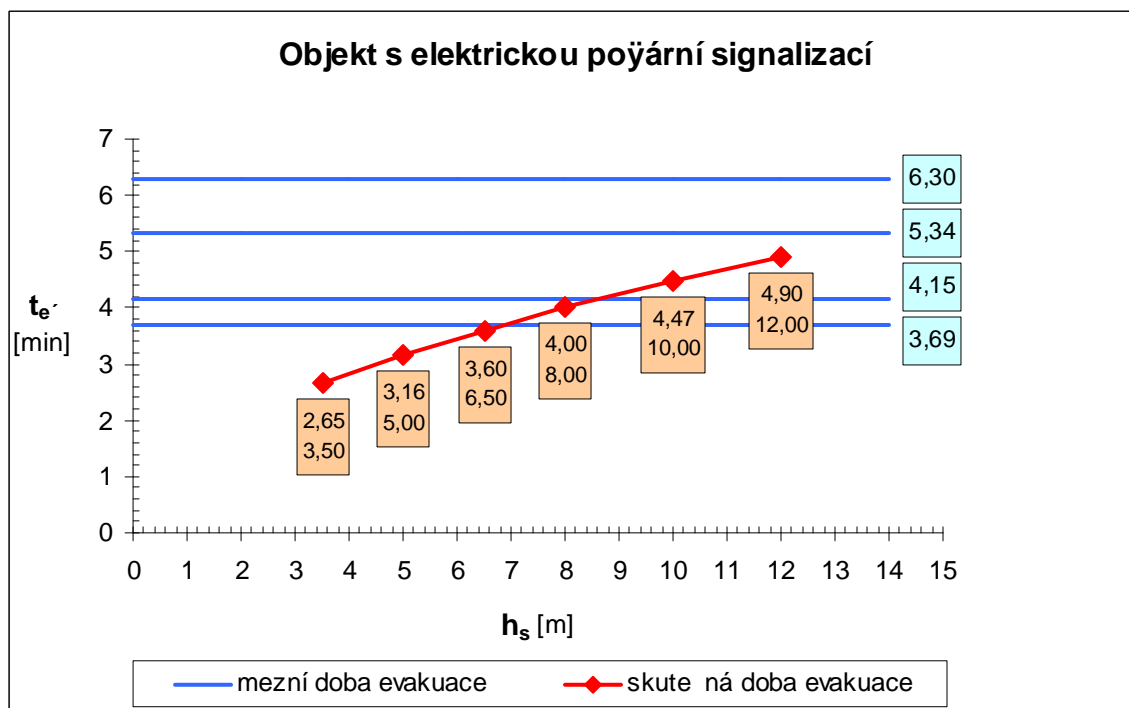
$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{8}}{1,04 * 0,85} = 4,0 \text{ min}$$

e) sv tlá vý-ka je rovna 10,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{10}}{1,04 * 0,85} = 4,47 \text{ min}$$

f) sv tlá vý-ka je rovna 12,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{12}}{1,04 * 0,85} = 4,90 \text{ min}$$



Graf 2 ó Objekt vybavený elektrickou pořární signalizací, zdroj: vlastní

Tento výpočet předpokládané doby evakuace byl proveden zřejmě s tím, kdy ve výše uvedené stavbě bylo použito zařízení elektrické požární signalizace v celém požárním úseku. Použitím tohoto zařízení se ve výpočtech prodloužila předpokládaná doba evakuace, ale z výše uvedeného grafu 2 je zřejmé, že použití pouze zařízení elektrické požární signalizace k bezpečné evakuaci osob unikajících z požárem zasáhlého objektu není dostatečné a předpokládaná doba evakuace vyhoví pouze částečně v případech s výškovou tloušťkou shromažďovacího prostoru. Z tohoto důvodu jsou v následující části diplomové práce použity aktivní požární bezpečnostní zařízení: elektrická požární signalizace a samostatné odvětrací zařízení.

4.1.3 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací a samo inným odv trávacím za ízením

Sou initel rychlosti odho ívání - $a = 1,04$

Sou initel vlivu požárn bezpečnostních za ízení ó $c_4 = 0,65$ (SN 730802, tabulka 6 ó $S > 1000 \text{ m}^2$, $z = 1$, $h_p < 22,5 \text{ m}$)

Vliv samo inného odv tracího za ízení p i požáru lze vyjád it sniflujícím sou initelem α_4 jen tehdy, p sobí-li na celé ploše požárního úseku krom ploch bez požárního rizika.

Výpo et skute né doby evakuace

a) sv tlá vý-ka je rovna 3,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{3,5}}{1,04 * 0,65} = 3,46 \text{ min} \quad (6)$$

b) b) sv tlá vý-ka je rovna 5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{5}}{1,04 * 0,65} = 4,13 \text{ min}$$

c) sv tlá vý-ka je rovna 6,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{6,5}}{1,04 * 0,65} = 4,71 \text{ min}$$

d) sv tlá vý-ka je rovna 8,0 m

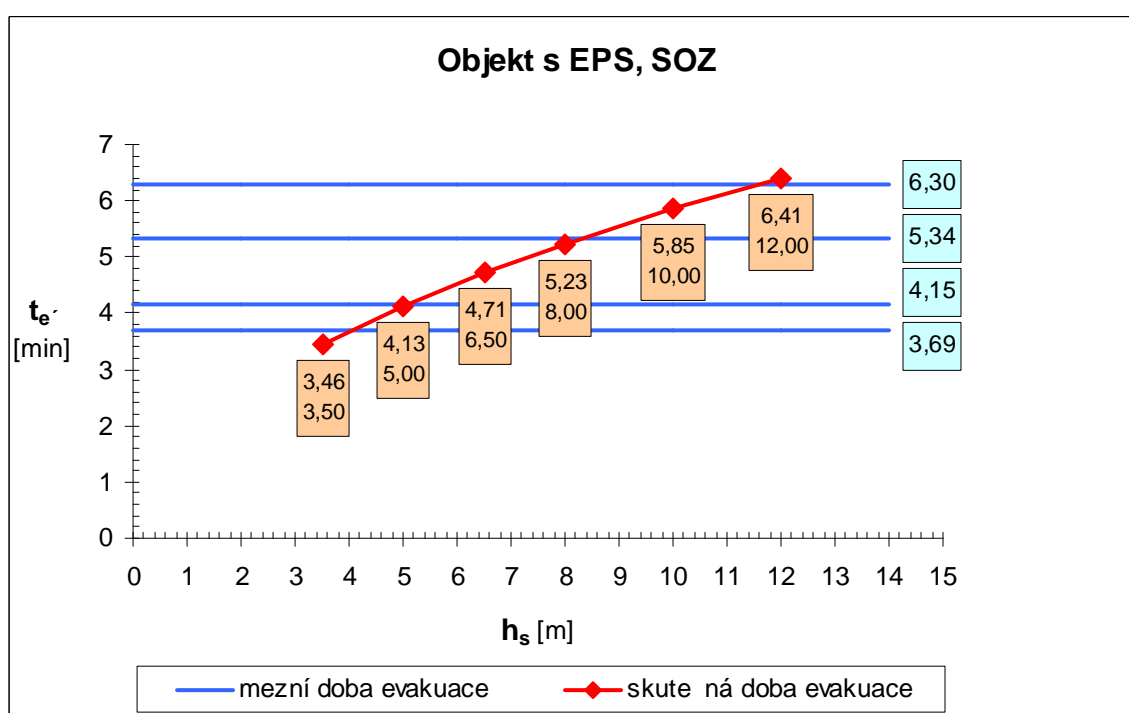
$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{8}}{1,04 * 0,65} = 5,23 \text{ min}$$

e) sv tlá vý-ka je rovna 10,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{10}}{1,04 * 0,65} = 5,85 \text{ min}$$

f) sv tlá vý-ka je rovna 12,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{12}}{1,04 * 0,65} = 6,41 \text{ min}$$



Graf 3 ó Objekt vybavený elektrickou pořární signalizací, samo inným odv tracím za ízením, zdroj: vlastní

Tento výpo et p edpokládané doby evakuace byl proveden zp sobem, kdy ve vý-e uvedené stavb bylo pouřito za ízení elektrické pořární signalizace v celém pořárním úseku a samo inné odv trací za ízení p sobí na celé plo-e pořárního úseku. Pouřitím dvou vý-e uvedených pořárn bezpe nostních za ízení se ve výpo tech prodlouřila

předpokládaná doba evakuace, ale z výše uvedeného grafu 3 je zřejmé, že použití zařízení elektrické požární signalizace a samoinného odvětrání zařízením k bezpečné evakuaci osob unikajících z požárem zasáhlého objektu není dostatečné a předpokládaná doba evakuace vyhoví pouze v případech s výškovou výškou shromažďovacího prostoru.

Je však zřejmé, že použití těchto zařízení má větší vliv na bezpečnou evakuaci osob než použití pouze zařízením elektrické požární signalizace. Z tohoto důvodu jsou v následující části diplomové práce použity aktivní požární bezpečnostní zařízením: elektrická požární signalizace a samoinné stabilní hasicí zařízením.

4.1.4 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací a samoinným stabilním hasicím zařízením

Součinitel rychlosti odhořívání - $a = 1,04$

Součinitel vlivu požární bezpečnostních zařízením $c_3 = 0,60$ (SN 730802, tabulka 5 $S > 1000 \text{ m}^2$, $z = 1$, $h_p < 22,5 \text{ m}$)

Snížení součinitele c_3 o 15% dle 1. 6.6.6.2 a) SN 730802 ó je-li v požárním úseku samoinné stabilní hasicí zařízením doplneno současně zařízením signalizujícím vznik požáru.

$$c_3 = 0,60 * 0,85$$

$$\underline{c_3 = 0,51}$$

Výpočet skutečné doby evakuace

a) výšková tlá výška je rovna 3,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{3,5}}{1,04 * 0,51} = 4,41 \text{ min} \quad (6)$$

b) sv tlá vý-ka je rovna 5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{5}}{1,04 * 0,51} = 5,27 \text{ min}$$

c) sv tlá vý-ka je rovna 6,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{6,5}}{1,04 * 0,51} = 6,01 \text{ min}$$

d) sv tlá vý-ka je rovna 8,0 m

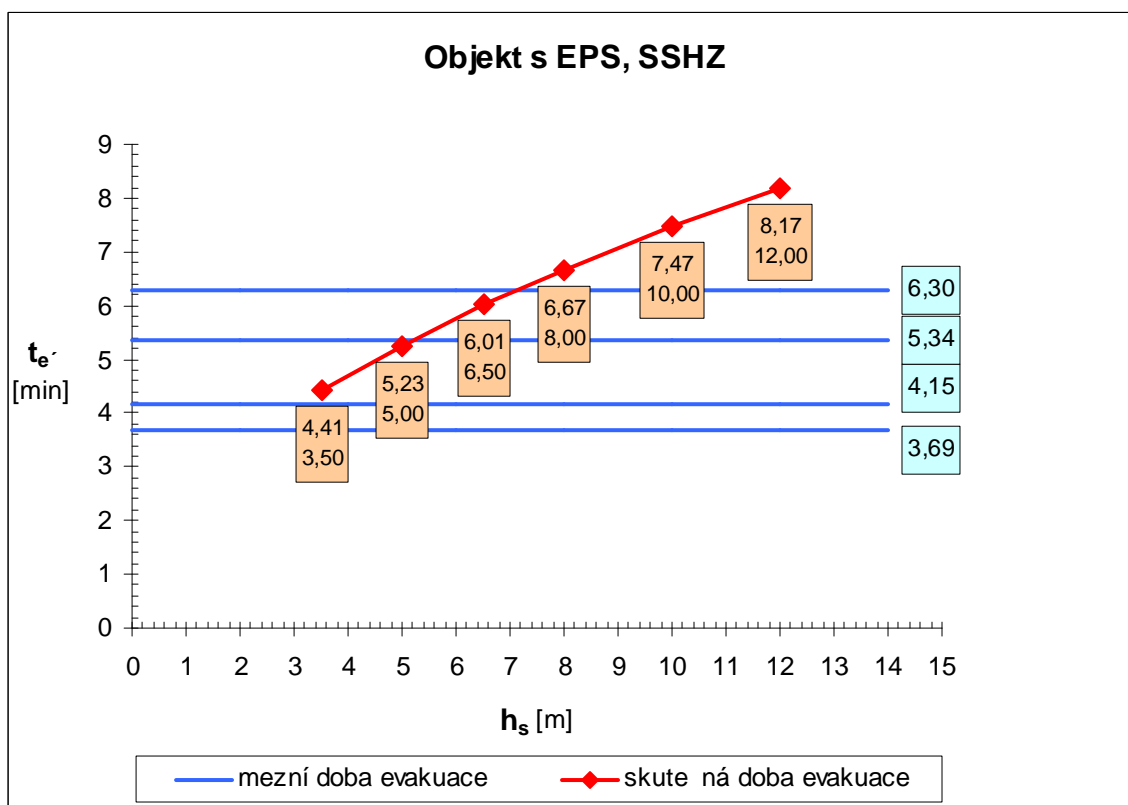
$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{8}}{1,04 * 0,51} = 6,67 \text{ min}$$

e) sv tlá vý-ka je rovna 10,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{10}}{1,04 * 0,51} = 7,47 \text{ min}$$

f) sv tlá vý-ka je rovna 12,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{12}}{1,04 * 0,51} = 8,17 \text{ min}$$



Graf 4 ó Objekt vybavený elektrickou požární signalizací, samo inným stabilním hasicím za ízením, zdroj: vlastní

Tento výpo et p edpokládané doby evakuace byl proveden zp sobem, kdy ve vý-e uvedené stavb bylo pouffito za ízení elektrické požární signalizace v celém požárním úseku a samo inné odv trací za ízení p sobí na celé plo-e požárního úseku. Pouffitím t chto dvou požárn bezpe nostních za ízení se ve výpo tech prodlouffila p edpokládaná doba evakuace, ale z vý-e uvedeného grafu 4 je z ejmé, fle pouffití za ízení elektrické požární signalizace a samo inného stabilního hasicího za ízení k bezpe né evakuaci osob unikajících z požárem zasafeného objektu má lep-í vliv na p edpokládanou dobu evakuace neff p edchozí p ípady, ale stále není ve v-ech p ípadech vyhovující. Z tohoto d vodu jsou v následující ásti diplomové práce pouffita v-echna aktivní požárn bezpe nostní za ízení: elektrická požární signalizace, samo inné odv trací za ízení a samo inné stabilní hasicí za ízení.

