

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZDRAVOTNĚ SOCIÁLNÍ FAKULTA

Základní předpoklady bezpečného úniku osob z objektu

Bakalářská práce

Autor:	Petra Šagátová
Vedoucí práce:	Ing. Milan Brabec
Datum odevzdání:	6. května 2010

Abstract

The work is aimed at fundamental conditions for the safe evacuation of people from a building. This problematic issue was documented from the view of a possibility when an effective evacuation is being carried out of people from a danger zone. This evacuation is resulting from an emergency accident. Such emergency accidents (fire, an explosion, etc.) threaten inhabitants' health, life and property. Therefore, in my thesis, I took into account the technical security of the evacuation of people from a building. I also took into account safety signs, legislative support, the ways of designs and their technical capabilities.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma *Základní předpoklady bezpečného úniku osob z objektu* vypracovala samostatně s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích 7. května 2010

.....

Petra Šagátová

Poděkování

Děkuji panu mjr. Ing. Milanu Brabcovi a kpt. Ing. Janě Neškodné za odborné vedení a cenné rady při zpracování této bakalářské práce.

ÚVOD.....	7
1. SOUČASNÝ STAV	8
1.1. Vymezení základních pojmů k zajištění bezpečného uniku osob z objektu.....	8
1.2. Charakteristika	12
1.2.1. Pojem evakuace	13
1.2.2. Historie evakuace.....	13
2. CÍL PRÁCE A HYPOTÉZA	17
2.1. Cíl práce	17
2.2. Hypotéza	17
3. METODIKA.....	18
4. VÝSLEDKY	19
4.1. Požární bezpečnost – jedna ze základních vlastností staveb	19
4.2. Analýza zabezpečení evakuace a opora v legislativě	20
4.2. Faktory ovlivňující evakuaci	21
4.2.1. Zplodiny hoření.....	21
4.2.2. Nedostatek kyslíku.....	22
4.2.3. Plamen	22
4.2.4. Teplo	23
4.2.5. Kritéria při úniku nebezpečných chemických látek.....	23
4.2.6. Psychické reakce a jevy u evakuovaných obyvatel	27
4.3. Technické zajištění evakuace.....	29
4.3.1. Nouzové osvětlení.....	34
4.3.2. Elektrická požární signalizace	37
4.3.3. Stabilní hasicí zařízení	38

4.3.4. Požární klapky	39
4.3.5. Požární dveře, uzávěry.....	39
4.3.6. Nouzové sdělovací zařízení	39
4.4. Organizační zajištění evakuace.....	40
4.4.1. Značení únikových cest	40
4.4.2. Požární evakuační plán	41
4.5. Specifika na požadavky pro evakuaci z hlediska typu objektu	42
4.5.1. Stavba zdravotnického zařízení a sociální péče.....	42
4.5.2. Objekty pro bydlení a ubytování	44
4.5.3. Zemědělské objekty	45
4.6. Systémy zvyšující ochranu osob při evakuaci	47
5. DISKUZE	48
6. ZÁVĚR	49
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	50
8. KLÍČOVÁ SLOVA.....	52
9. SEZNAM ZKRATEK	53

ÚVOD

Lidstvo od svého počátku přirozeně cítilo potřebu ochraňovat své životy a zdraví a spontánní touha uniknout z nebezpečí je zakotvena už v pudu sebezáchovy. Vývoj civilizace a tím i charakteristický vývoj podmínek, v nichž lidé žili, ve kterých se pohybovali a přebývali, přinesl i vývoj a způsob unikání z míst a z objektů, kde se člověk cítil ohrožen negativními okolními vlivy.

Současný bezpečný únik lidí z objektu a jeho základní předpoklady představují z komplexního hlediska širší problematiku, která je úzce spjata s požární ochranou a ochranou obyvatelstva. Obecně není tato problematika vymezena národními právními a technickými normami v plném rozsahu. V oblasti požární ochrany používá legislativa termín „evakuace osob“. V oblasti ochrany obyvatelstva právní předpisy pracují s termínem „evakuace obyvatelstva“. Obyvatelstvem jsou míněny všechny osoby nacházející se v místech ohrožených mimořádnou událostí s výjimkou osob podílejících se na záchranných pracích, na řízení evakuace nebo osob, které budou vykonávat jinou neodkladnou činnost. Evakuace bývá nutným procesem, který může zabránit ztrátám lidských životů nebo ohrožení zdraví lidí. Všeobecně je chápána jako krátkodobé opuštění potencionálně ohroženého prostoru průvodními účinky požáru bez pomoci záchranných složek. Takovýto únik trvá řádově desítky sekund maximálně minut. V této práci je problematika základních předpokladů bezpečného úniku osob zaměřena zejména z pohledu požární prevence.

1. SOUČASNÝ STAV

1.1. Vymezení základních pojmů k zajištění bezpečného uniku osob z objektu

Problematika z pohledu požární prevence je úzce spjata se zákonem č. 133/1985 Sb., O požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o požární ochraně“) dále s vyhláškou č. 23/2008 Sb., O technických podmínkách požární ochrany staveb a dalšími předpisy a normami zejména ČSN 730804 – Požární bezpečnost staveb – výrobní objekty a ČSN 730802 Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty. K základním pojmům tématu patří:

Požární bezpečnost stavebních objektů

Schopnost stavebních objektů bránit v případě požáru ztrátám na životech a zdraví osob, popřípadě zvířat a ztrátám majetku; dosahuje se jí vhodným urbanistickým začleněním objektu, jeho dispozičním, konstrukčním a materiálovým řešením nebo požárně bezpečnostními opatřeními.