4.1.5 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací, samo inným odv tracím za ízením a samo inným stabilním hasicím za ízením

Sou initel rychlosti odho ívání - $a = 1,04$

Sou initel vlivu požárn bezpečnostních za ízení $c_4 = 0,65$ (SN 730802, tabulka 6 ó $S > 1000 \text{ m}^2$, $z = 1$, $h_p < 22,5 \text{ m}$)

Snížení sou initele c_4 o 50% dle SN 730802, tabulky 7 ó asové pásmo H₁ pravd podobného zásahu jednotek požární ochrany

$$c_3 = 0,65 * 0,5$$

$$c_3 = 0,325$$

Výpo et skute né doby evakuace

a) sv tlá vý-ka je rovna 3,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{3,5}}{1,04 * 0,325} = 6,92 \text{ min} \quad (6)$$

b) b) sv tlá vý-ka je rovna 5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{5}}{1,04 * 0,325} = 8,27 \text{ min}$$

c) sv tlá vý-ka je rovna 6,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{6,5}}{1,04 * 0,325} = 9,43 \text{ min}$$

d) sv tlá vý-ka je rovna 8,0 m

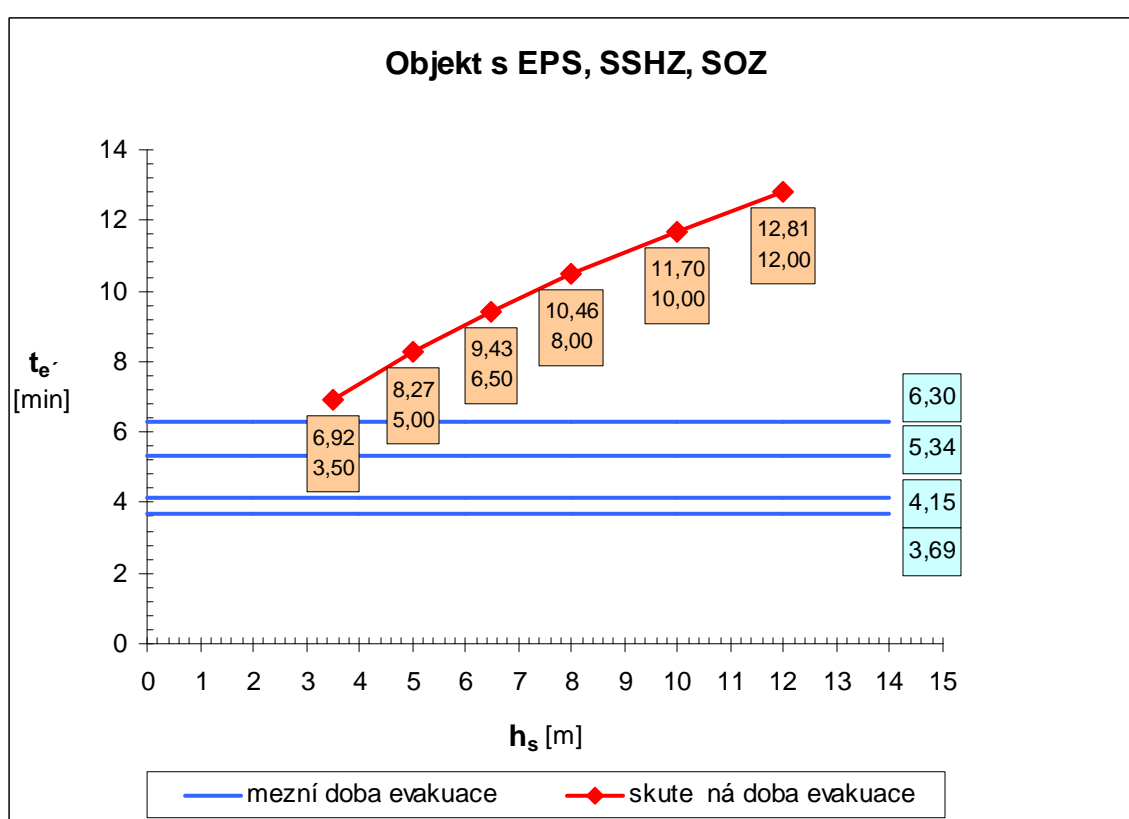
$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{8}}{1,04 * 0,325} = 10,46 \text{ min}$$

e) sv tlá vý-ka je rovna 10,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{10}}{1,04 * 0,325} = 11,70 \text{ min}$$

f) sv tlá vý-ka je rovna 12,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{12}}{1,04 * 0,325} = 12,81 \text{ min}$$



Graf 5 ó Objekt vybavený elektrickou pofární signalizací, samo inným stabilním hasicím za ízením, samo inným odv tracím za ízením, zdroj: vlastní

Tento výpočet předpokládané doby evakuace byl proveden zprůměrovaně, kdy ve výše uvedené stavbě bylo použito zařízení elektrické požární signalizace, samostatná stabilní hasicí zařízení a samostatná odvětrávací zařízení umístěná na celé ploše požárního úseku. Z výše uvedeného grafu 5 je zřejmé, že použitím všech těchto požárně bezpečnostních zařízení se ve výpočtech prodloužila předpokládaná doba evakuace u všech únikových cest a všechny případy jsou jíli vyhovující.

Tabulka 2.6 Skutečná doba evakuace osob z objektu, zdroj: vlastní

h_s [m] PBZ	3,50	5,00	6,50	8,00	10,00	12,00
bez PBZ	2,25	2,69	3,06	3,40	3,80	4,16
EPS	2,65	3,16	3,60	4,00	4,47	4,90
EPS, SOZ	3,46	4,13	4,71	5,23	5,85	6,41
EPS, SSHZ	4,41	5,23	6,01	6,67	7,47	8,17
EPS, SSHZ, SOZ	6,92	8,27	9,43	10,46	11,70	12,81

4.2 Objekt malého shromažďovacího prostoru o velkoobchodu potravin

Počet osob $n = 650$

Světlostřihka objektu o $h_s = 3,5; 5,0; 6,5; 8,0; 10,0; 12,0$ m

Nahodilé požární zatížení $p_n = 70 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ (SN 730802, tabulka A1, polofka 6.2.3 a)

velkoobchodu potravin apod. se skladovací výškou do 2,5 m

Souinitel pro nahodilé požární zatížení $a_n = 1,05$ (SN 730802, tabulka A1, polofka 6.2.3 a) velkoobchodu potravin apod. se skladovací výškou do 2,5 m

Stálé požární zatížení $p_s = 5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ (SN 730802, tabulka 1)

Souinitel pro stálé požární zatížení $a_s = 0,9$ (SN 730802, lánek 6.4.1)

Únikové cesty z objektu: délka, šířka

- 2 únikové pruhy, 40 m
- 2,5 únikového pruhu, 45 m

Podrobný výpočet t_u

⇒ únik po rovině

$$v = 84 * (1 - 0,25 * D) = 84 * (1 - 0,25 * 2,31) = 35,49 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1} \quad (1)$$

$$D = 1500 \div 650 = 2,31 \text{ osob}\cdot\text{m}^{-2} \quad (2)$$

$$Ku = (v * D) * 0,55 = (35,49 * 2,31) * 0,55 = 45,09 \text{ osob}\cdot\text{min}^{-1} \cdot \text{ÚP}^{-1} \quad (3)$$

Předpokládaná doba evakuace osob

$$t_u = \frac{0,5 * l_u}{v_u} + \frac{E * s}{Ku * u} \quad (4)$$

a) úniková cesta . 1

$$t_{u1} = \frac{0,5 * 40}{35,49} + \frac{300 * 1}{45,09 * 2} = 2,79 \text{ min}$$

b) b) úniková cesta . 2

$$t_{u2} = \frac{0,5 * 45}{35,49} + \frac{350 * 1}{45,09 * 2,5} = 3,73 \text{ min}$$

Tabulka 3 ó P edpokládaná doba evakuace osob na únikových cestách, zdroj: vlastní

ÚC	ÚP	Délka [m]	Po et osob	t _u [min]
1	2,0	40	300	2,79
2	2,5	45	350	3,73

4.2.1 Objekt bez vybavení pofárn bezpe nostními za ízeními

Výpo et rychlosti odho ívání - sou initele a

$$a = \frac{p_n * a_n + p_s * a_s}{p_n + p_s} = \frac{70 * 1,05 + 5 * 0,9}{70 + 5} = \frac{73,5 + 4,5}{75} = 1,04 \quad (5)$$

$$\underline{a = 1,04}$$

Hodnota vlivu pofárn bezpe nostních za ízení ó sou initel c

c = 1 (objekt není vybaven pofárn bezpe nostními za ízeními)

Výpočet skutečné doby evakuace

a) sv tlá výška je rovna 3,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{3,5}}{1,04 * 1} = 2,25 \text{ min} \quad (6)$$

b) sv tlá výška je rovna 5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{5}}{1,04 * 1} = 2,69 \text{ min}$$

c) sv tlá výška je rovna 6,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{6,5}}{1,04 * 1} = 3,06 \text{ min}$$

d) sv tlá výška je rovna 8,0 m

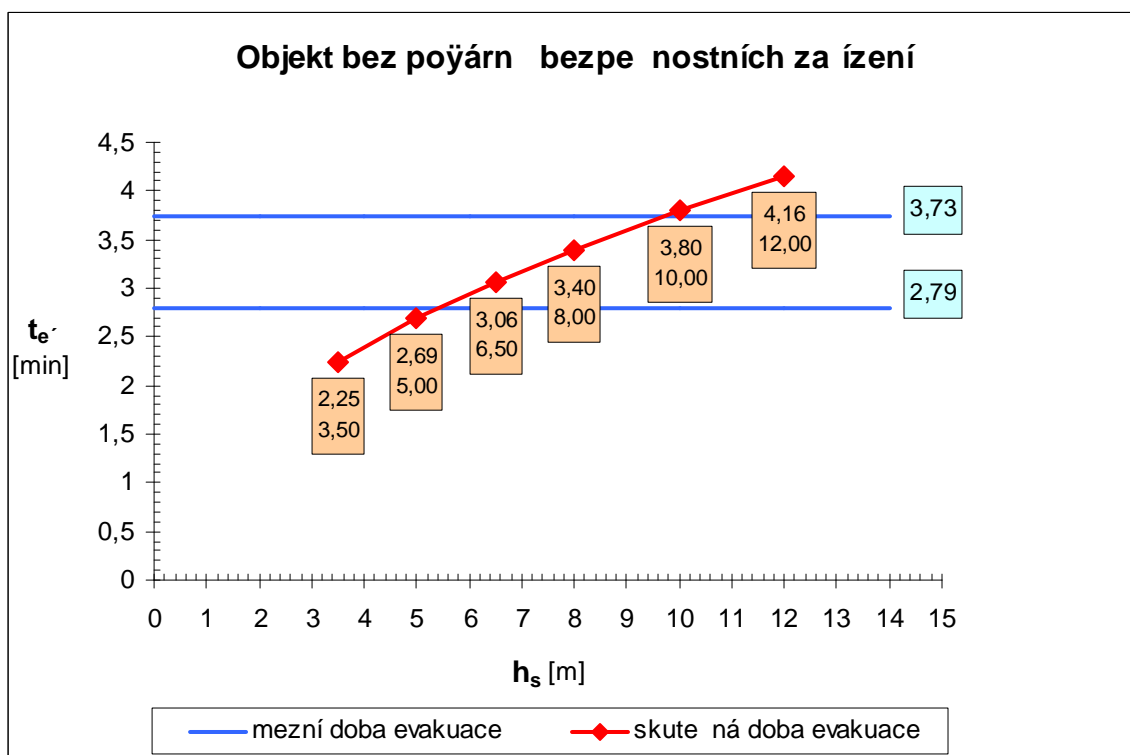
$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{8}}{1,04 * 1} = 3,40 \text{ min}$$

e) sv tlá výška je rovna 10,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{10}}{1,04 * 1} = 3,80 \text{ min}$$

f) sv tlá výška je rovna 12,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{12}}{1,04 * 1} = 4,16 \text{ min}$$



Graf 6 Objekt bez požární bezpečnostní zajištění, zdroj: vlastní

Z předloženého grafu 6 je zřejmé, že pro stanovený počet osob v objektu je v případě většiny únikových cest mezní doba evakuace překročena a únikové cesty nevyhovují.

4.2.2 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací

Součinitel rychlosti odhořívání - $a = 1,04$

Součinitel vlivu požární bezpečnostní zajištění $c_1 = 0,75$ (SN 730802, tabulka 2 a $S = 250 - 500 \text{ m}^2$, $z = 1$, $h_p < 22,5 \text{ m}$)

Výpočet skutečné doby evakuace

a) sv tlá výška je rovna 3,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{3,5}}{1,04 * 0,75} = 3,00 \text{ min} \quad (6)$$

b) sv tlá výška je rovna 5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{5}}{1,04 * 0,75} = 3,58 \text{ min}$$

c) sv tlá výška je rovna 6,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{6,5}}{1,04 * 0,75} = 4,09 \text{ min}$$

d) sv tlá výška je rovna 8,0 m

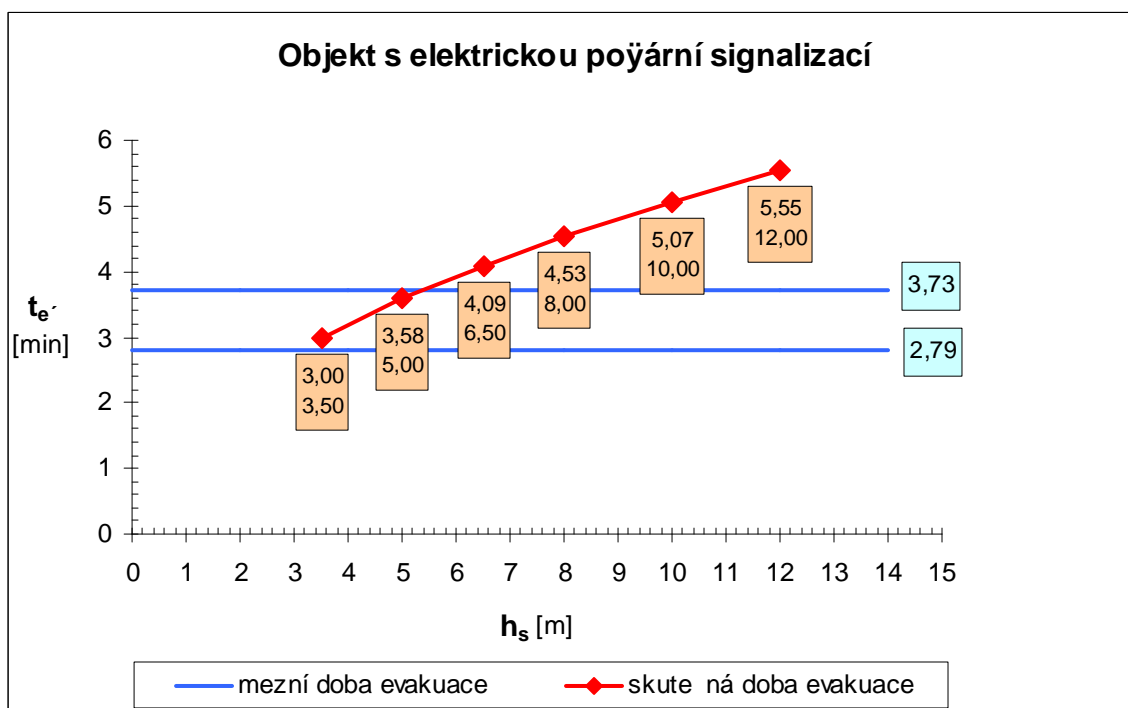
$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{8}}{1,04 * 0,75} = 4,53 \text{ min}$$

e) sv tlá výška je rovna 10,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{10}}{1,04 * 0,75} = 5,07 \text{ min}$$

f) sv tlá výška je rovna 12,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{12}}{1,04 * 0,75} = 5,55 \text{ min}$$



Graf 7 6 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací, zdroj: vlastní

Tento výpočet předpokládané doby evakuace byl proveden zpravidla, kdy ve výše uvedených stavbách bylo použito zařízení elektrické požární signalizace v celém požárním úseku. Použitím tohoto zařízení se ve výpočtech prodloužila předpokládaná doba evakuace, ale z výše uvedeného grafu 7 je zřejmé, že použití pouze zařízení elektrické požární signalizace k bezpečné evakuaci osob unikajících z požárem zasáhlého objektu není dostatečné a předpokládaná doba evakuace vyhoví pouze částečně v případech s výškovou tloušťkou shromažďovacího prostoru. Z tohoto důvodu jsou v následující části diplomové práce použity aktivní požární bezpečnostní zařízení: elektrická požární signalizace a samostatné odvětrání zařízené.

4.2.3 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací a samo inným odv trávacím za ízením

Sou initel rychlosti odho ívání - $a = 1,04$

Sou initel vlivu požárn bezpečnostních za ízení $c_4 = 0,6$ (SN 730802, tabulka 6 ó $S = 250 - 500 \text{ m}^2$, $z = 1$, $h_p < 22,5 \text{ m}$)

Vliv samo inného odv trávícího za ízení p i požáru lze vyjád it snifujícím sou initelem δ_4 jen tehdy, p sobí-li na celé ploše požárního úseku krom ploch bez požárního rizika.

Výpo et skute né doby evakuace

a) sv tlá vý-ka je rovna 3,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{3,5}}{1,04 * 0,6} = 3,75 \text{ min} \quad (6)$$

b) sv tlá vý-ka je rovna 5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{5}}{1,04 * 0,6} = 4,48 \text{ min}$$

c) sv tlá vý-ka je rovna 6,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{6,5}}{1,04 * 0,6} = 5,11 \text{ min}$$

d) sv tlá vý-ka je rovna 8,0 m

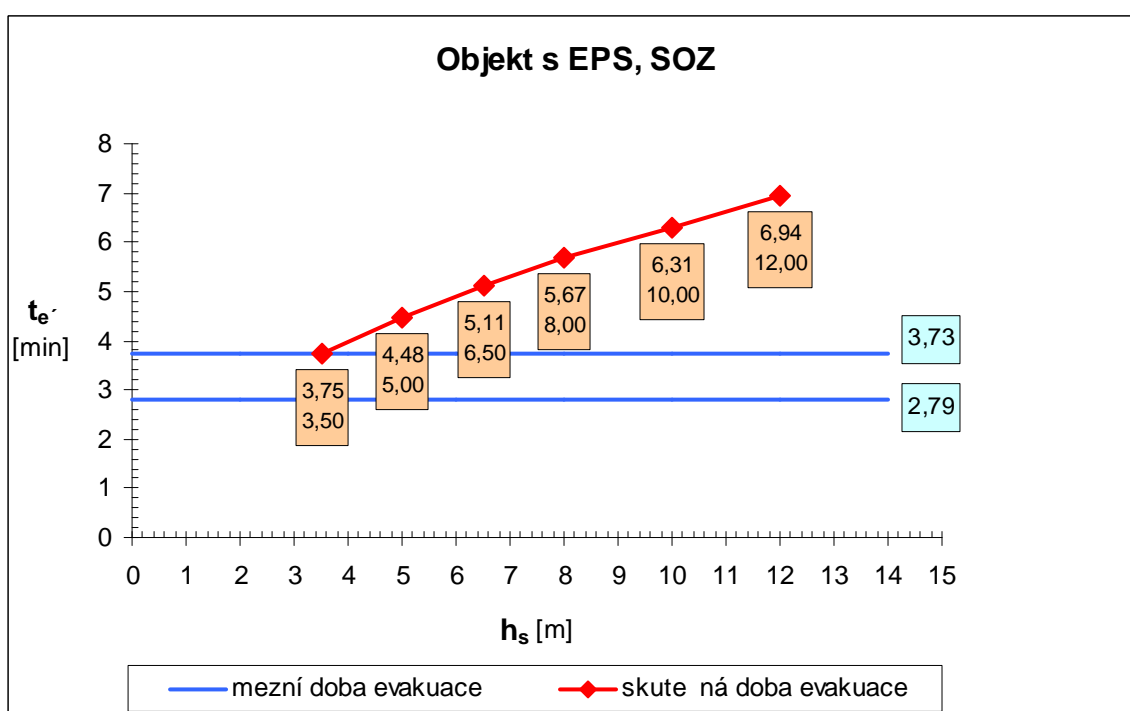
$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{8}}{1,04 * 0,6} = 5,67 \text{ min}$$

e) sv tlá vý-ka je rovna 10,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{10}}{1,04 * 0,6} = 6,34 \text{ min}$$

f) sv tlá vý-ka je rovna 12,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{12}}{1,04 * 0,6} = 6,94 \text{ min}$$



Graf 8 ó Objekt vybavený elektrickou pořární signalizací, samo inným odv tracím za ízením, zdroj: vlastní

Tento výpo et p edpokládané doby evakuace byl proveden zp sobem, kdy ve vý-e uvedené stavb bylo pouffito za ízení elektrické pořární signalizace v celém pořárním úseku a samo inné odv trací za ízení p sobí na celé plo-e pořárního úseku. Pouffitím dvou vý-e uvedených pořárn bezpe nostních za ízení se ve výpo tech prodlouffila p edpokládaná doba evakuace, ale z vý-e uvedeného grafu 8 je z ejmé, fle pouffití

za ízení elektrické poflární signalizace a samo inného odv tracího za ízení k bezpečné evakuaci osob unikajících z poflárem zasafného objektu není dosta ující a p edpokládaná doba evakuace vyhoví pouze áste n v p ípadech s vy—í sv tlou vý—kou shromaflovacího prostoru.

Je v—ak z ejmé, fle poufítí t chto za ízení má v t—í vliv na bezpečnou evakuaci osob nefl poufítí pouze za ízení elektrické poflární signalizace. Z tohoto dvodu jsou v následující ásti diplomové práce poufítá aktivní poflární bezpečnostní za ízení: elektrická poflární signalizace a samo inné stabilní hasící za ízení.

4.2.4 Objekt vybavený elektrickou poflární signalizací a samo inným stabilním hasícím za ízením

Sou initel rychlosti odho ívání - $a = 1,04$

Sou initel vlivu poflární bezpečnostních za ízení $c_3 = 0,50$ (SN 730802, tabulka 5 ó $S = 250 - 500 \text{ m}^2$, $z = 1$, $h_p < 22,5 \text{ m}$)

Snížení sou initel c_3 o 15% dle 1. 6.6.6.2 a) SN 730802 ó je-li v poflárním úseku samo inné stabilní hasící za ízení dopln no sou asn za ízením signalizující vznik pofláru.

$$c_3 = 0,50 * 0,85$$

$$\underline{c_3 = 0,425}$$

Výpo et skute né doby evakuace

a) sv tlá vý—ka je rovna 3,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{3,5}}{1,04 * 0,425} = 5,29 \text{ min} \quad (6)$$

b) sv tlá vý-ka je rovna 5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{5}}{1,04 * 0,425} = 6,32 \text{ min}$$

c) sv tlá vý-ka je rovna 6,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{6,5}}{1,04 * 0,425} = 7,21 \text{ min}$$

d) sv tlá vý-ka je rovna 8,0 m

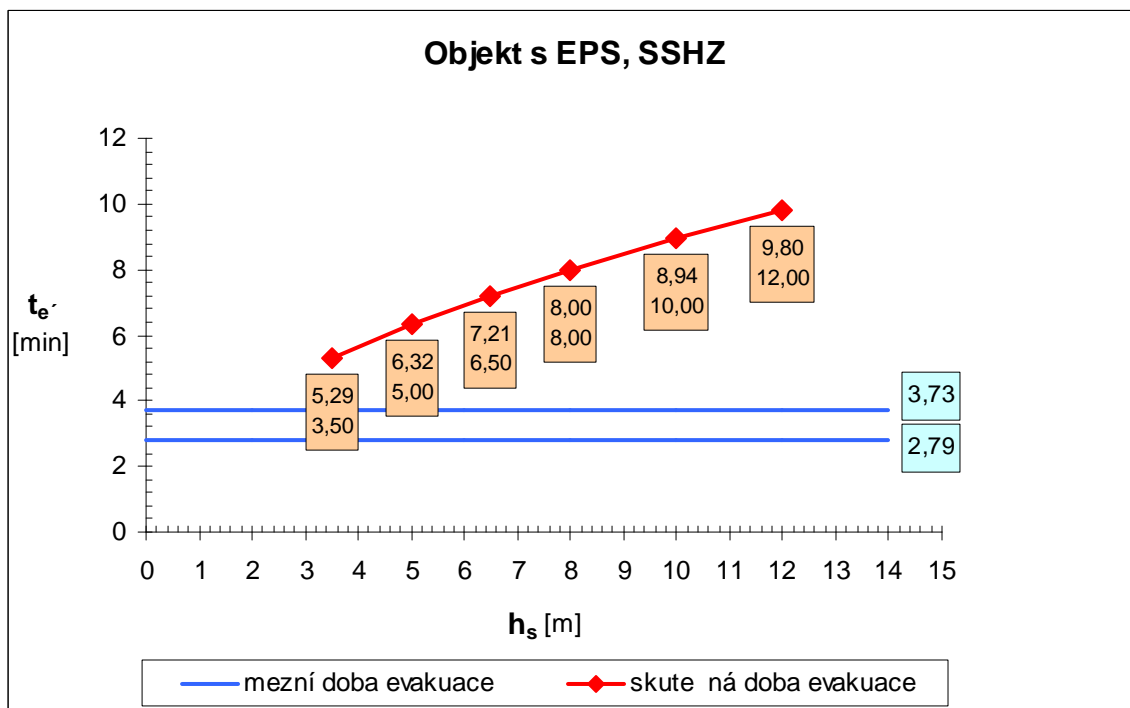
$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{8}}{1,04 * 0,425} = 8,00 \text{ min}$$

e) sv tlá vý-ka je rovna 10,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{10}}{1,04 * 0,425} = 8,94 \text{ min}$$

f) sv tlá vý-ka je rovna 12,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{12}}{1,04 * 0,425} = 9,80 \text{ min}$$



Graf. 9 ó Objekt vybavený elektrickou požiární signalizací, samo inným stabilním hasicím za ízením, zdroj: vlastní

Tento výpočet předpokládané doby evakuace byl proveden zřejmě, kdy ve výše uvedené stavbě bylo použito za řízení elektrické požiární signalizace v celém požiárním úseku a samo jiné odvětví za řízení působí na celé ploše požiárního úseku. Použitím těchto dvou požiárních bezpečnostních zařízeních se ve výpočtech prodloužila předpokládaná doba evakuace, ale z výše uvedeného grafu 9 je zřejmé, že použití za řízení elektrické požiární signalizace a samo jiného stabilního hasicího zařízení k bezpečné evakuaci osob unikajících z požárem zasáhlého objektu má lepší vliv na předpokládanou dobu evakuace nežli předchozí případy, ale stále není ve všech případech vyhovující. Z tohoto důvodu jsou v následující části diplomové práce použity všechna aktivní požiární bezpečnostní zařízení: elektrická požiární signalizace, samo jiné odvětví za řízení a samo jiné stabilní hasicí zařízení.

4.2.5 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací, samo inným odv tracím za ízením a samo inným stabilním hasicím za ízením

Sou initel rychlosti odho ívání - $a = 1,04$

Sou initel vlivu požárn bezpečnostních za ízení $c_4 = 0,6$ (SN 730802, tabulka 6 ó $S = 250 - 500 \text{ m}^2$, $z = 1$, $h_p < 22,5 \text{ m}$)

Snížení sou initele c_4 o 50% dle SN 730802, tabulky 7 ó asové pásmo H₁ pravd podobného zásahu jednotek požární ochrany

$$c_4 = 0,6 * 0,5$$

$$\underline{c_4 = 0,3}$$

Výpo et skute né doby evakuace

a) sv tlá vý-ka je rovna 3,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{3,5}}{1,04 * 0,3} = 7,50 \text{ min} \quad (6)$$

b) sv tlá vý-ka je rovna 5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{5}}{1,04 * 0,3} = 8,96 \text{ min}$$

c) sv tlá vý-ka je rovna 6,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{6,5}}{1,04 * 0,3} = 10,21 \text{ min}$$

d) sv tlá vý-ka je rovna 8,0 m

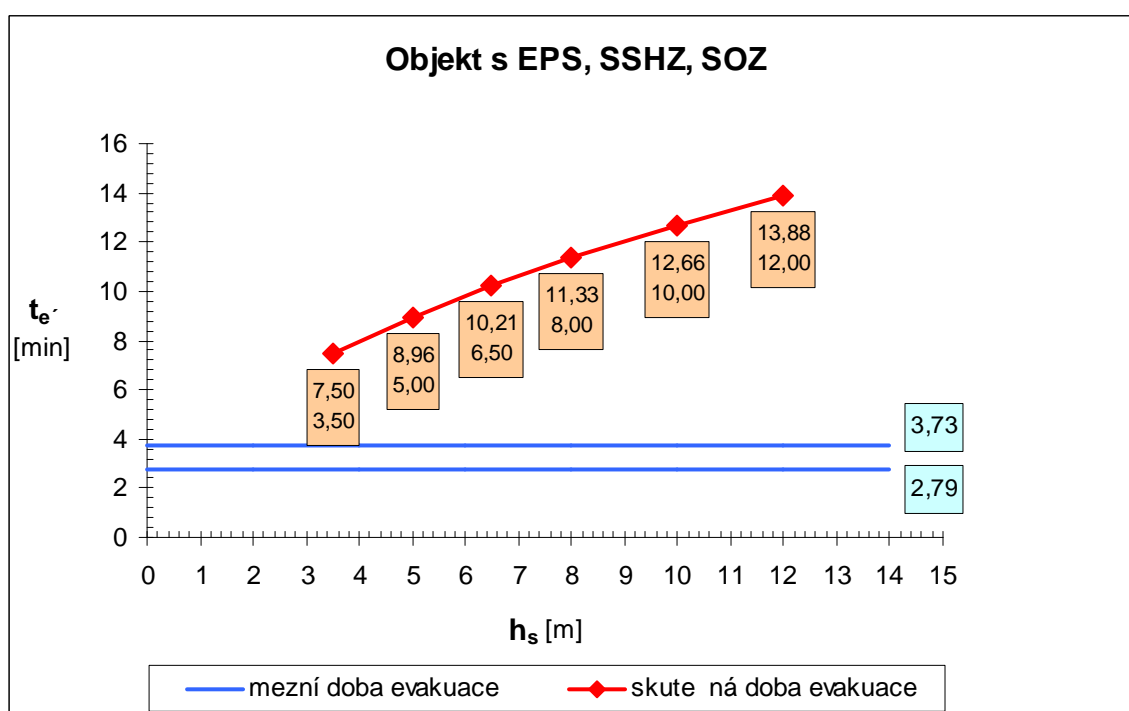
$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{8}}{1,04 * 0,3} = 11,33 \text{ min}$$

e) sv tlá vý-ka je rovna 10,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{10}}{1,04 * 0,3} = 12,66 \text{ min}$$

f) sv tlá vý-ka je rovna 12,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{12}}{1,04 * 0,3} = 13,88 \text{ min}$$



Graf 10 ó Objekt vybavený elektrickou pořární signalizací, samo inným odv tracím za ízením, samo inným stabilním hasicím za ízením, zdroj: vlastní

Tento výpo et p edpokládané doby evakuace byl proveden zp sobem, kdy ve vý-e uvedené stavb bylo pouflito za ízení elektrické pořární signalizace, samo inné stabilní hasicí za ízení a samo inné odv trací za ízení p sobí na celé plo-e pořárního úseku. Z vý-e uvedeného grafu 10 je z ejmé, fle pouflitím v-ech t chto tí pořárn

bezpe nostních za ízení se ve výpo tech prodlouffila p edpokládaná doba evakuace u v-ech únikových cest a v-echny p ípady jsou jifi vyhovující.

Tabulka 4 ó Skute ná doba evakuace osob z objektu, zdroj: vlastní

h_s [m] PBZ	3,50	5,00	6,50	8,00	10,00	12,00
bez PBZ	2,25	2,69	3,06	3,40	3,80	4,16
EPS	3,00	3,58	4,09	5,53	5,07	5,55
EPS, SOZ	3,75	4,48	5,11	5,67	6,34	6,94
EPS, SSHZ	5,29	6,32	7,21	8,00	8,94	9,80
EPS, SSHZ, SOZ	7,50	8,96	10,21	11,33	12,66	13,88

4.3 Výrobní prostor ó výrobní hala

$$S = 10\,000 \text{ m}^2$$

Po et osob ó 400

Únikové cesty: í ka, délka, po et osob

- 1,5 ÚP - 80 m - 100 osob

- 2 ÚP - 70 m - 130 osob

- 2 ÚP - 40 m - 170 osob

3. skupina výrob a provoz \Rightarrow pol. 3.1 ó provozu strojírenské... = $p_1 = 0,7$
p íloha E SN 730804

P edpokládaná doba evakuace

$$t_u = \frac{0,75 * l_n}{v_u} + \frac{E * s}{K_u * u} \quad (7)$$

$$l_u = 80, 70, 50 \text{ m}$$

$$E = 100, 130, 170 \text{ osob}$$

$s = 1$ ó osoby schopné samostatného pohybu

$$v_u = 30 \text{ m} * \text{min}^{-1}$$

$$K_u = 40 \text{ osob} * \text{min}^{-1}$$

$$t_{u1} = \frac{0,75 * 80}{30} + \frac{100 * 1}{40 * 1,5} = 2 + 1,67 = 3,67 \text{ min}$$

$$t_{u2} = \frac{0,75 * 70}{30} + \frac{130 * 1}{40 * 2} = 1,75 + 1,63 = 3,38 \text{ min}$$

$$t_{u3} = \frac{0,75 * 40}{30} + \frac{170 * 1}{40 * 2} = 1 + 2,13 = 3,13 \text{ min}$$

Tabulka 5 ó P edpokládaná doba evakuace osob na únikových cestách, zdroj: vlastní

ÚC	ÚP	Délka [m]	Po et osob	t_u [min]
1	1,5	80	100	3,67
2	2,0	70	130	3,38
3	2,0	40	170	3,13

Ohrofení osob zplodinami ho ení a kou em

$$t_e = 1,25 * \sqrt{\frac{h_s}{p_1}} \quad (8)$$

$$t_{e1} = 1,25 * \sqrt{\frac{3,5}{0,7}} = 2,8 \text{ min} \Rightarrow 3,8 \text{ min}$$

$$t_{e2} = 1,25 * \sqrt{\frac{5}{0,7}} = 3,34 \text{ min} \Rightarrow 4,34 \text{ min}$$

$$t_{e3} = 1,25 * \sqrt{\frac{6,5}{0,7}} = 3,81 \text{ min} \Rightarrow 4,81 \text{ min}$$

$$t_{e4} = 1,25 * \sqrt{\frac{8}{0,7}} = 4,23 \text{ min} \Rightarrow 5,23 \text{ min}$$

$$t_{e5} = 1,25 * \sqrt{\frac{10}{0,7}} = 4,72 \text{ min} \Rightarrow 5,72 \text{ min}$$

$$t_{e6} = 1,25 * \sqrt{\frac{12}{0,7}} = 5,18 \text{ min} \Rightarrow 6,18 \text{ min}$$

Pokud je v posuzovaném prostoru instalováno samo jiné stabilní hasicí zařízení, požadovaná doba evakuace je 1 minuta.

$$t_e = 1,25 * \sqrt{\frac{h_s}{P_1}} + 1 \quad (9)$$

$$t_{e1} = 1,25 * \sqrt{\frac{3,5}{0,7}} = 2,8 \text{ min} \Rightarrow 3,8 \text{ min}$$

$$t_{e2} = 1,25 * \sqrt{\frac{5}{0,7}} = 3,34 \text{ min} \Rightarrow 4,34 \text{ min}$$

$$t_{e3} = 1,25 * \sqrt{\frac{6,5}{0,7}} = 3,81 \text{ min} \Rightarrow 4,81 \text{ min}$$

$$t_{e4} = 1,25 * \sqrt{\frac{8}{0,7}} = 4,23 \text{ min} \Rightarrow 5,23 \text{ min}$$

$$t_{e5} = 1,25 * \sqrt{\frac{10}{0,7}} = 4,72 \text{ min} \Rightarrow 5,72 \text{ min}$$

$$t_{e6} = 1,25 * \sqrt{\frac{12}{0,7}} = 5,18 \text{ min} \Rightarrow 6,18 \text{ min}$$

Předpokládaná doba evakuace

Dle požadavků pro posuzovanou stavbu do tabulky 16 uvedené v ČSN 730804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty:

- více než tři únikových cest,
- skupina výroby a provoz 3,
- mezní počet osob na jedné únikové cestě = 250 (v našem případě 100, 130, 170 osob),

je mezní doba evakuace stanovena na hodnotu $t_{u, max} = 4 \text{ min}$

Předpokládaná doba evakuace t_u musí být rovna nebo menší než mezní doba evakuace uvedená v tabulce 16 SN 730804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty:

$$t_u \leq t_{u\max} \quad (10)$$

$$t_{u1} = 3,67 < 4 \text{ min}$$

$$t_{u2} = 3,38 < 4 \text{ min}$$

$$t_{u3} = 3,13 < 4 \text{ min}$$

Z výsledků výše uvedených výpočtů je zřejmé, že předpokládaná doba evakuace na navržených únikových cestách vyhovuje a zajišťuje bezpečnou evakuaci všech osob z posuzovaného stavebního objektu.