Požárně bezpečnostní zařízení a opatření

Technické nebo organizační opatření ke snížení teoretické intenzity případného požáru v posuzovaném stavebním objektu nebo jeho části (např. požární signalizace, samočinné stabilní hasicí zařízení, požární odvětrání, stálý dohled požárních jednotek).

Požární riziko

Míra rozsahu případného požáru v posuzovaném stavebním objektu nebo jeho části; je určena výpočtovým požárním zatížením.

Požární zatížení

Pomyslné množství dřeva (kg) na jednotce plochy (m^2), jehož normová výhřevnost je ekvivalentní normové výhřevnosti všech hořlavých látek nacházejících se na stejné posuzované ploše (např. na ploše požárního úseku); sestává ze stálého a nahodilého požárního zatížení a vyjadřuje se v $kg \cdot m^{-2}$).

Výpočtové požární zatížení

Výsledný údaj vyjadřující teoretickou intenzitu požáru a vliv účinnosti požárně bezpečnostních opatření.

Požární úsek

Prostor stavebního objektu, ohraničený od ostatních částí tohoto objektu, popř. od sousedních objektů, požárně dělícími konstrukcemi, popř. požárně bezpečnostním zařízením, je základní posuzovanou jednotkou z hlediska požární bezpečnosti stavebních objektů.

Požárně dělící konstrukce

Stavební konstrukce, bránící šíření požáru mimo požární úsek, schopná po stanovenou dobu odolávat účinkům vzniklého požáru, je to zejména požární strop nebo střešní konstrukce, požární stěna (vnitřní, obvodová, štítová apod.) a požární uzávěr otvoru v těchto konstrukcích (1).

Požární strop

Stavební konstrukce, bránící šíření požáru ve svislém směru (1).

Požární stěna

Je stavební konstrukce, bránící šíření požáru ve vodorovném směru.

Požární uzávěr otvoru

Stavební konstrukce, bránící šíření požáru otvory v požárně dělících konstrukcích (dveře, vrata, poklopy, popř. uzávěry technických nebo technologických zařízení, např. uzávěry šachet, požární klapky) (1).

Požární odolnost (stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů)

Doba při které jsou stavební konstrukce nebo požární uzávěry schopny odolávat teplotám vznikajícím při požáru, aniž by došlo k porušení jejich funkce (1).

Stupeň požární bezpečnosti (požárního úseku)

Klasifikační zatřídění vyjadřující schopnost stavebních konstrukcí požárního úseku jako celku a čelit požáru z hlediska rozšíření požáru a stability konstrukcí objektu (1).

Požárně otevřená plocha

Plocha v obvodových stěnách nebo střešních pláštích, kterou při požáru stoupá teplo vně stavebního objektu (1).

Požárně nebezpečný prostor

Prostor kolem objektu, ve kterém je nebezpečí přenesení požáru sáláním tepla nebo padajícími hořícími částmi konstrukcí objektu (1).

Odstupová vzdálenost

Vzdálenost mezi vnějším povrchem obvodové stěny posuzovaného stavebního objektu a hranicí požárně nebezpečného prostoru, postačující jednak k útlumu sálání

tepla (hustotě tepelného toku) na hodnotu nižší než $18,5 \text{ kW.m}^{-2}$, jednak k zabránění dopadu hořících částí konstrukcí objektu mimo požárně nebezpečný prostor (1).

Úniková cesta

Komunikace v objektu nebo na objektu umožňující bezpečnou evakuaci osob z objektu ohroženého požárem nebo z jeho části na volné prostranství, popřípadě. Přístup požárních jednotek do prostorů napadených požárem, člení se na chráněnou a nechráněnou (1).

Nechráněná úniková cesta

Trvale volný komunikační prostor směřující z posuzovaného požárního úseku k východu na volné prostranství nebo do chráněné únikové cesty (1).

Chráněná úniková cesta

Trvale volný komunikační prostor, vedoucí k východu na volné prostranství, chráněný proti účinkům požáru (1).

Přístupová komunikace

Komunikace umožňující příjezd požárních vozidel k objektu. Nástupní plocha je plocha sloužící k nástupu požárních jednotek a požární techniky k protipožárnímu zásahu (1).

Zásahová cesta

Komunikace v objektu nebo na objektu umožňující vedení protipožárního zásahu, člení se na vnitřní a vnější (1).

1.2. Charakteristika

Občané každého státu mají právo na zdravý a bezpečný život a samozřejmě na přiměřenou ochranu svého majetku. Přesto se stává, že je toto právo narušeno. Je úkolem všech orgánů státní správy a územní samosprávy, aby učinily příslušná opatření, aby pokud nastane výjimečná situace, došlo k eliminaci či alespoň zmírnění dopadů nejrůznějších negativních jevů jako je např. požár.

Evakuace se týká všech osob v místech ohrožených mimořádnou situací. Výjimkou jsou pouze osoby, které se podílejí na záchranných pracích. Přednost při evakuaci mají děti do 15 let, pacienti ve zdravotnických zařízeních, osoby umístěné v sociálních zařízeních, osoby zdravotně postižené a doprovod výše uvedených.

O tom, jak bude, jaká evakuace probíhat, se obyvatelstvo dozvídá především z vysílání Českého rozhlasu, České televize nebo také z místního veřejného rozhlasu. Prioritou by pro každého mělo být především respektování nařízeného způsobu evakuace. Pokud tomu tak nebude, může docházet ke zbytečné panice, chaosu a dopravním problémům. Při evakuaci by měl mít každý při sobě evakuační zavazadlo, které by mělo především obsahovat trvanlivé potraviny, pitnou vodu, hygienické potřeby, jídelní misku s příborem, osobní doklady, peníze, smlouvy, cennosti, léky, svítilnu, náhradní oděv, spací pytel nebo přikrývku, kapesní nůž a další drobnosti. Zavazadlo by mělo být označené jménem a adresou majitele.