Ve výrobních objektech, jako je například tato výrobní hala, hrozí riziko, že požár svým působením zničí nebo poškodí technologii výroby, stroje a zařízení, uskladněný materiál potřebný k výrobě nebo hotové výrobky. V těchto objektech se nevyskytuje většina osob jako například v nákupních centrech, proto se instalace požární bezpečnostních zařízení nevyužívá k prodloužení mezní doby evakuace osob, ale ke zmírnění nebo úplnému vyloučení následků vzniklých požárem nebo zplodinami hoření.

4.4 Víceúčelová hala s shromažďovacími prostory

Počet osob $n = 3100$

Světlostřihová výška objektu $h_s = 8,0; 10,0; 12,5; 15,0; 17,5; 20,0$ m

Nahodilé požární zatížení $p_n = 20 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ (SN 730802, tabulka A1, polofka 5.2

víceúčelové sportovní haly)

Součinitel pro nahodilé požární zatížení $a_n = 1,1$ (SN 730802, tabulka A1, polofka 5.2

víceúčelové sportovní haly)

Stálé požární zatížení $p_s = 0,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ (SN 730802, tabulka 1)

Součinitel pro stálé požární zatížení $a_s = 0,9$ (SN 730802, lánek 6.4.1)

Únikové cesty z objektu: šířka, délka, počet osob

- 2 únikové pruhy, 40 m, 400 osob
- 2 únikové pruhy, 45 m, 450 osob
- 2,5 únikového pruhu, 40 m, 550 osob
- 2,5 únikového pruhu, 55 m, 550 osob
- 2,5 únikového pruhu, 55 m, 600 osob
- 2,5 únikového pruhu, 60 m, 600 osob

Výpočet rychlosti odhoívání - součinitele a

$$a = \frac{p_n * a_n + p_s * a_s}{p_n + p_s} = \frac{20 * 1,1 + 0,5 * 0,9}{20 + 0,5} = \frac{22 + 0,45}{20,5} = 1,1 \quad (5)$$

$a = 1,1$

Tabulka 6 ó P edpokládáná doba evakuace osob na únikových cestách, zdroj: vlastní

ÚC	ÚP	Délka [m]	Po et osob	t_u [min]
1	2,0	40	400	4,57
2	2,0	45	450	4,64
3	2,5	40	550	4,97
4	2,5	55	550	5,19
5	2,5	55	600	5,59
6	2,5	60	600	5,66

P edpokládáná doba evakuace osob

$$t_u = \frac{0,5 * l_u}{v_u} + \frac{E * s}{K_u * u} \quad [\text{min}] \quad (4)$$

Rychlost pohybu osob $v_u = 35 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ (tabulka 23 SN 73 0802)

Jednotková kapacita únikového pruhu $K_u = 50 \text{ osob} \cdot \text{min}^{-1}$ (tabulka 23 SN 73 0802)

Sou initel podmínek evakuace $s = 1,0$ (tabulka 21 SN 73 0802)

a) úniková cesta . 1

$$t_{u1} = \frac{0,5 * 40}{35} + \frac{400 * 1}{50 * 2} = 4,57 \text{ min}$$

b) úniková cesta . 2

$$t_{u2} = \frac{0,5 * 45}{35} + \frac{400 * 1}{50 * 2} = 4,64 \text{ min}$$

c) úniková cesta . 3

$$t_{u3} = \frac{0,5 * 40}{35} + \frac{550 * 1}{50 * 2,5} = 4,97 \text{ min}$$

d) úniková cesta . 4

$$t_{u4} = \frac{0,5 * 55}{35} + \frac{550 * 1}{50 * 2,5} = 5,19 \text{ min}$$

e) úniková cesta . 5

$$t_{u5} = \frac{0,5 * 55}{35} + \frac{600 * 1}{50 * 2,5} = 5,59 \text{ min}$$

f) úniková cesta . 6

$$t_{u6} = \frac{0,5 * 60}{35} + \frac{600 * 1}{50 * 2,5} = 5,66 \text{ min}$$

4.4.1 Objekt bez vybavení požárn bezpečnostními zařízenými

Výpočet rychlosti odhoívání - souinitele a

$$a = \frac{p_n * a_n + p_s * a_s}{p_n + p_s} = \frac{20 * 1,1 + 0,5 * 0,9}{20 + 0,5} = \frac{22 + 0,45}{20,5} = 1,1 \quad (5)$$

$$\underline{a = 1,1}$$

Hodnota vlivu požárn bezpečnostních zařízením souinitele c

c = 1 (objekt není vybaven požárn bezpečnostními zařízenými)

Výpočet skutečné doby evakuace

a) sv tlá výška je rovna 8 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{8}}{1,1 * 1} = 3,21 \text{ min} \quad (6)$$

b) sv tlá výška je rovna 10 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{10}}{1,1 * 1} = 3,59 \text{ min}$$

c) sv tlá výška je rovna 12,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{12,5}}{1,1 * 1} = 4,02 \text{ min}$$

d) sv tlá výška je rovna 15,0 m

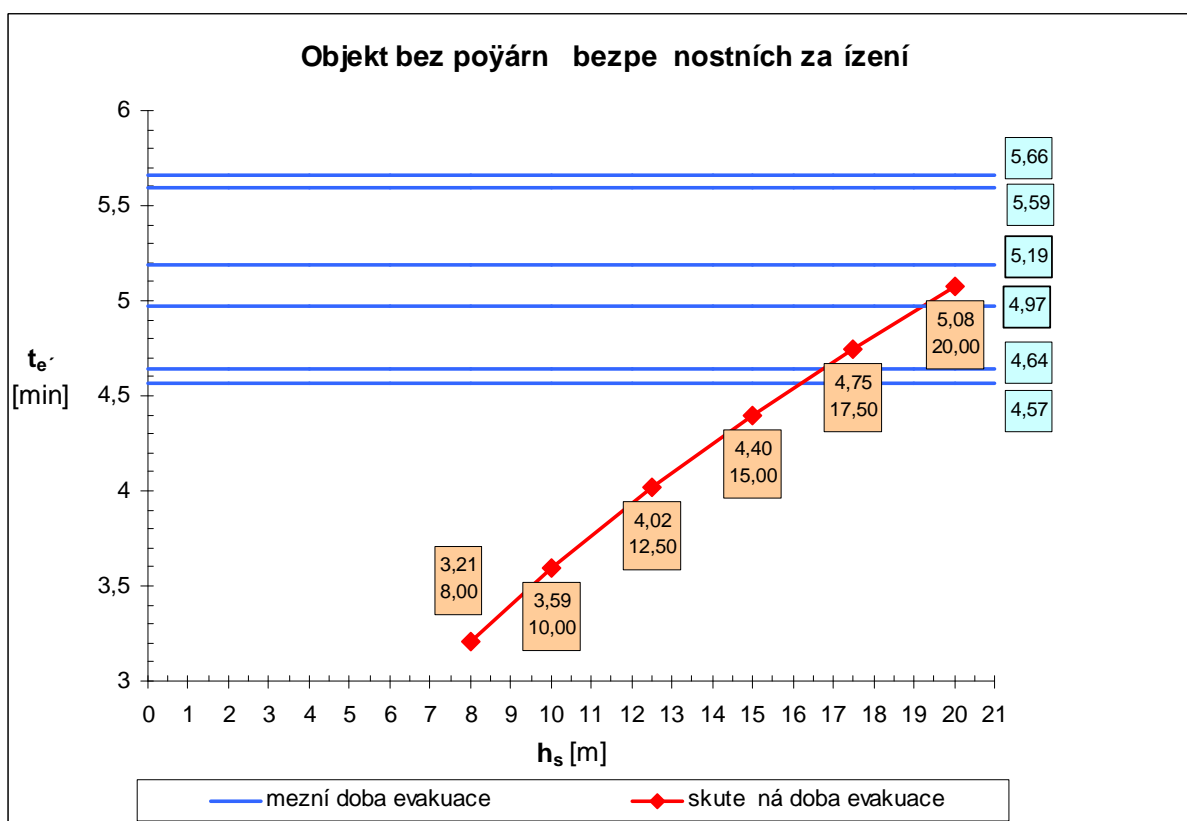
$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{15}}{1,1 * 1} = 4,40 \text{ min}$$

e) sv tlá výška je rovna 17,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{17,5}}{1,1 * 1} = 4,75 \text{ min}$$

f) sv tlá výška je rovna 20,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{20}}{1,1 * 1} = 5,08 \text{ min}$$



Graf 11 o Objekt bez požárn bezpečnostních zařízení, zdroj: vlastní

Z p iloffeného grafu 11 je z ejmé, fle pro stanovený počet osob v objektu je v p ípad v t-íny únikových cest mezní doba evakuace p ekro ena a únikové cesty nevyhovují.

4.4.2 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací

Souinitel rychlosti odhoívání - $a = 1,1$

Souinitel vlivu požárn bezpe nostních za ízení - $c_1 = 0,85$ (SN 730802, tabulka 2 ó
 $S > 1000 \text{ m}^2$, $z = 1$, $h_p < 22,5 \text{ m}$)

Vliv za ízení elektrické požární signalizace provedené v celém požárním úseku je stanoven sou initelem $\check{c}_1\check{o}$.

Výpo et skute né doby evakuace

a) sv tlá vý-ka je rovna 8 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{8}}{1,1 * 0,85} = 3,78 \text{ min} \quad (6)$$

b) sv tlá vý-ka je rovna 10 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{10}}{1,1 * 0,85} = 4,23 \text{ min}$$

c) sv tlá vý-ka je rovna 12,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{12,5}}{1,1 * 0,85} = 4,73 \text{ min}$$

d) sv tlá vý-ka je rovna 15,0 m

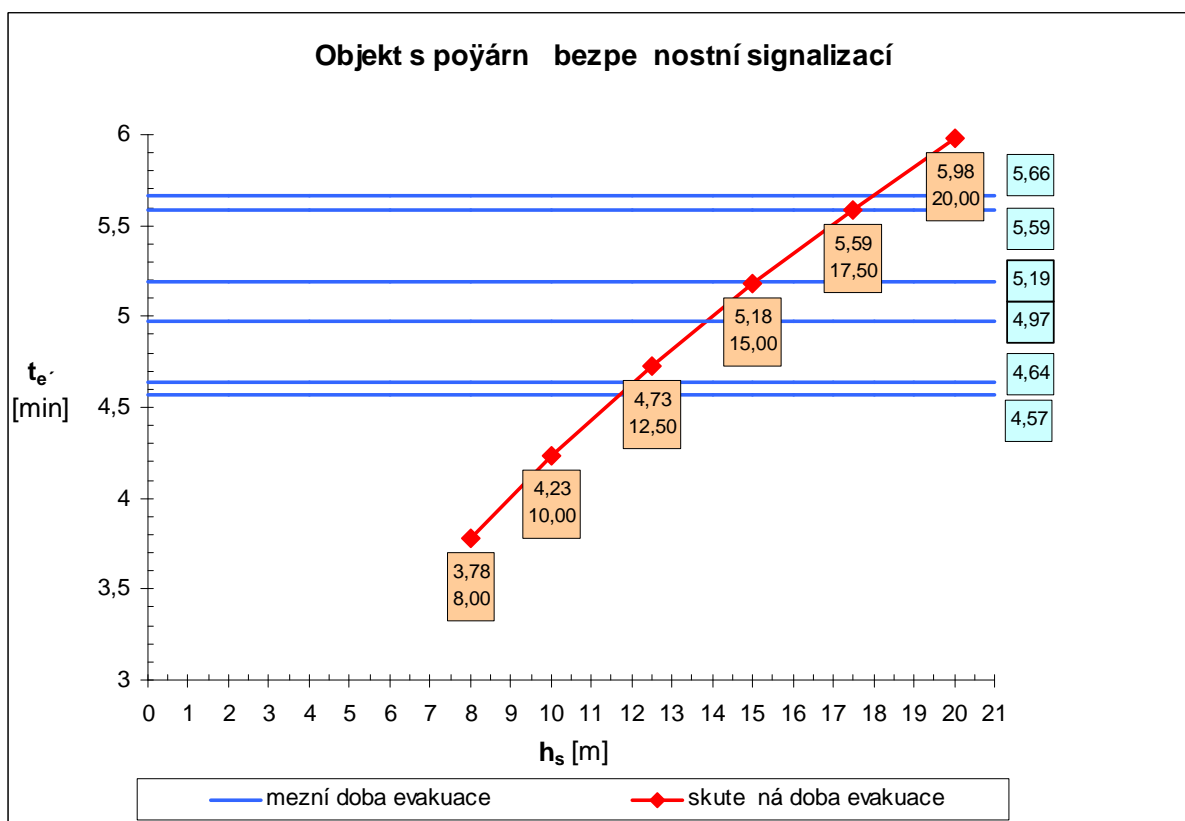
$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{15}}{1,1 * 0,85} = 5,18 \text{ min}$$

e) sv tlá vý-ka je rovna 17,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{17,5}}{1,1 * 0,85} = 5,59 \text{ min}$$

f) sv tlá vý-ka je rovna 20,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{20}}{1,1 * 0,85} = 5,98 \text{ min}$$



Graf 12 ó Objekt vybavený elektrickou požární signalizací, zdroj: vlastní

Tento výpočet předpokládané doby evakuace byl proveden zřejmě s tím, kdy ve výšce uvedené stavby bylo použito zařízení elektrické požární signalizace v celém požárním úseku. Použitím tohoto zařízení se ve výpočtech prodloužila předpokládaná doba evakuace, ale z výšce uvedeného grafu 12 je zřejmé, že použití pouze zařízení elektrické požární signalizace k bezpečné evakuaci osob unikajících z požárem zasáhlého objektu není dostačující a předpokládaná doba evakuace vyhoví pouze částečně v případech s výškovou tloušťkou shromažďovacího prostoru.

Z tohoto důvodu jsou v následující části diplomové práce použity aktivní požární bezpečnostní zařízení: elektrická požární signalizace a samostatné odvětrání zařízením.

4.4.3 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací a samostatným odvětráním zařízením

Součinitel rychlosti odhořívání - $a = 1,1$

Součinitel vlivu požární bezpečnostních zařízení $c_4 = 0,65$ (SN 730802, tabulka 6 ó $S > 1000 \text{ m}^2$, $z = 1$, $h_p < 22,5 \text{ m}$)

Vliv samostatného odvětrání zařízením při požáru lze vyjádřit snižujícím součinitelem šč4õ jen tehdy, pokud sobí-li na celé ploše požárního úseku krom ploch bez požárního rizika.