Pokud nastane evakuace a dotyčná osoba musí opustit svůj byt, měla by především zajistit, aby byly vypnuté elektrické spotřebiče (mimo ledniček a mrazniček), uzavřen přívod vody a plynu. Samozřejmostí by měla být i kontrola sousedů, zda vědí, že mají opustit byt. Domácí zvířata by měla být v uzavřených schránkách. Po uzamčení bytu by na dveřích mělo být oznámení, že byt je opuštěný, což především usnadní práci záchranářům, protože tím budou jistě vědět, že byt je prázdný a obyvatelům nehrozí nebezpečí (6).

Při evakuaci se dále využívají tato opatření:

- tísňová informování obyvatelstva a vyrozumění orgánů krizového řízení a složek IZS
- příprava a použití prostředků ochrany dýchacích cest a povrchu těla

- evakuace ohroženého obyvatelstva do bezpečných oblastí
- využití vhodných prostorů k ukrytí
- zdravotnická pomoc a hygienická opatření k prevenci a likvidaci epidemií a dalšího zdravotního ohrožení
- prevence a likvidace požárů
- humanitární a další forma pomoci
- zabezpečení veřejného pořádku
- regulace dopravního opatření

1.2.1. Pojem evakuace

Evakuace (latinsky vyklizení, vyprázdnění) je souhrn organizačních a technických opatření zabezpečujících přemístění osob, zvířat a věcných prostředků v daném pořadí priority z míst ohrožených mimořádnou událostí do míst, ve kterých je zajištěno pro osoby náhradní ubytování a stravování, pro zvířata ustájení a pro věcné prostředky uskladnění.

Evakuace se vztahuje na všechny osoby v místech ohrožených mimořádnou událostí s výjimkou osob, které se budou podílet na záchranných pracích, řízení evakuačních opatření, nebo budou vykonávat jinou neodkladnou činnost k zajištění minimalizace následků mimořádné události (15).

1.2.2. Historie evakuace

„Významné výzkumné práce zaměřené na evakuaci osob v zahraničí jsou datovány již k roku 1935, kdy byly zveřejněny pod názvem „Design and Construction of Building Exits“. V dokumentu došlo ke sloučení tradičních metod posuzování a empirických studií. Dokument obsahoval řadu nesprávných nebo nepřesných údajů, které v konečném důsledku vedly k poddimenzování návrhových požadavků.

Období po válce je doprovázeno řadou výzkumných prací zabývajících se evakuací osob. Významných výsledků bylo dosaženo v roce 1955 v Japonsku, kde byla vytvořena a publikována rovnice charakterizující čas požadovaný pro únik osob. Mezi významné práce z tohoto období lze zařadit publikaci „Pedestrian Planning and Design“, jejímž autorem byl John Fruiny. Jde o dílo, které prezentuje komplexní studie zaměřené na chování a pohyb davu“ (10, s. 9, 10).

„ Po druhé světové válce 1. 1. 1954 vstoupil v platnost zákon č. 35/1953 Sb., o státním požárním dozoru a požární ochraně. Požární předpisy týkající se projektování budov byly obsaženy ve vyhlášce ministerstva stavebního průmyslu č. 709/1950 Ú. 1. Tato vyhláška řešila požární problémy velmi omezeně, ustanovení o požární bezpečnosti byly pouze dílčí součástí stavebních předpisů. Závažnost problému požární bezpečnosti staveb si v roce 1954 vymohla vydání samostatné technické normy ČSN 73 0760, požární předpisy pro výstavbu průmyslových závodů a sídlišť. Obsahově byla norma členěna do osmi částí, které se zabývaly schvalováním projektové dokumentace, dělením stavebních hmot podle hořlavosti, konstrukčními prvky, požadavky na průmyslové objekty, požadavky na obytné, veřejné a pomocné budovy, únikovými cestami, sklady paliv a zařízením na ukládání popela v průmyslových budovách a sídlištích, vytápěním, větráním a zásobováním vodou pro hašení požárů“ (9, s. 3).

„ V letech 1972 až 1982 byla řada výzkumů v oblasti evakuace prováděna v Kanadě. Studie byly zaměřeny na pozorování a chování osob ve stavbách, kde dochází k jejich kumulaci výsledné koncentraci. Značná pozornost byla zaměřena rovněž na výzkum evakuace osob z výškových budov. Významné dokumenty pocházejí již z roku 1960. Práce navázaly na výzkumy původních autorů z let 1930 až 1950 a prezentují rovnice týkajících se minimální doby evakuace osob z objektu a minimální požadované šířky únikové cesty. Počátkem roku 1969 provedl Jake Pauls podrobná pozorování řady výškových budov v Ottavě v Kanadě. Práce prezentuje tzv. hydraulický model evakuace a obecně je vnímána jako podnětová a perspektivní.