Výpočet skutečné doby evakuace

a) sv tlá výška je rovna 8 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{8}}{1,1 * 0,65} = 4,95 \text{ min} \quad (6)$$

b) sv tlá výška je rovna 10 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{10}}{1,1 * 0,65} = 5,53 \text{ min}$$

c) sv tlá výška je rovna 12,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{12,5}}{1,1 * 0,65} = 6,18 \text{ min}$$

d) sv tlá vý-ka je rovna 15,0 m

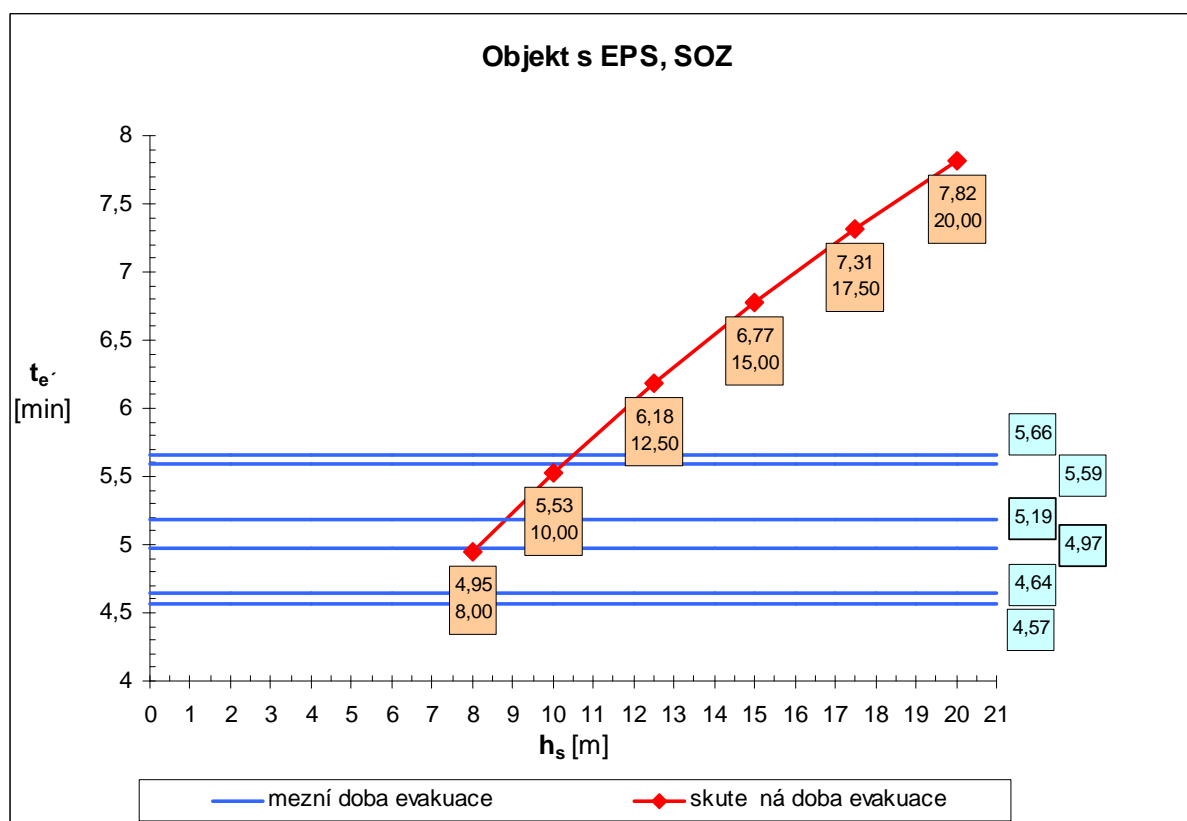
$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{15}}{1,1 * 0,65} = 6,77 \text{ min}$$

e) sv tlá vý-ka je rovna 17,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{17,5}}{1,1 * 0,65} = 7,31 \text{ min}$$

f) sv tlá vý-ka je rovna 20,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{20}}{1,1 * 0,65} = 7,82 \text{ min}$$



Graf 13 ó Objekt vybavený elektrickou pořární signalizací, samo inným odv tracím za ízením, zdroj: vlastní

Tento výpočet předpokládané doby evakuace byl proveden zpravidla s tím, kdy ve výše uvedených stavbách bylo použito zařízení elektrické požární signalizace v celém požárním úseku a samotné odvětví traci za zařízení pouze na celé ploše požárního úseku. Použitím dvou výše uvedených požárních bezpečnostních zařízení se ve výpočtech prodloužila předpokládaná doba evakuace, ale z výše uvedeného grafu 13 je zřejmé, že použití zařízení elektrické požární signalizace a samotného odvětví traci za zařízení k bezpečné evakuaci osob unikajících z požárem zasáhlého objektu není dostačující a předpokládaná doba evakuace vyhoví pouze částečně v případech s výškovou tloušťkou shromažďovacího prostoru.

Je však zřejmé, že použití těchto zařízení má vliv na bezpečnou evakuaci osob není použito pouze zařízení elektrické požární signalizace. Z tohoto důvodu jsou v následující části diplomové práce použita aktivní požární bezpečnostní zařízení: elektrická požární signalizace a samotné stabilní hasicí zařízení.

4.4.4 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací a samotným stabilním hasicím zařízením

Součinitel rychlosti odhvožování - $a = 1,1$

Součinitel vlivu požárních bezpečnostních zařízení $c_3 = 0,60$ (SN 730802, tabulka 5 a) $S > 1000 \text{ m}^2$, $z = 1$, $h_p < 22,5 \text{ m}$)

Snížení součinitele c_3 o 15% dle 1. 6.6.6.2 a) SN 730802 a) je-li v požárním úseku samotné stabilní hasicí zařízení doplneno současně zařízením signalizujícím vznik požáru

$$c_3 = 0,60 * 0,85$$

$$\underline{c_3 = 0,51}$$

Výpočet skutečné doby evakuace

a) sv tlá výška je rovna 8 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{8}}{1,1 * 0,51} = 6,30 \text{ min} \quad (6)$$

b) sv tlá výška je rovna 10 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{10}}{1,1 * 0,51} = 7,05 \text{ min}$$

c) sv tlá výška je rovna 12,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{12,5}}{1,1 * 0,51} = 7,88 \text{ min}$$

d) sv tlá výška je rovna 15,0 m

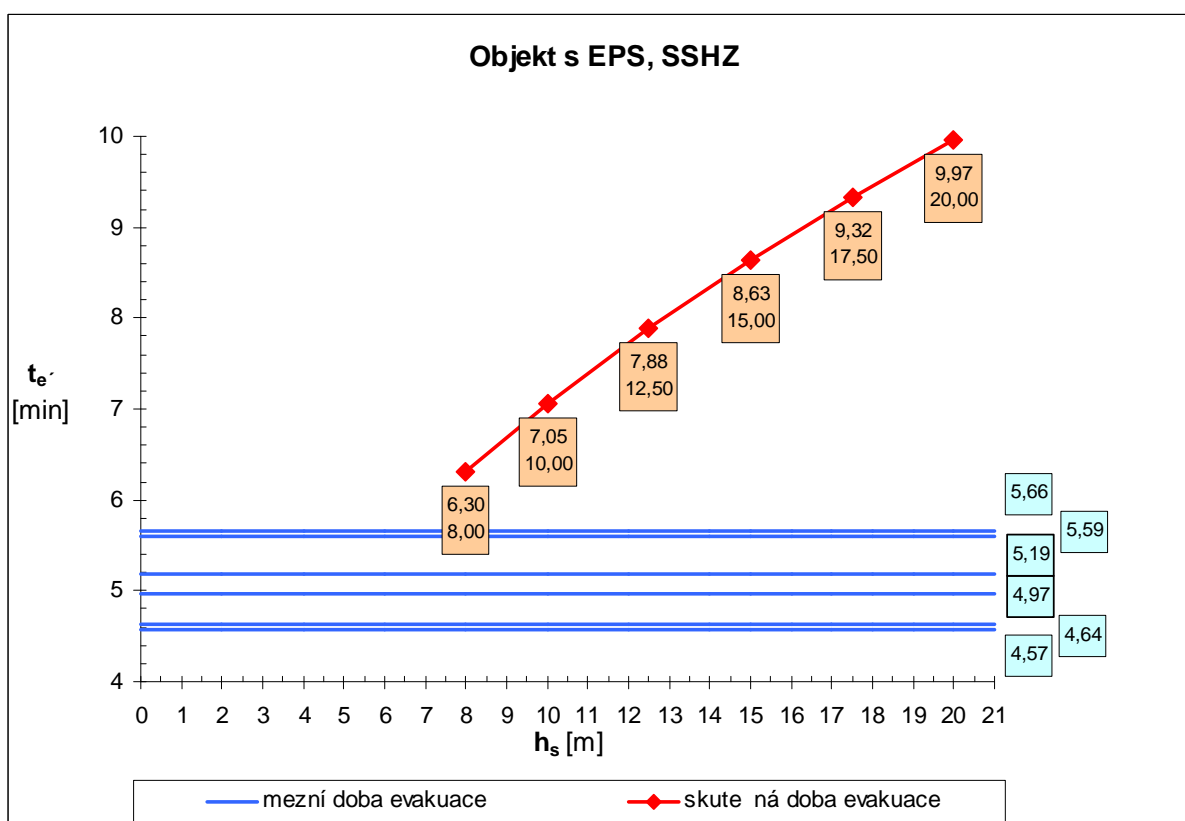
$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{15}}{1,1 * 0,51} = 8,63 \text{ min}$$

e) sv tlá výška je rovna 17,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{17,5}}{1,1 * 0,51} = 9,32 \text{ min}$$

f) sv tlá výška je rovna 20,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{20}}{1,1 * 0,51} = 9,97 \text{ min}$$



Graf. 14 ó Objekt vybavený elektrickou požární signalizací, samo inným stabilním hasicím za ízením, zdroj: vlastní

Tento výpočet předpokládá doby evakuace byl proveden zpravidla, kdy ve výše uvedené stavbě bylo použito za řízení elektrické požární signalizace v celém požárním úseku a samo inné odvětvací za řízení působí na celé ploše požárního úseku. Z výše uvedeného grafu 14 je zřejmé, že použitím těchto dvou požárních bezpečnostních za řízení se ve výpočtech prodloužila předpokládaná doba evakuace u všech únikových cest a všechny případy jsou jífl vyhovující.

4.4.5 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací, samo inným odv tracím za ízením a samo inným stabilním hasicím za ízením

Sou initel rychlosti odho ívání - $a = 1,1$

Sou initel vlivu požárn bezpe nostních za ízení ó $c_4 = 0,65$ (SN 730802, tabulka 6 ó $S > 1\,000\text{ m}^2$, $z = 1$, $h_p < 22,5\text{ m}$)

Snížení sou initele c_4 o 50% dle SN 730802, tabulky 7 ó asové pásmo H₁ pravd podobného zásahu jednotek požární ochrany.

$$c_4 = 0,6 * 0,5$$

$$\underline{c_4 = 0,325}$$

Výpo et skute né doby evakuace

a) sv tlá vý-ka je rovna 8 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{8}}{1,1 * 0,325} = 9,89\text{ min} \quad (6)$$

b) sv tlá vý-ka je rovna 10 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{10}}{1,1 * 0,325} = 11,06\text{ min}$$

c) sv tlá vý-ka je rovna 12,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{12,5}}{1,1 * 0,325} = 12,36\text{ min}$$

d) sv tlá vý-ka je rovna 15,0 m

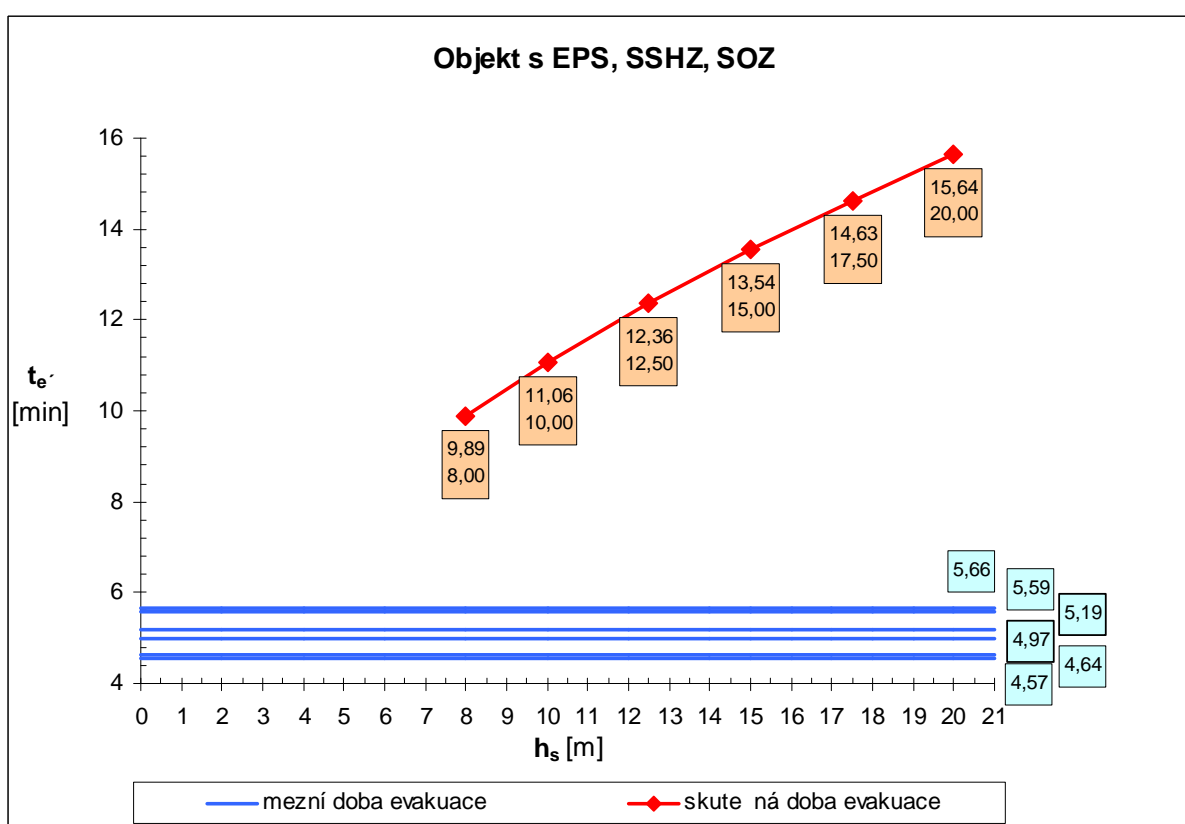
$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{15}}{1,1 * 0,325} = 13,54\text{ min}$$

e) sv tlá vý-ka je rovna 17,5 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{17,5}}{1,1 * 0,325} = 14,63 \text{ min}$$

f) sv tlá vý-ka je rovna 20,0 m

$$t'_e = \frac{1,25 * \sqrt{h_s}}{a * c} = \frac{1,25 * \sqrt{20}}{1,1 * 0,325} = 15,64 \text{ min}$$



Graf 15 ó Objekt vybavený elektrickou pořární signalizací, samo inným odv tracím za ízením, samo inným stabilním hasicím za ízením, zdroj: vlastní

Tento výpo et p edpokládané doby evakuace byl proveden zp sobem, kdy ve vý-e uvedené stavb bylo poufíto za ízení elektrické pořární signalizace, samo inné stabilní hasicí za ízení a samo inné odv trací za ízení p sobí na celé plo-e pořárního úseku.

Z výše uvedeného grafu 15 je zřejmé, že použitím všech těchto požárně bezpečnostních zařízení se ve výpočtech prodloužila předpokládaná doba evakuace u všech únikových cest a všechny případy jsou jí vyhovující.