V roce 1967 byly vydány požární předpisy pro projektování výškových budov. Šlo o výškové budovy pro bydlení, občanské vybavení a průmysl, jejichž výška od nástupní plochy ke stropní konstrukci posledního podlaží je větší než 30 m. Vydání

samostatných předpisů pro výškové budovy si vynutily případy požárů těchto budov, navržených podle ČSN 73 0760 a vykazujících přesto nedostatky zejména s ohledem na možnosti evakuace osob. ČSN 73 0760 ani předpisy na výškové budovy nepostihly všechny změny, k nimž došlo v našem stavebnictví během padesátých let. Nová technologie staveb a nová materiálová základna výstavby v bývalém Československu se dostala do rozporu s požárními předpisy, které stejně jako v jiných státech vycházely z tradiční stavební techniky. Rozpory stavebnictví s požárními předpisy nešly odstranit pouhou revizí ČSN 73 0760, poněvadž tato norma byla zastaralá ve své základní koncepci, která vychází z charakteru výstavby a zároveň respektuje diferencované požární nebezpečí. V Československu bylo řešení požární bezpečnosti staveb založeno na vlastních i zahraničních výzkumech a vyústilo v 80 letech 20. Století v přestavbu předpisů a norem. Přijatá koncepce si vyžádala zavedení otevřeného souboru norem-požárního kodexu. Do důsledku je rozpracována a aplikována teorie požárních úseků, jsou specifikovány podmínky současné a postupné evakuace, vybavení únikových cest a jsou stanoveny odstupové vzdálenosti podle teorie sálání tepla“.(9, s. 4,18)

„Výsledky měření a zjištěné zákonitosti byly podkladem pro vytvoření relativně jednoduchých výpočtových metod, které byly následovně promítnuty do technických předpisů platných na území České republiky. Technické normy vytvořily základ pro navrhování a posuzování únikových cest, jejich parametrů a vybavení. Požadavky na provozuschopnost únikových cest a nouzových východů jsou v určitém rozsahu uvedeny též v právních předpisech požární ochrany.

Výzkumy řady studií týkající se výškových budov v souvislosti s vážnými požáry byly prezentovány v roce 1988 v dokumentu z konference „Proceedings of the First International Symposium on Human Behaviour in Fire“ v Belfastu. Na teoretické výzkumy navazují hodnocení skutečných neštěstí, které byly charakteristické vznikem panikových situací. Jde například o smrt 66 osob při fotbalovém utkání v Glasgow v roce 1971, úmrtí 11 lidí na rockovém koncertě v Cincinnati v roce 1980, úmrtí 95 osob při fotbalovém utkání v Hillsborough v roce 1989 apod.

Procesy pohybu proudů, chování osob při evakuaci a další související jevy byly intenzivně zkoumány rovněž na pracovištích v bývalém Sovětském svazu, Některé z výzkumných prací týkající se pohybu proudů osob byly v Institutu pro architekturu

Všeruské akademie umění prováděny již v roce 1937. Při výzkumech byla studována propustnost a rychlost pohybu přibližně u 200 osob.

Na výzkumech se podílel také Vědecko-výzkumný všesvazový institut požární ochrany. Výzkumné práce se od předchozích liší svou větší obsáhlostí i zvolenými metodami. Jejich hlavním úkolem bylo získání spolehlivějších kvantitativních znaků, charakteristických pro pohyb a objasnění zákonitostí, na kterých tento proces závisí. Bylo provedeno více než 6000 skutečných pozorování v budovách. Při výzkumech byla měřena hustota proudu, rozměry osob, rychlost pohybu, propustnost dveřních otvorů apod. Na základě těchto pozorování byly stanoveny průměrné hodnoty pro dospělé, děti i mladistvé v zimním a letním oblečení. Pozorováním rychlosti pohybu proudu osob byla potvrzena její závislost na hustotě a byly stanoveny průměrné hodnoty rychlosti pohybu při různých hustotách proudů.

Další z výzkumů byly prováděny v Moskevském stavebním institutu V.V. Kujbyševa. Cílem výzkumu bylo vytvoření teoretických základů procesu pohybu proudů osob a vytvoření univerzální výpočtové metody. V rámci výzkumu bylo provedeno 800 pozorování. Na základě zjištěných obecných zákonitostí došlo k vytvoření výpočtové metody zohledňující pohyb osob za normálních a jiných nestandardních podmínek.

Procesy evakuace osob byly měřeny a analyzovány také na dalších výzkumných pracovištích. Výše uvedený přehled výzkumných prací má pouze nastínit časovou a obsahovou náročnost prováděných výzkumů souvisejících s evakuací osob. V žádném případě nejde o kompletní rekapitulaci prací, výzkumů nebo experimentů z oblasti evakuace“ (10, s. 9).

2. CÍL PRÁCE A HYPOTÉZA

2.1. Cíl práce

1. Zdokumentovat a popsat nynější stav problematiky bezpečného úniku osob z objektů.
2. Zhodnotit problematiku evakuace osob z různých typů budov.
3. Navrhnout další možné zdokonalení činností evakuace osob s cílem co nejvíce ochránit lidský život.

2.2. Hypotéza

Nynější stav, zpracovávání a vývoj předpokladů bezpečného úniku osob z objektů je na přijatelné úrovni a problematika je permanentně řešena a zvládnuta.

3. METODIKA

Metodika mé práce spočívala zejména ve shromažďování informací platné legislativy České republiky, z odborné literatury v dané oblasti a materiálů zveřejněných na internetových stránkách.

Základní metodiky využívané pro psaní práce byly shromažďování informací z literatury, z legislativy, závazných právních norem a postupů složek integrovaného záchranného systému, dále pak soustředění písemných podkladů a ústních doporučení od pana mjr. Ing. Milana Brabce z HZS Jčk České Budějovice.

Získané informace z předpisů dané tematiky jsem vybrala a uspořádala do mé práce v dané problematice.

4. VÝSLEDKY

4.1. Požární bezpečnost – jedna ze základních vlastností staveb

V roce 1991 byla většinou členských států Evropského společenství přijata Směrnice Rady 89/106/EEC o sblížení zákonů a dalších právních a správních předpisů členských států týkající se výrobků a staveb. Základními požadavky na výrobky a stavby jsou:

- Mechanická odolnost a stabilita
- Požární bezpečnost
- Zdravotní a ekologická bezpečnost
- Ochrana proti hluku
- Úspora energie a ochrana tepla.

„V české republice jsou všechny základní požadavky na stavby a stavební výrobky vyjadřující obecný zájem zapracovány do stavebního zákona (§ 156 odst. 2 zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (dle jen „stavební zákon“) a jeho navazujících předpisů“ (9, s. 23, 24).

Pro splnění základních požadavků požární bezpečnosti na stavbu je třeba provést souhrn opatření:

- Zajistit bezpečný únik osob, popř. evakuaci zvířat a majetku. Tomuto požadavku je třeba přizpůsobit dispoziční řešení především vhodným návrhem únikových komunikací v objektu.
- Zamezit šíření požáru uvnitř objektu. Opatření spočívají v dělení objektu na menší požárně oddělené celky – požární úseky, popř. v jejich vybavování aktivními zařízeními požární ochrany.
- Zabránit šíření požáru z hořícího objektu na sousední objekt. Pro splnění tohoto požadavku se mezi objekty vkládají dostatečné odstupy a vymezují se požárně nebezpečné prostory.

- Umožnit zasahujícím jednotkám požární ochrany účinný protipožární zásah. Požadavky směřují především k návrhu přístupových komunikací a nástupních ploch, budování vnitřních a vnějších zásahových cest, zajištění požární vody pro hasební účely, zabezpečení stavby nebo území jednotkami požární ochrany.
- Zaručit únosnost a stabilitu nosných konstrukcí

„ Zajištění požární bezpečnosti stavebního objektu se děje jednak pasivní požární ochranou, tj. správně navrženými stavebními konstrukcemi, jednak tzv. aktivními prostředky požární ochrany, jimiž se rozumí technická požárně bezpečnostní zařízení. Jedná se o zařízení elektrické požární signalizace, samočinné hasicí zařízení a zařízení pro odvod tepla a kouře. Rovněž lze zohlednit blízkost profesionální záchranné a zásahové jednotky“ (9, s. 23,24).

4.2. Analýza zabezpečení evakuace a opora v legislativě

Základním předpisem v oblasti požární ochrany je zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o PO“). V roce 2006 nabyla účinnosti změna zákona o PO, která jej doplnila v oblasti působnosti ministerstva na úseku požární ochrany. Konkrétně v § 24 zákona o PO přibyl odstavec 3, který zní:

„Ministerstvo stanoví prováděcím právním předpisem technické podmínky požární ochrany pro navrhování, výstavbu nebo užívání staveb a to za účelem omezení rozvoje a šíření ohně a kouře ve stavbě, omezení šíření požáru na sousední stavby, evakuace osob a zvířat v případě ohrožení stavby požárem nebo při požáru a umožnění účinného a bezpečného zásahu jednotek požární ochrany. Pro podrobnější vymezení těchto podmínek lze využít hodnot a postupů stanovených českou technickou normou nebo jiným technickým dokumentem upravujícím podmínky požární ochrany staveb“ (16).

Na základě tohoto ustanovení byla vydána vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb (dále jen „vyhláška č. 23/2008 Sb.“), která nabyla účinnosti 1. 7. 2008. Tento předpis stanoví jednotné technické podmínky

požární ochrany pro navrhování, výstavbu a užívání jednotlivých druhů staveb. Vyhláška zlepšuje úroveň ochrany občanů ČR před požáry. Většina ustanovení vyhlášky č. 23/2008 Sb. se týká projektování nově navrhovaných staveb, pouze § 30 stanoví podmínky bezpečného užívání stavby z hlediska požární ochrany, které musí na rozdíl od ostatních ustanovení tohoto předpisu splňovat nejen nové stavby schválené po nabytí účinnosti vyhlášky, ale všechny stavby, čímž vyhláška značně zvyšuje úroveň i bezpečné evakuace z objektu.

Dalším právním předpisem, který stanoví požadavky na bezpečnou evakuaci osob je vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (dále jen „vyhláška 246/2001 Sb.“). Tato vyhláška o požární prevenci stanoví v § 11 podmínky k provedení rychlého a účinného zásahu a k provedení evakuace osob, zvířat, materiálu a záchranných prací.

Specifické podrobnosti zabezpečení evakuace osob, zvířat a materiálu řeší soubor českých technických norem. Přestože jsou tyto normy v České republice pouze platné, v některých případech jejich znění zezávazňují právní předpis, který se na ně odvolává a to zejména výše uváděná vyhláška č. 23/2008 Sb. Jedná se např. o ČSN 73 0802, ČSN 73 0804, ČSN 73 0833, ČSN EN 1285.

4.2. Faktory ovlivňující evakuaci

Požáry vznikající ve stavebních objektech jsou doprovázeny řadou charakteristických jevů, kterými dochází k ohrožení osob, majetku a zasahujících hasičských jednotek. Za hlavní druhy ohrožení lze považovat zplodiny hoření, nedostatek kyslíku, plamen a teplo.

4.2.1. Zplodiny hoření

„Jak vyplývá z poznatků zjištěných požárů v posledních letech, převážná většina úmrtí při požárech je způsobena zplodinami hoření a až následně dochází k uhoření obětí. Složení spalin a jejich množství závisí zejména na chemické skladbě hořlaviny a na druhu a množství oxidačního prostředku. Organické a anorganické hořlaviny se skládají především z uhlíku, vodíku, síry, fosforu a dusíku a ve spalinách

se setkáváme jejich oxidy, a to oxidem uhličitým, oxidem uhelnatým, vodou, oxidem siřičitým, oxidem fosforečným a oxidem fosforitým. Při požárech dochází také k tvorbě produktů pyrolýzy, jež představují zejména uhlovodíky, kyanovodík, sirouhlík, aminy, oxid dusičitý a oxid dusnatý. Většina uvedených látek je toxická a mají na lidský organismus řadu negativních důsledků.