Tabulka 7 o Skutečná doba evakuace osob z objektu, zdroj: vlastní

h_s [m] PBZ	8,00	10,00	12,50	15,00	17,50	20,00
bez PBZ	3,21	3,59	4,02	4,40	4,75	5,08
EPS	3,78	4,23	4,73	5,18	5,59	5,98
EPS, SOZ	4,95	5,53	6,18	6,77	7,31	7,82
EPS, SSHZ	6,30	7,05	7,88	8,63	9,32	9,97
EPS, SSHZ, SOZ	9,89	11,06	12,36	13,54	14,63	15,64

Podrobný výpočet t_u - předpokládané doby evakuace:

⇒ únik po rovině

$$v = 84 * (1 - 0,25 * D) = 84 * (1 - 0,25 * 2,58) = 29,82 \text{ m.min}^{-1} \quad (1)$$

$$D = 8000 \div 3100 = 2,58 \text{ osob.m}^{-2} \quad (2)$$

$$Ku = (v * D) * 0,55 = (29,82 * 2,58) * 0,55 = 42,31 \text{ osob.min}^{-1} \cdot 1 \text{ ÚP}^{-1} \quad (3)$$

P edpokládaná doba evakuace osob

$$t_u = \frac{0,5 * l_u}{v_u} + \frac{E * s}{K_u * u} \quad [\text{min}] \quad (4)$$

a) úniková cesta . 1

$$t_{u1} = \frac{0,5 * 40}{29,82} + \frac{400 * 1}{42,31 * 2} = 5,4 \text{ min}$$

b) úniková cesta . 2

$$t_{u2} = \frac{0,5 * 45}{29,82} + \frac{400 * 1}{42,31 * 2} = 5,49 \text{ min}$$

c) úniková cesta . 3

$$t_{u3} = \frac{0,5 * 40}{29,82} + \frac{550 * 1}{42,31 * 2,5} = 5,87 \text{ min}$$

d) úniková cesta . 4

$$t_{u4} = \frac{0,5 * 55}{29,82} + \frac{550 * 1}{42,31 * 2,5} = 6,12 \text{ min}$$

e) úniková cesta . 5

$$t_{u5} = \frac{0,5 * 55}{29,82} + \frac{600 * 1}{42,31 * 2,5} = 6,59 \text{ min}$$

f) úniková cesta . 6

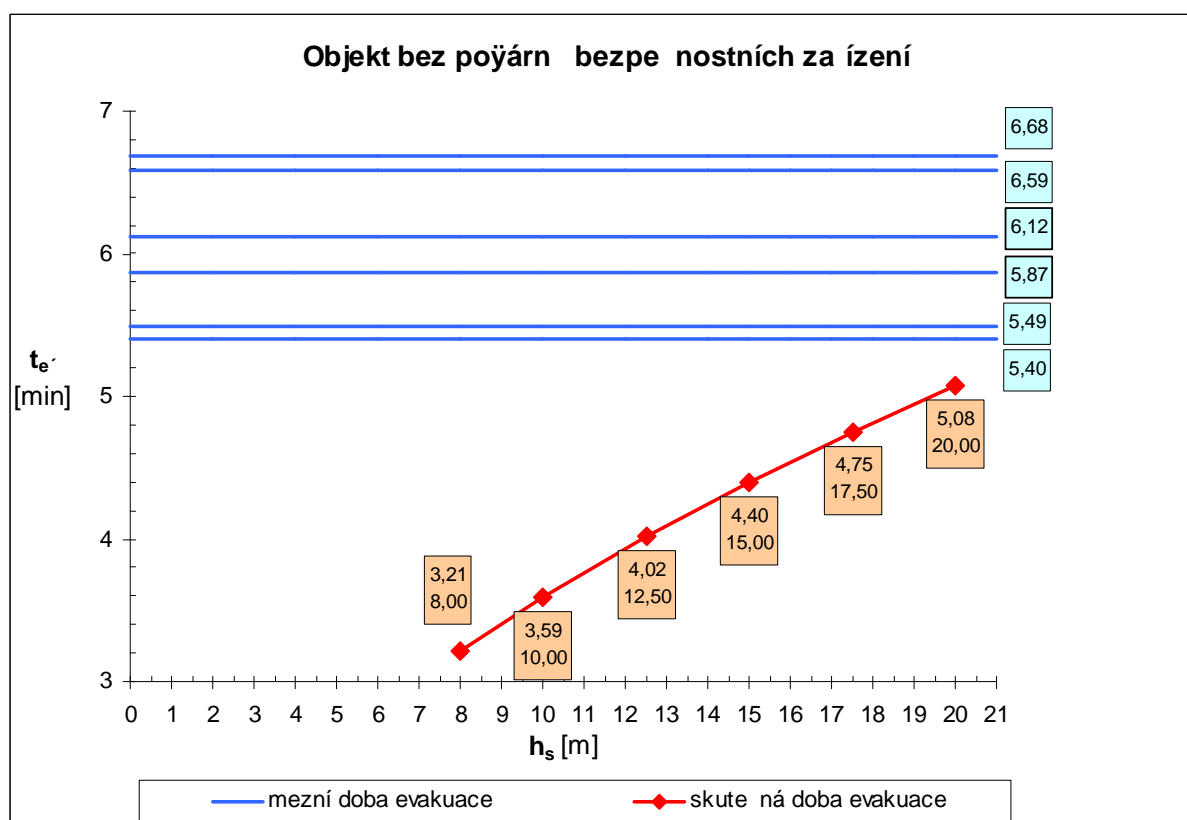
$$t_{u6} = \frac{0,5 * 60}{29,82} + \frac{600 * 1}{42,31 * 2,5} = 6,68 \text{ min}$$

Tabulka 8 ó P edpokládaná doba evakuace osob na únikových cestách, zdroj: vlastní

ÚC	ÚP	Délka [m]	Po et osob	t_u [min]
1	2,0	40	400	5,40
2	2,0	45	450	5,49
3	2,5	40	550	5,87
4	2,5	55	550	6,12
5	2,5	55	600	6,59
6	2,5	60	600	6,68

4.4.6 Objekt bez vybavení požární bezpečnostními zařízeními

Pro následující graf 16 byly použity hodnoty skutečné doby evakuace z výpočtů uvedených v minulé kapitole. Ke změně došlo pouze v podrobném výpočtu rychlosti pohybu osob a jednotkové kapacity únikového pruhu.

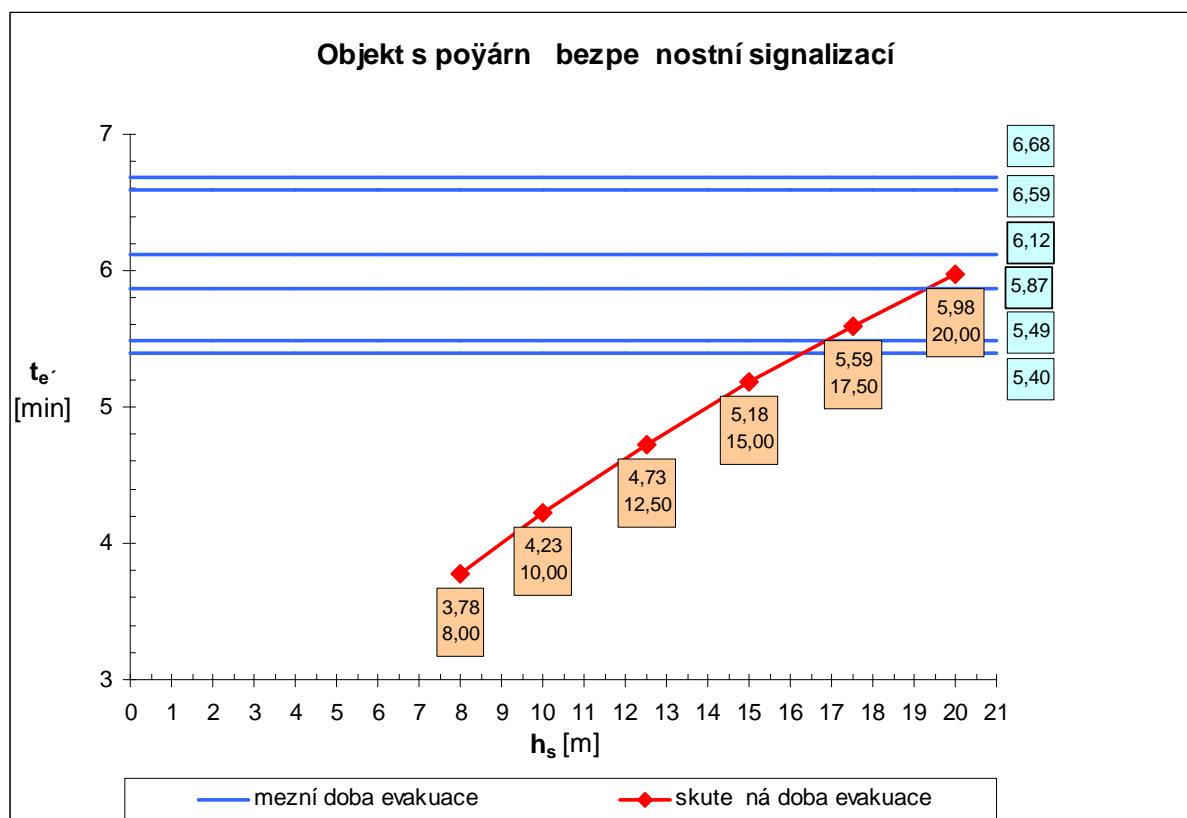


Graf 16 o Objekt bez požární bezpečnostních zařízení, zdroj: vlastní

Z předloženého grafu 16 je zřejmé, že pro stanovený počet osob v objektu je v případě výtahů únikových cest mezní doba evakuace překročena a únikové cesty nevyhovují.

4.4.7 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací

Pro následující graf 17 byly použity hodnoty skutečné doby evakuace z výpočtů uvedených v minulé kapitole. Ke změně došlo pouze v podrobném výpočtu rychlosti pohybu osob a jednotkové kapacity únikového pruhu.



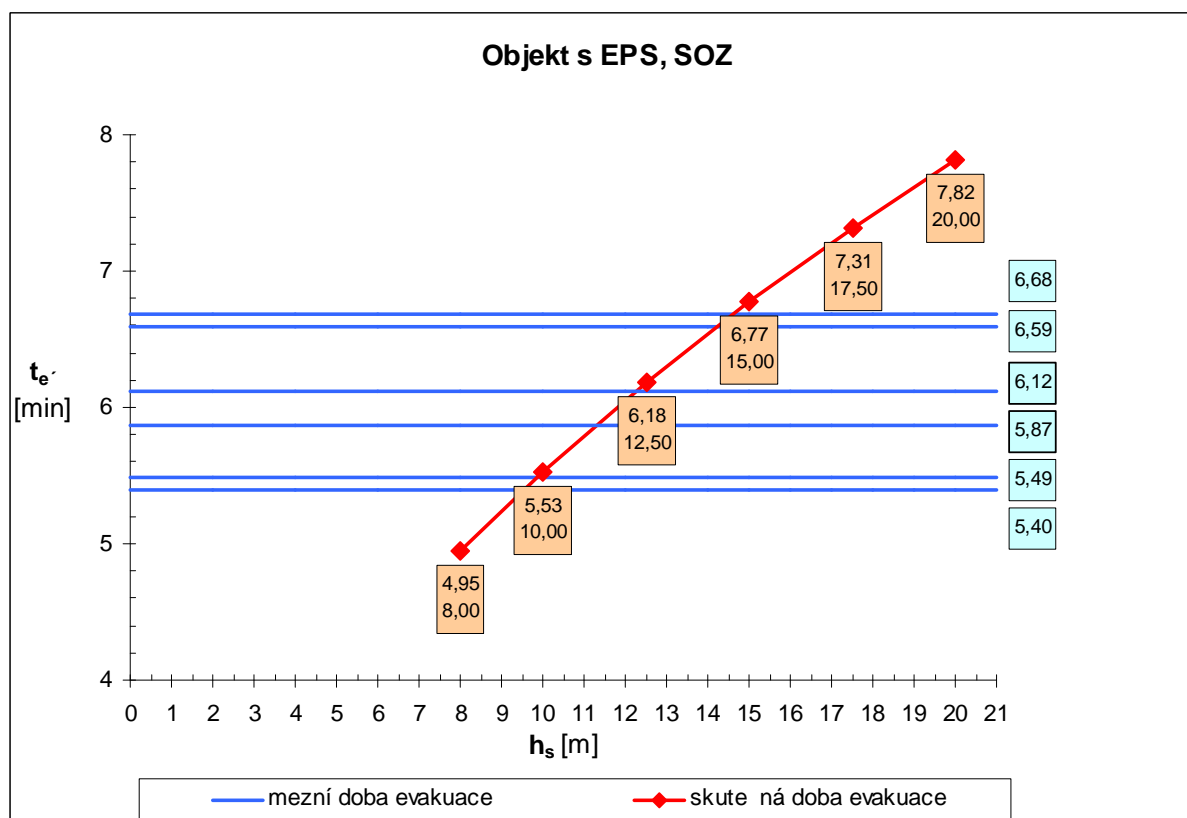
Graf 17 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací, zdroj: vlastní

Z uvedeného grafu 17 je zřejmé, že použití pouze zařízené elektrické požární signalizace k bezpečné evakuaci osob unikajících z požárem zasáhlého objektu není dostačující a předpokládaná doba evakuace vyhoví pouze částečně v případech s vyšší svtlou výškou shromažďovacího prostoru.

Z tohoto důvodu jsou v následující části diplomové práce použity aktivní požární bezpečnostní zařízení: elektrická požární signalizace a samostatné odvětrání zařízené.

4.4.8 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací a samo inným odv tracím za ízením

Pro následující graf 18 byly použity hodnoty skute né doby evakuace z výpo t uvedených v minulé kapitole. Ke zm n do-lo pouze v podrobném výpo tu rychlosti pohybu osob a jednotkové kapacity únikového pruhu.



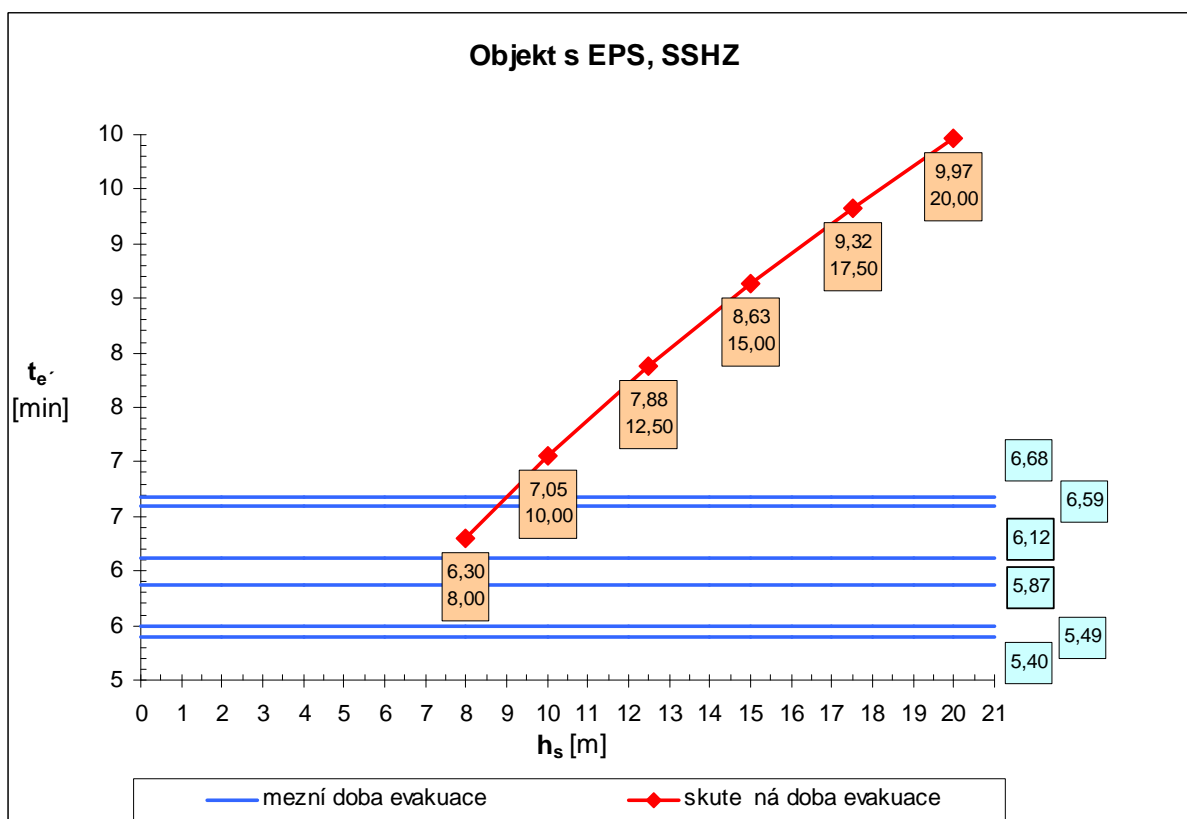
Graf 18 ó Objekt vybavený elektrickou požární signalizací a samo inným odv tracím za ízením, zdroj: vlastní

Z uvedeného grafu 18 je z ejmé, fle použití za ízení elektrické požární signalizace a samo inného odv tracího za ízení k bezpečné evakuaci osob unikajících z požárem zasafeného objektu není dosta ující a p edpokládaná doba evakuace vyhoví pouze áste n v p ípadech s vy—í sv tlou vý-kou shromafl ovacího prostoru.

Je však zřejmé, že použití těchto zařízení má vliv na bezpečnou evakuaci osob není použito pouze zařízení elektrické požární signalizace. Z tohoto důvodu jsou v následující části diplomové práce použita aktivní požární bezpečnostní zařízení: elektrická požární signalizace a samostatné stabilní hasicí zařízení.

4.4.9 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací a samostatným stabilním hasicím zařízením

Pro následující graf 19 byly použity hodnoty skutečné doby evakuace z výpočtu uvedených v minulé kapitole. Ke zmiňované pouze v podrobném výpočtu rychlosti pohybu osob a jednotkové kapacity únikového pruhu.