Mezi zplodiny hoření patří rovněž drobné částice uhlíku, dehtu a jiných pevných látek, které víří v unikajících plynech (tvorba kouře). Kouř je disperzní systém tuhých částic o rozměru 10^{-5} až 10^{-7} cm rozptýlených v plynných produktech spalování. Čím větší je množství pevných částic a čím jsou jemnější, tím více dráždí dýchací cesty a zrak a snižují viditelnost. Množství kouřových částic a z toho plynoucí optická hustota kouře závisí především na druhu hořících materiálů. Ke zlepšení viditelnosti je nutné zředění plynných zplodin hoření s čistým vzduchem. Docílení navrhované spolehlivé úrovně viditelnosti je nutné zředit horké kouřové plyny značným množstvím čistého vzduchu. Poměr plynných zplodin hoření k čistému vzduchu, při kterém lze dosáhnout požadovaného zředění, činí 1: 100 a více“ (10, s. 14).

4.2.2. Nedostatek kyslíku

„Jako přímý důsledek probíhající oxidační reakce v hořícím prostoru dochází k postupnému úbytku a následně k nedostatku kyslíku. Ve vzduchu se nachází za normálních podmínek 21 obj. % kyslíku. Důsledkem požáru se snižuje objem kyslíku na 14 až 10 obj. % a v některých případech i pod 10 obj. %. Při snížení obsahu kyslíku dochází k dechovým potížím a nedostatečnému okysličení krve. Osoby nacházející se v zasažených prostorách přestávají být schopné samostatného logického úsudku“ (10, s. 15).

4.2.3. Plamen

„Plamen je základním projevem realizace hořlavých plynů v prostoru. Pokud je v hořícím prostoru nedostatek kyslíku, dochází sice k uvolňování hořlavých plynů, avšak jejich realizace probíhá mimo hořící prostor. Tok plynů může přenést plamen do

značných vzdáleností od ohniska požáru a ohrožit osoby nebo způsobit vznícení hořlavých materiálů“ (10, s. 15).

4.2.4. Teplo

„Teplo je produktem požáru, který má z hlediska jeho šíření základní význam. Teplota zplodin hoření může dosahovat hodnot 1000° C a vyšších. Teplota plně rozvinutého požáru vždy dosáhne 500° C. Nejvyšší teplota vzduchu, snesitelná pro lidský organismus, závisí na nasycenosti vzduchu vodními parami a na době působení na lidský organismus. Výše uvedené účinky požáru ohrožují osoby ve stavebních objektech, a to buď jednotlivými složkami, nebo kumulací složek“ (10, s. 15).

4.2.5 Kritéria při úniku nebezpečných chemických látek

„Konkrétním případem faktorů zhoršujících evakuaci osob může být únik nebezpečných chemických látek. Např. ohrožení osob amoniakem nebo chlorem. Pro jejich bezpečnou evakuaci je nutné stanovit podmínky bezpečné evakuace.

Stanovení kritérií pro evakuaci osob při úniku nebezpečných látek znamená předurčení místností definovaných parametrů, které dávají předpoklad adekvátní ochrany osob před negativními účinky působení nebezpečných látek. Kritéria jsou určena ve vazbě na množství (potenciální množství), uniklé nebezpečné látky. Rozhodujícím faktorem pro to, jestli konkrétní místnost splňuje požadavky na ochrannou funkci je skutečnost, zda v této místnosti je, či není dosaženo koncentrace nebezpečné látky ve výši hodnoty ERPG-3

Aplikací výše uvedeného na hodnoty koncentrací nebezpečných látek v definovaných prostorách budov (N a V), jsou určena kritéria pro evakuaci osob, tj. jsou doporučeny vhodné prostory pro evakuaci osob, a to v konkrétních vzdálenostech od zdroje nebezpečných látek. Kritéria evakuace osob pro zdroje amoniaku a chlóru jsou uvedena v následujících tabulkách:

Pro amoniak:

Kritéria evakuace osob pro zdroje amoniaku NH ₃								
množství amoniaku v kg	vzdálenost od zdroje úniku	určený dosah havarijní situace v metrech	místnost kategorie N ¹	místnost kategorie N ²	místnost kategorie N ³	místnost kategorie N ³	místnost kategorie V ¹	místnost kategorie V ³
do 1.000	250-500	800	X	A	A	A	A	A
	500-800		A	A	A	A	A	A
do 5.000	250-500	1.40	X	A	A	X	A	A
	500-1.000		X	A	A	A	A	A
	1.000-1400	0	A	A	A	A	A	A
do 10.000	250-1.000	1.80	X	A	A	X	A	A
	1.000-1.800	0	A	A	A	A	A	A
do 50.000	250-2.000	3.00	X	A	A	X	A	A
	2.000-3.000	0	A	A	A	A	A	A
do 100.000	250-2.000	3.80	X	A	A	X	A	A
	2.000-3.000		X	A	A	A	A	A
	3.000-3.800	0	A	A	A	A	A	A
<p>legenda: X – místnost nevhodná k ukrytí evakuovaných osob A – místnost doporučená k ukrytí evakuovaných osob</p>								

Tabulka č. 1 – Kritéria evakuace osob pro zdroje amoniaku (10, s. 103).