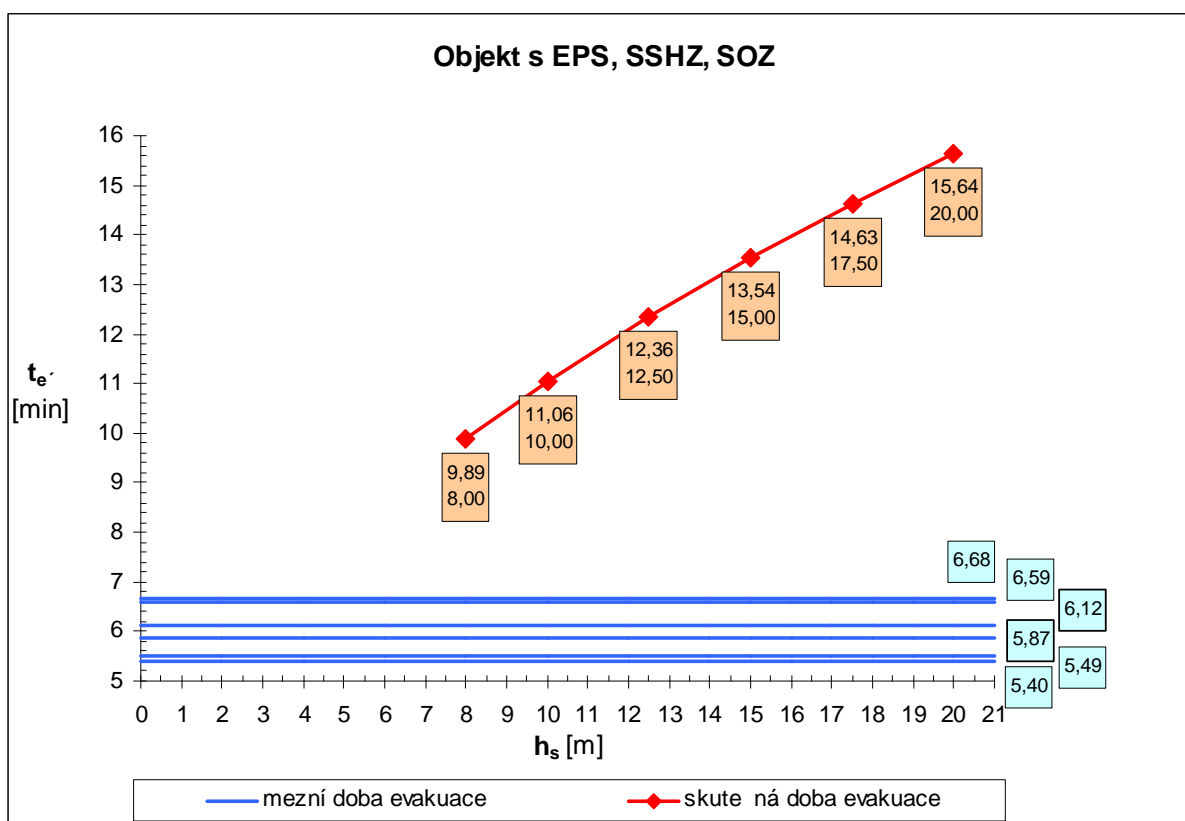
Graf. 19 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací a samostatným stabilním hasicím zařízením, zdroj: vlastní

Z uvedeného grafu 19 je zřejmé, že použití zařízení elektrické požární signalizace a samoinného stabilního hasičského zařízení k bezpečné evakuaci osob unikajících z požárem zasáhlého objektu má lepší vliv na předpokládanou dobu evakuace než předchozí případy, ale stále není ve všech případech vyhovující.

Z tohoto důvodu jsou v následující části diplomové práce použita všechna aktivní požární bezpečnostní zařízení: elektrická požární signalizace, samoinné odvětrání zařízení a samoinné stabilní hasičské zařízení.

4.4.10 Objekt vybavený elektrickou požární signalizací, samoinným odvětráním zařízením a samoinným stabilním hasičským zařízením

Pro následující graf 20 byly použity hodnoty skutečné doby evakuace z výpočtů uvedených v minulé kapitole. Ke změně došlo pouze v podrobném výpočtu rychlosti pohybu osob a jednotkové kapacity únikového pruhu.



Graf 20 o Objekt vybavený elektrickou požární signalizací, samo inným odvracím za ízením a samo inným stabilním hasicím za ízením, zdroj: vlastní

Z grafu 20 je z ejmé, že použitím v-ech t chto t í požárn bezpečnostních za ízení se ve výpo tech prodlouffila p edpokládaná doba evakuace u v-ech únikových cest a v-echny p ípady jsou jífl vyhovující.

5 DISKUZE

Pořádná bezpečnost staveb je neodmyslitelnou součástí nášeho života a ovlivňuje bezpečnost lidí a materiální hodnoty. Ke zvýšení pořádné bezpečnosti při zátech používání pořádných bezpečnostních zařízení. Tato zařízení jsou ve stavbách instalována z důvodu vytváření přijatelných podmínek pro bezpečnou evakuaci osob z požárem zasáženého objektu, ale také pro příznivější podmínky pro zasahující jednotky požární ochrany.

V první části diplomové práce jsem popsal jednotlivé druhy pořádných bezpečnostních zařízení, jejich funkce ve stavbách, složení a jakým způsobem ovlivňují pořádnou bezpečnost objektu a tím zejména bezpečnost osob, které se v objektech nacházejí. V kapitole Výsledky jsem navrhl typy objektů, se kterými se běžně můžeme v našem okolí potkat. Jedná se o objekt velkého nákupního centra, prodejny potravin, výrobní haly a víceúčelové haly. V každém z těchto objektů jsem navrhl počet, délku a šířku únikových cest a počet osob, který by se v případě požáru na únikové cestě vyskytoval. Každá úniková cesta byla vyhodnocena a byly stanoveny předpokládané doby evakuace pro unikající osoby. Dalšími výpočty bylo zhodnoceno, jak sv tlá vyžádá objekt a zejména použití jednotlivých druhů pořádných bezpečnostních zařízení ovlivňuje skutečnou dobu evakuace.

Z výpočtů, grafů a tabulek je zřejmé, že například samotná instalace zařízení elektrické požární signalizace nestačí k prodloužení doby evakuace na takovou úroveň, která je pro konkrétní stavbu a únikovou cestu potřebná. Z tohoto důvodu se ve stavbách instalují i ostatní druhy pořádných bezpečnostních zařízení. Ve výpočtové části diplomové práce je postupně zhodnoceno použití jednotlivých druhů pořádných bezpečnostních zařízení a jejich vzájemné kombinace. Z výpočtů je zřejmé, že skutečná doba evakuace se prodlužuje použitím zařízení elektrické požární signalizace, samonádobného odvětracího zařízení a samonádobného stabilního hasicího zařízení. V některých případech ať tato varianta použití uvedených všech pořádných bezpečnostních zařízení zaručuje bezpečnou evakuaci osob z objektu.

Ve výrobních objektech a skladových halách hrozí velké riziko, že požár svým působením zničí nebo poškodí technologii výroby, stroje a zařízení, uskladněný materiál potřebný k výrobě nebo hotové výrobky. Mnohdy nejhorším ekonomickým důsledkem je zastavení výroby a neplnění smluvních dodávek. V těchto objektech se nevyskytuje takové množství osob jako například ve shromažďovacích prostorech typu nákupních nebo společenských center, proto se instalace požární bezpečnostních zařízení nevyužívá k prodloužení mezní doby evakuace osob nacházejících se v posuzovaném objektu. V tomto případě výtinnou únikové cesty svým provedením, délkou, šířkou a kapacitou unikajících osob vyhovují požadavkům technických předpisů.

Instalace požární bezpečnostních zařízení se využívá ke zmírnění nebo úplnému vyloučení následků vzniklých požárem nebo zplodinami hoření. V těchto případech je odlišné vztahu mezi samostatným odvětvím zařízením a samostatným stabilním hasicím zařízením. V prostorech nákupních center, kde se předpokládá vyšší koncentrace osob se vždy upřednostuje dřívejší použití samostatného odvětvího zařízení a teprve poté samostatného stabilního hasicího zařízení. A to z důvodu rychlejšího odvodu kouře z prostor, kde se nacházejí osoby a tím zvýšení hladiny neutrální roviny. Unikající osoby vidí kudy a kam se pohybovat po únikových cestách, vidí na únikové východy z objektu. Poté se uvede do činnosti samostatné stabilní hasicí zařízení. Toto vztah je také výhodnější z hlediska vznikající paniky mezi osobami uvnitř objektu.

Pokud by vztah použití požární bezpečnostních zařízení bylo opačné a nejdříve by se do činnosti uvedlo samostatné stabilní hasicí zařízení, začalo by se ochlazovat kouřem vzniklým požárem, který začalo by klesat k podlaze. Tím pádem osoby nevidí okolo sebe, nevidí kterým směrem se mají pohybovat k únikovým východům a panika, která v tomto případě vzniká, je veliká.

Naopak v objektech, kde zaměstnanci dobře znají prostředí a je zde umístěn výrobní zařízení, velké množství uskladněného materiálu, výrobků nebo jejich polotovary, je vztah mezi samostatným odvětvím zařízením a samostatným stabilním hasicím zařízením opačný. V těchto případech je nutné nejdříve hasit vzniklý požár

z důvodu snížení nebo úplnému zamezení škod. Teprve poté se uvede do činnosti samo o sobě odvětví za účelem, které prostor vyplní kouřem a zplodinami hořící odvětví a tím způsobí postup pro zasahující jednotku požární ochrany.

V rámci přípravy na zpracování diplomové práce jsem navštívil řadu sportovních nebo společenských akcí, při kterých se shromáždí velké množství osob a sledoval jsem, který počet osob k opuštění objektu po skončení vlastní akce. Tato doba je podobná skutečné době evakuace, pouze s tím rozdílem, že nedochází k panice. U objektů postavených před platností současných norem požární bezpečnosti by byla skutečná doba evakuace velmi vysoká a objekty mají zpravidla nedostatečný počet a délku únikových cest.

Bezpečnost osob v objektu v případě mimořádné události, jejímž nejvyšším reprezentantem je požár, je důležitou součástí našeho života. Během obecné chůle do práce, nakupovat, do divadla nebo do kina, na sportovní akce a vude bychom měli být zachováni určitý standard. Proto je zářející, že máme různé druhy technických norem, ve kterých jsou pro nechráněné únikové cesty různé metodiky jejich hodnocení a výpočtu. Navíc při porovnání hodnocení pro výrobní objekty, nevýrobní objekty a shromáždovací prostory vychází kapacity a délky únikových cest stejně technicky a kvalitativně –ených nechráněných únikových cest rozdíl . Osobně považuji za nutné tyto metodiky sjednotit.

Problémem při evakuaci osob z objektu je tvorba front s ohledem na nevyváženost délky, šířky, počtu a kapacity jednotlivých únikových cest. Na základě těchto základních faktorů je závislá bezpečnost osob v objektu. Z vlastních zkušeností příslušník hasičského záchranného sboru vím, že se projektanti staveb této problematice vyhýbají a neeí ji. Důvodem je jistě skutečnost, že je v normách požární bezpečnosti staveb tato problematika –ena pouze informativní , nikoliv závazná .

Touto výpočtovou částí diplomové práce bylo vyhodnoceno, že stávající trend instalace požární bezpečnostních zařízení, jejich koordinace a jejich celkový vliv na ešení požární bezpečnosti staveb, je správný. Tímto byla potvrzena zvolená hypotéza této diplomové práce

6 ZÁVĚR

V současné době, rychle se vyvíjející společnosti se staví stále větší a větší budovy, ve kterých se nachází velké množství lidí. Proto má požární bezpečnost staveb stále větší význam z hlediska ochrany života a zdraví osob, zvláště z hlediska ztráty majetku. A zejména zajištění bezpečné evakuace osob z požárem zasáhlého objektu je základním úkolem požární bezpečnosti staveb. Z tohoto důvodu se do staveb instalují požární bezpečnostní zařízení a vhodné prostředky požární ochrany, které jsou již běžnou výbavou objektů a technologií a nelze si bez nich v současné době velkou a bezpečnou budovu představit.

V této diplomové práci jsem popsal jednotlivá požární bezpečnostní zařízení, která se instalují do objektů a přispívají k omezení šíření požáru uvnitř objektu, napomáhají k včasné a bezpečné evakuaci osob z požárem zasáhlého objektu a dále snižují finanční ztráty zmírněním nebo vyloučením následků škod vzniklých požárem nebo zplodinami hoření.

Dále jsem si zvolil tyto typy objektů, které se v současné době často projektují a realizují, a ve kterých se často nachází velké množství osob. Každý z těchto objektů jsem vyhodnotil z hlediska evakuace osob a použití jednotlivých druhů vzájemné koordinace požární bezpečnostních zařízení. Z výsledků jednotlivých výpočtů je zřejmé, že instalace požární bezpečnostních zařízení ve stavebních objektech má velký vliv na evakuaci osob. Zejména použití více druhů požární bezpečnostních zařízení, jako například zařízení elektrické požární signalizace, samoúhásněného odvětrávání za hoření a samoúhásněného stabilního hasicího zařízení významně prodlužuje bezpečnou dobu evakuace osob na nechráněných únikových cestách.

Pro zpracování této diplomové práce byla využita řada dostupných materiálů vycházejících ze zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, v platném znění, dle platných technických norem a odborných publikací zabývajících se evakuací osob a navrhovaných požární bezpečnostních zařízení. Dále byla provedeny analýza a rozbor dostupných platných publikací, z nichž vybrány informace a údaje nezbytné pro zpracování problematiky evakuace osob z objektu. V kapitole Výsledky byla

přivýpočetech jednotlivých případů instalace požárně bezpečnostních zařízení v objektech použita metoda srovnání. Principem této metody je srovnání výsledků skutečné doby evakuace z objektu, který není vybaven požárně bezpečnostními zařízeními, samostatným zařízením elektrické požární signalizace, kombinací zařízením elektrické požární signalizace a samostatného odvětracího zařízení, zařízením elektrické požární signalizace a samostatného stabilního hasicího zařízení a nakonec instalace všech těchto aktivních požárně bezpečnostních zařízení: elektrické požární signalizace, samostatného odvětracího zařízení a samostatného stabilního hasicího zařízení.

Ve své práci jsem posoudil a vyhodnotil technické řešení problematiky vlivu použití požárně bezpečnostních řešení na bezpečnost unikajících osob z objektu. Tím byl splněn cíl této diplomové práce. V této práci jsem nebral v úvahu finanční stránku instalace těchto zařízení do objektu.

Potvrzení hypotézy

Při standardním rozložení únikových cest z objektu, je u staveb, kde se shromažďuje větší počet osob, nezbytná instalace a vzájemná koordinace požárně bezpečnostních zařízení majících pozitivní vliv na bezpečnost unikajících osob. Tímto byla potvrzena hypotéza této diplomové práce.

Nastolený trend instalace požárně bezpečnostních zařízení je vyhovující.

7 KLÍČOVÁ SLOVA

Pořární ochrana, pořární bezpečnost staveb, evakuace osob, úniková cesta, pořár,
pořárn bezpečnostní řízení, zplodiny hoření.

8 SEZNAM INFORMA NÍCH ZDROJ

1. KRATOCHVÍL, V. , TM NAVAROVÁ a M. KRATOCHVÍL. *Stavby a poříání bezpe nostní za ízení, Malá encyklopedie poříání bezpe nosti stavebních objekt a technologií*. 1. Vyd. Praha: MV ó Generální editelství Hasi ského záchranného sboru R, 2010. ISBN: 978-80-86640-53-2.
2. KRATOCHVÍL, V. , TM NAVAROVÁ a M. KRATOCHVÍL. *Poříání bezpe nostní za ízení ve stavbách, Stru ná encyklopedie pro jednotky PO, poříání prevenci a odbornou ve ejnost*. 1. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 2011. ISBN: 978-80-7385-103-3.
3. BEP ÁK, Petr. *Poříání bezpe nostní za ízení*. 2. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 2004. ISBN: 80-86634-34-5.
4. SN 73 0802 Poříání bezpe nost staveb ó Nevýrobní objekty: kv ten 2009.
5. SN 73 0804 Poříání bezpe nost staveb ó Výrobní objekty: únor 2010.
6. FOLWARCZNY, Libor a Ji í POKORNÝ. *Evakuace osob*. 1. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 2006. ISBN: 80-86634-92-2.
7. Vyhlá-ka . 246/2001 Sb., o stanovení podmínek poříání bezpe nosti a výkonu státního poříáního dozoru.
8. TM ENOVSKÝ, Michail a kol. *Základy poříáního inženýrství*. 1. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 2004. ISBN: 978-80-7385-50-7.
9. BRADÁ OVÁ, Isabela. *Poříání bezpe nost staveb - Nevýrobní objekty*. 1. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 2007. ISBN: 978-80-7385-023-4.
10. BRADÁ OVÁ, Isabela. *Poříání bezpe nost staveb II. - Výrobní objekty*. 1. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 2008. ISBN: 978-80-7385-45-6.
11. BEP ÁK, Petr, DUDÁ EK, Ale-, TM ENOVSKÝ Michail. *Vybrané kapitoly z poříání ochrany III. díl*. 1. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 2006. ISBN: 80-86634-98-1.