Pro chlór:

Kritéria evakuace osob pro zdroje chlóru Cl								
množství amoniaku v kg	vzdálenost od zdroje úniku	navářejmí situace v	místnost	místnost	místnost	místnost	místnost	místnost
			kategorie N ¹	kategorie N ²	kategorie N ³	kategorie N ³	kategorie V ¹	kategorie V ³
do 1.000	250-1.000	2.10	X	A	A	X	A	A
	1.000-2.000		0	X	A	A	A	A
	2.000-2.100		A	A	A	A	A	A
do 5.000	250-500	4.30	X	X	A	X	A	A
	500-2.000		0	X	A	A	A	A
	2.000-3.000		X	A	A	A	A	A
	3.000-4.300		A	A	A	A	A	A
do 10.000	250-500	5.70	X	X	X	X	X	A
	500-2.000		0	X	A	A	X	A
	2.000-4.000		X	A	A	A	A	A
	4.000-5.700		A	A	A	A	A	A
do 50.000	250-500	10.8	X	X	X	X	X	X
	500-1.000		00	X	X	X	X	X
	1.000-2.000		X	X	A	X	A	A
	2.000-10.800		X	A	A	X	A	A
do 100.000	500-1.000	14.6	X	X	X	X	X	A
	1.000-3.000		00	X	X	A	X	A
	3.000-13.000		X	A	A	X	A	A
	13.000-14.600		X	A	A	A	A	A
<p>legenda: X – místnost nevhodná k ukrytí evakuovaných osob A – místnost doporučená k ukrytí evakuovaných osob</p>								

Tabulka č. 2 – Kritéria evakuace osob pro zdroje chlóru (10, s. 104).

„Odborná literatura předpokládá nepříznivé působení nebezpečné látky přibližně 30 – 60 min po vzniku mimořádné události, v těchto časových relacích zpravidla není realizovatelná bezpečná evakuace osob mimo zasaženou zónu. Z uvedené analýzy ochranných vlastností staveb je patrné, že objektová evakuace ve formě setrvání osob v budovách je reálnou možností evakuace osob v případě úniku nebezpečných látek. Tato forma evakuace osob je za předpokladu respektování fyzikálně – chemických zákonitostí velmi efektivní a je zcela oprávněná doporučeným ochranným opatřením, což je i názor převládající v zemích EU“ (10, s. 105, 106).

Oproti jiným ochranným opatřením pro ohroženou skupinu osob nabízí navrhovaný způsob ochrany následující výhody:

- bezprostřední použitelnost
- krátký čas mezi varováním a provedením evakuace
- umožňuje ochranu před kulminací nebezpečí, které lze očekávat zpravidla během první hodiny
- snížení koncentrací uvnitř budov oproti koncentraci vně
- snížení toxické dávky. Působení toxických plynů 5- 10 min na nechráněné osoby odpovídá dávce pobytu 6 hodin v chráněné stavbě
- zjištění důležitých potřeb, např. ochrana před atmosférickými vlivy
- pro psychicky labilnější jedince je pobyt ve známém prostředí (např. byt, pracoviště apod.) hodnocen jako psychicky stabilní situace
- jednoduchými opatřeními je možná účinná svépomoc pro osoby uvnitř staveb v nebezpečné oblasti

„Pro úřady a složky IZS představuje tato forma evakuace minimum nákladů na dopravu, ochranu po dobu evakuačních opatření, přichystání přístřeší, logistiku, také odpadájí jednání s problémovými skupinami osob.

V praxi mohou být navržena kritéria evakuace zejména vodítkem k předurčení konkrétních místností poskytující adekvátní ochranu osob v budovách, které jsou dislokovány v dosahu potencionálních havarijních účinků stacionárních zdrojů nebezpečných látek, mohou rovněž sloužit jako podklad k podrobnějšímu informování

občanů o možnostech ochrany v případě úniku nebezpečných látek, a to v rámci školení, které pořádá obecní úřad. Povinnost informovat občany o charakteru možného ohrožení a ochraně obyvatelstva formou školení má obecní úřad na základě § 15 zákona o IZS“ (10, s. 105, 106).

4.2.6. Psychické reakce a jevy u evakuovaných obyvatel

Dalším faktorem negativně ovlivňujícím evakuaci osob je panika a psychické reakce a jevy u evakuovaných obyvatel.

Psychické a tělesné reakce vyvolané emocionálním otřesem obvykle po několika dnech odezní. Ale bohužel v některých případech mohou příznaky přetrvávat během jednoho až třech měsíců po prožití události. Obvykle odezní během půl roku.

Hlavními příznaky jsou:

- opětovné prožívání traumatizujícího zážitku
- vyhýbání se věcem a událostem, připomínajících prožitou událost
- neschopnost rozpomenout se na důležitou část traumatu
- pocit izolace od ostatních
- omezení emočního života
- poruchy spánku
- podrážděnost
- problémy s koncentrací pozornosti
- úzkostné reakce

Obzvláště extrémní zážitky mohou způsobit duševní trauma. Lidé, takto traumatizováni mohou rozlišovat například mezi životem „před“ a „po“ události, která jim změnila život. V této situaci by neměli být ponecháni sami sobě. Včasná pomoc může zabránit prohlubování vzniklých obtíží.

Člověk by měl vědět, že se momentálně nachází ve výjimečné situaci a stává se citlivějším. Měl by si všimnout svých pocitů a reakcí. Někdo se spíše uzavírá do sebe a snaží se duševně stabilizovat, jinému naopak pomáhá, když se může svěřit osobě,

kteřé důvěřuje. Důležitým aspektem je, aby tito lidé příliš dlouho nežili v nečinnosti. Neměli by za žádných okolností získat pocit, že jsou bezmocní a na obtíž, naopak je potřeba jim pomáhat najít ztracené sebevědomí. Čím menší prostor k rekapitulaci všeho právě prožitého budou mít, tím větší je šance, že si vytvoří to, co ztratili. Zpočátku by měli mít možnost se zapojit do “normálního“ života – například prací na zahrádce, jít se podívat do kina nebo pomáhat někomu dalšímu.