12. SN 73 0875 Poflární bezpe nost staveb ó Stanovení podmínek pro navrhování elektrické poflární signalizace v rámci poflárn bezpe nostního e-ení: duben 2011.
13. SN 34 2710 Elektrická poflární signalizace ó Projektování, montáfl, uflívání, provoz, kontrola, servis a údrflba: zá í 2011.
14. DUDÁ EK, Ale-. *Automatická detekce pofláru*. 2. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 2001. ISBN: 978-80-7385-060-9.
15. TENOVSKÝ, Michail a Karol BALOG. *Integrální bezpe nost*. 1. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 2009. ISBN: 978-80-7385-076-0.
16. Zákon . 133/1985 Sb., o poflární ochran , ve zn ní pozd j-ích p edpis .
17. Vyhlá-ka . 23/2008 Sb., o technických podmínkách poflární ochrany staveb, ve zn ní pozd j-ích p edpis .
18. SN EN 50172 Systémy nouzového únikového osv tlení: únor 2005.
19. SN EN 1838 Sv tlo a osv tlení ó Nouzové osv tlení: zá í 2000.
20. SN 73 0831 Poflární bezpe nost staveb ó Shromafl ovací prostory: erven 2011.
21. SN EN 60849 Nouzové zvukové systémy: srpen 1999.
22. SN 73 0810 Poflární bezpe nost staveb ó Spole ná ustanovení: duben 2009.
23. SN 73 0848 Poflární bezpe nost staveb ó Kabelové rozvody: duben 2009.
24. KU ERA, P. , R. KAISER, T. PAVLÍK a J. POKORNÝ. *Metodický postup p i odli-ném zp sobu spln ní technických podmínek poflární ochrany*. 1. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 2008. ISBN: 978-80-7385-044-9.
25. SDRUŢENÍ POŢIÁRNÍHO A BEZPE NOSTNÍHO INŢIENÝRSTVÍ. *Zku-ební p edpisy ó Poflární bezpe nost staveb*. 1. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 1999. ISBN: 80-86111-42-1.
26. SN EN ISO 13943 Poflární bezpe nost staveb ó Slovník: srpen 2011.
27. SN EN 14797 Za ízení pro odleh ení výbuchu: srpen 2007.

28. SN EN 12845 + A2 Stabilní hasicí za ízení ó Sprinklerová za ízení ó Navrhování, instalace a údržba: íjen 2009.
29. SN EN 12416-1+A2 Stabilní hasicí za ízení ó Prá-ková za ízení ó ást 1: Pofladavky a zku-ební metody pro komponenty: únor 2008.
30. SN EN 12416-2+A1 Stabilní hasicí za ízení ó Prá-ková za ízení ó ást 2: Navrhování, konstrukce a údržba: únor 2008.
31. SN EN 12094 ó 1 Stabilní hasicí za ízení ó Komponenty plynových hasicích za ízení ó ást 1: Pofladavky a zku-ební metody pro elektrická ídící a zpoř ovací za ízení: leden 2004.
32. SN EN 12094 ó 2 Stabilní hasicí za ízení ó Komponenty plynových hasicích za ízení ó ást 2: Pofladavky a zku-ební metody pro neelektrická ídící a zpoř ovací za ízení: b ezen 2004.
33. SN EN 12094 ó 10 Stabilní hasicí za ízení ó Komponenty plynových hasicích za ízení ó ást 10: Pofladavky a zku-ební metody pro tlakom ry a tlakové spína e: b ezen 2004.
34. KU ERA, P. , R. KAISER, T. PAVLÍK a J. POKORNÝ. *Pofární ífenýrství, Dynamika pofáru*. 1. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 2009. ISBN: 978-80-7385-074-6.
35. KU ERA, P. , T. ESELSKÁ a P. MATE KOVÁ. *Pofární odolnost stavebních konstrukcí*. 1. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 2010. ISBN: 978-80-7385-094-4.
36. SN EN 12101-1 Za ízení pro usm r ování pohybu kou e a tepla ó ást 1: Technické podmínky pro kou ové zábrany: únor 2006.
37. SN EN 12101-2 Za ízení pro usm r ování pohybu kou e a tepla ó ást 2: Technické podmínky pro odtahové za ízení pro p írozený odvod kou e a tepla: duben 2004.

38. SN EN 12101-3 Za ízení pro usm r ování pohybu kou e a tepla ó ást 3: Technické podmínky pro ventilátory pro nucený odvod kou e a tepla: kv ten 2003.
39. SN P CEN/TR 12101-5 Za ízení pro usm r ování pohybu kou e a tepla ó ást 5: Sm rnice k funk ním doporu ením a výpo etním metodám pro v trací systémy odvodu kou e a tepla: b ezen 2008.
40. SN EN 12101 ó 10 Za ízení pro usm r ování pohybu kou e a tepla ó ást 10: Zásobování energií: kv ten 2006.
41. SN P CEN/TR 12101 ó 4 Za ízení pro usm r ování pohybu kou e a tepla ó ást 4: Instalování za ízení pro odvod kou e a tepla: duben 2010.
42. SN EN 12101 ó 6 Za ízení pro usm r ování pohybu kou e a tepla ó ást 6: Technické podmínky pro za ízení pracující na principu rozdílu tlak ó Sestavy: únor 2006.
43. SN EN 12101 ó 7 Za ízení pro usm r ování pohybu kou e a tepla ó ást 7: Potrubí pro odvod kou e: íjen 2011.
44. SN EN 12101 ó 8 Za ízení pro usm r ování pohybu kou e a tepla ó ást 8: Klapky pro odvod kou e: íjen 2011.
45. KU ERA, Petr a Zde ka PEZDOVÁ. *Základy matematického modelování pořáru*. 1. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 2010. ISBN: 978-80-7385-095-1.
46. KADLEC, Zden k. *Pr vodce sdílením tepla pro pořární specialisty*. 1. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 2009. ISBN: 978-80-7385-061-6.
47. NETOPILOVÁ, Miroslava, D. KA ÍKOVÁ a A. OSVALD. *Reakce stavebních výrobk na ohe*. 1. Vyd. Ostrava: Edice SPBI SPEKTRUM, 2010. ISBN: 978-80-7385-093-7.
48. KUPILÍK, Václav. *Stavební konstrukce z pořárního hlediska*. 1. Vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2006. ISBN: 80-247-1329-2.
49. SN 73 0873 Pofární bezpečnost staveb ó Zásobování pořární vodou: erven 2003.

50. SN 73 0872 Požární bezpečnost staveb 6 Ochrana staveb proti šíření požáru
vzduchotechnickými zařízeními: leden 1996.

9 P ÍLOHY

P íloha A ó fotodokumentace



Foto 1 ó Hlási pofláru za ízení elektrické poflární signalizace



Foto 2 ó Tla ítkový hlási pofláru za ízení elektrické poflární signalizace



Foto 3 ó Úst edna za ízení elektrické požární signalizace



Foto 4 ó Nouzové osv tlení



Foto 5 ó Skráp cí hlavice samo inného stabilního hasičho za ízení



Foto 6 ó Strojovna samo inného stabilního hasičho za ízení



Foto 7 ó Klapky samo inného odv traciho za ízení



Foto 8 ó Spou-t ní samo inného odv traciho za ízení



Foto 9 o Pofární uzáv r, vnit ní nást nný pofární hydrant, p enosný hasicí p ístroj, nouzové osv tlení



Foto 10 o Vnit ní nást nný pofární hydrant



Foto 11 ó Vn j-í nadzemní pofární hydrant

Příloha B – slovník pojmů

celistvost – schopnost konstrukce, z jedné strany vystavené ohni, zabránit průchodu plamenů a horkých plynů, nebo objevení plamenů na neohrazené straně, po stanovenou dobu při normové zkoušce požární odolnosti

hoření – exotermní reakce látky s oxidantem

chráněná úniková cesta – trvale volný komunikační prostor, vedoucí k východu na volné prostranství, chráněný proti únikům požárů

komínový efekt – vzestupný pohyb horkých zplodin hoření, způsobený konvekčním prouděním uzavřeným prostorem v zásadě svislým

mezní doba evakuace – nejdelší možná doba evakuace osob z požárního úseku nebo objektu

nahodilé požární zatížení – pomyslné množství dýh (kg) na jednotce plochy (m²), jehož normová výhřevnost je ekvivalentní normové výhřevnosti všech hořlavých látek, které se za normálních podmínek uhlívání vyskytují v posuzovaném požárním úseku

nehořlavý – neschopný podléhat hoření za stanovených podmínek

nechráněná úniková cesta – trvale volný komunikační prostor směřující z posuzovaného požárního úseku k východu na volné prostranství nebo do chráněné únikové cesty

ohně – (kontrolovaný) samovolné hoření, které bylo záměrně iniciováno, aby vyvolalo uhlíkové úniky, a které je řízeno co do rozsahu v čase a prostoru

ohrožení požárem – možnost ohrožení zdraví a životů osob a/nebo možnosti vzniku škod na majetku požárem

požár – (nekontrolovaný) samovolné hoření, které se šíří nekontrolovaně v čase i prostoru

požární bezpečnost stavebních objektů – schopnost stavebních objektů bránit v případě požáru ztrátám na životech a zdraví osob, popřípadě ztrátám majetku

požárni bezpečnostní zařízení a opatření – technické nebo organizační opatření ke snížení teoretické intenzity případného požáru v posuzovaném stavebním objektu nebo jeho části

požárni odolná konstrukce – stavební konstrukce, bránící šíření požáru mimo požární úsek, schopná po stanovenou dobu odolávat úhynem vzniklého požáru

požární odolnost – schopnost konstrukce zachovat po stanovenou dobu požadovanou stabilitu a/nebo celistvost a/nebo tepelnou izolaci, a/nebo další oekávanou funkci, definovanou v normové zkoušce požární odolnosti

požární riziko – rozsah a intenzita případného požáru v posuzovaném stavebním objektu nebo jeho části

požární úsek – uzavřený prostor, případně područní dělení, oddělení od sousedních prostor v budovách konstrukčními prvky, majícími stanovenou požární odolnost

požární zatížení – pomyslné množství dřeva (kg) na jednotce plochy (m^2), jehož normová výh evnost je ekvivalentní normové výh evnosti všech ho lavých látek nacházejících se na posuzované ploše

produkty hoření – tuhé, kapalné a plynné látky/materiály, vznikající při hoření

predpokládaná doba evakuace – doba nezbytná pro evakuaci všech osob z požárního úseku nebo objektu

shromáždovací prostor – prostor určený pro shromáždění osob, ve kterém počet a hustota osob převyšují mezní normové hodnoty

stálé požární zatížení – pomyslné množství dřeva (kg) na jednotce plochy (m^2), jehož normová výh evnost je ekvivalentní normové výh evnosti všech ho lavých látek ve stavebních konstrukcích posuzovaného požárního úseku, kromě ho lavých látek v nosných stavebních konstrukcích zajišťujících stabilitu objektu a v požárni odolných konstrukcích

toxická – schopnost látky mít škodlivý účinek na živý organismus

úniková cesta ó komunikace v objektu nebo na objektu umožňující bezpečnou evakuaci osob z objektu ohroženého požárem nebo z jeho části na volné prostranství, popřímo vstup požárních jednotek do prostoru napadených požárem

únikový pruh ó základní jednotka únikových cest

volné prostranství ó prostranství mimo požárem napadený objekt, umožňující volný a bezpečný pohyb osob ve směru od objektu

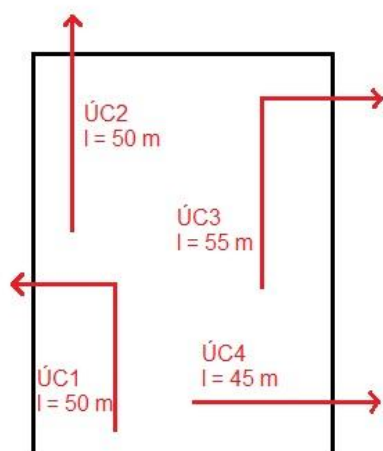
výbuch ó náhlé rozpínání plynu, které může vyplynout z rychlé oxidace nebo rozkladné reakce, se zvýšením nebo bez zvýšení teploty

výrobní objekt ó objekt určený pro výrobu, opravárenství nebo služby s charakterem průmyslové výroby, popřímo objekt s výrobou technologicky nebo funkčně související nebo objekt technologicky obdobný, i když neslouží průmyslové výrobě

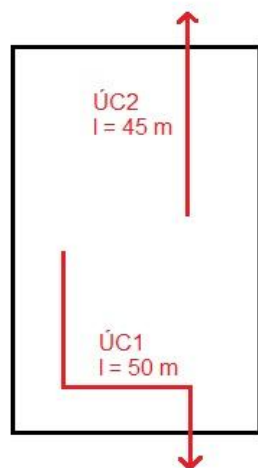
výrobní prostor ó prostor určený pro výrobu, opravárenství nebo služby s výrobním charakterem v etn prostor s výrobou technologicky nebo funkčně souvisejících, i když samy nemají výrobní charakter

zplodiny hoření ó plyny a/nebo aerosoly (včetně suspendovaných částic), vzniklých hořením nebo pyrolýzou

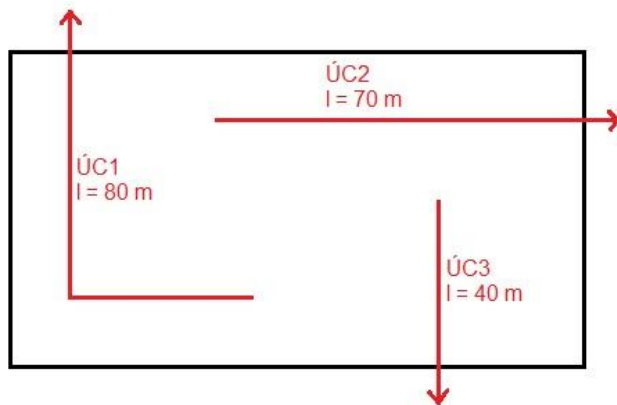
Príloha C k schémata posuzovaných objekt



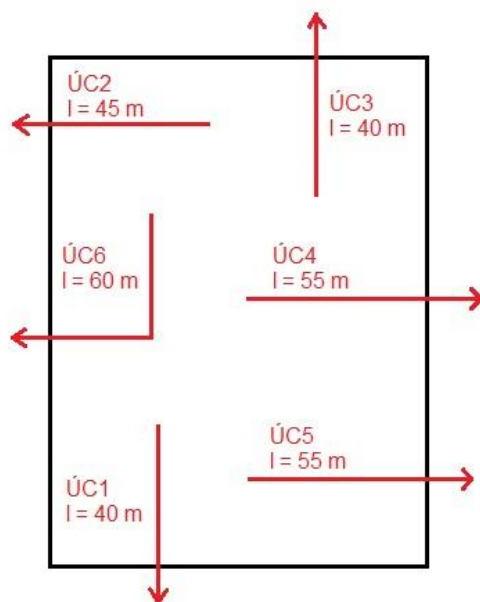
Obrázek 1 - Objekt shromažďovacího prostoru k nákupní centrum



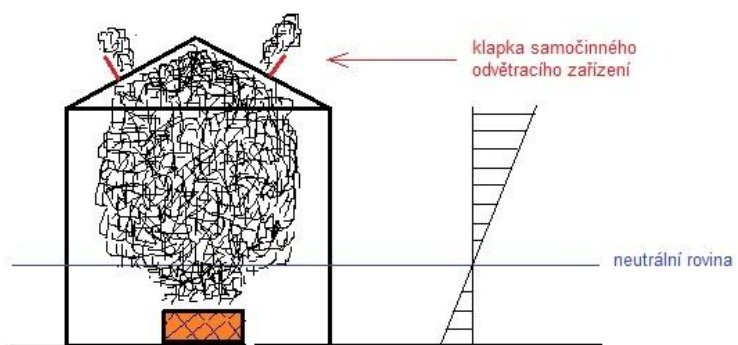
Obrázek 2 k Objekt shromažďovacího prostoru k velkoobchodu potravin



Obrázek 3 ó Výrobní objekt ó výrobní hala



Obrázek 4 ó Víceú elová hala ó shromáždění ovací prostor



Obrázek 5 ó ez objektem ó neutrální rovina