Jednoduše řečeno: tito lidé by především neměli zůstat opuštěni a reakce okolí by měli být co nejcitlivější. Je pravdou, že ne každý z nás je schopen empatie, ale každý se může snažit tuto schopnost v sobě najít. Opravdová snaha pomoci, schopnost mít rád své bližní a pochopit je znamená v těchto kritických situacích víc, než si jen dokážeme představit.

Pokud jsou reakce na zátěž obzvláště vážné, je zapotřebí vyhledat profesionální pomoc. Buďto psychologa, psychiatra či jinou osobu vycvičenou v poskytování intervencí pro danou problematiku (11).

Zřídka kdy se v krizi objeví samostatný jedinec, většinou se jedná o podmínky, kdy situace ovlivní celou skupinu lidí. Týká se to především hromadných neštěstí. V takových situacích hromadné psychické zátěže podléhá jednotlivec ještě vlivu působení sociálního ovzduší skupiny. Každý člen skupiny přináší do situace svou vlastní svéráznou roli, přičemž sám jakoby své individuální charakteristiky ztrácí. V takovém společenství se prosazují psychologické mechanismy sugesce a nápodoby. Skupinové chování může nabývat povahy tzv. davu.

„Dav“ se charakterizuje jako specifický společenský útvar, seskupení lidí, mající silný emocionální náboj, které sdružuje společný objekt nebo činnost. K jeho vzniku dochází spontánně, náhle, nečekaně. Dav se stává sevřenou a jednotnou skupinou, která je schopna mimořádného hrdinství a obětavosti, nebo naopak bezohlednosti a brutality.

Náhlé hromadné zděšení může vyvolat úzkostné a impulzivní reakce – tzv. paniku. Je to projev vysoce aktivizovaného pudu sebezáchovy, vedoucí k okamžitému a chaotickému úniku z předpokládaného nebezpečí. Připomíná to reflex stádnosti, popisovaný u zvířat, kdy ohrožení existence vede ke zdánlivě stejnosměrnému úniku z místa ohrožení. Ve skutečnosti však každý jedinec prchá na úkor druhých, sice se drží

udaného směru, ale usiluje o vlastní přežití bez ohledu na ostatní příslušníky stáda. To je projev biologického zákona boje o život, zákona vítězství silnějšího.

Pokud se v takové situaci najdou silní jedinci, kteří tento stav bezradnosti zvládnou, jsou schopni najít aktivní obranu a reagují tudíž pro ostatní přijatelným způsobem, stávají se příkladem, který také skupina následuje a k panice nemusí dojít.

V situacích hromadných neštěstí a havárií je velmi důležitým aspektem předcházet tomu, aby se rozvíjely panické reakce rozhodným vystoupením, rozvážnou reakcí a konkrétními pokyny, co dělat. Také nabízet jakékoli pozitivní aspekty, na které je možné upnout myšlenky přítomných. Důležité je poskytovat zasaženým lidem informace, byť bychom v první fázi jen komentovali to, co se pro záchranu děje (11).

4.3. Technické zajištění evakuace

Způsob zajištění evakuace osob, případně zvířat či materiálu je nutné řešit komplexně a to po stránce organizační i technického zabezpečení únikových cest. Obecné požadavky na evakuaci osob jsou zakotveny v § 10 vyhlášky č. 23/2008 Sb., ve které je stanoveno že:

„Únikové cesty určené pro evakuaci osob musí být navrženy tak, aby svým typem, počtem, polohou, kapacitou, dobou použitelnosti, technickým vybavením, konstrukčním a materiálovým provedením a ochranou proti kouři, teple a zplodinám odpovídaly požadavkům této vyhlášky a českých technických norem. Nouzovým osvětlením musí být vybavena chráněná úniková cesta a částečně chráněná úniková cesta, pokud nahrazuje chráněnou únikovou cestu“ (12, § 10 odst. 1).

„Otevíratelnost a průchodnost dveří, které se nacházejí na únikové cestě, musí odpovídat českým technickým normám“ (12, § 10 odst. 2).

„Nášlapná vrstva podlahy v chráněné únikové cestě musí být navržena z hmot třídy reakce na oheň nejméně C_{fl-s1}“ (12, § 10 odst. 3).

„Úniková cesta musí být vybavena bezpečnostními značkami, tabulkami a texty s bezpečnostním sdělením (dále jen „bezpečnostní značení“) za účelem a v rozsahu nezbytném pro usnadnění evakuace osob. Toto bezpečnostní značení se umisťuje

zejména tam, kde se mění směr úniku, kde dochází ke křížení komunikací a při jakékoli změně výškové úrovně úniku.

Evakuační výtah musí být označen bezpečnostním značením „Evakuační výtah“, a to v kabině výtahu a vně na dveřích výtahové šachty. Výtah, který neslouží k evakuaci, musí být obdobně označen bezpečnostním značením „Tento výtah neslouží k evakuaci osob“ (12, § 10 odst. 5).

„K zajištění plynulé evakuace osob musí být stavba vybavena technickým zařízením k řízení evakuace osob podle českých technických norem“ (12, § 10 odst. 6).

Základním členěním únikových cest je rozdělení únikových cest ve výrobních, nevýrobních objektech a shromažďovacích prostorech. Definice únikových cest z hlediska nevýrobních objektů vychází z ČSN 73 0802 a zní následovně:

Únikové cesty musí umožnit bezpečnou a včasnou evakuaci všech osob z požárem ohroženého objektu nebo jeho částí na volné prostranství a přístup požárních jednotek do prostorů napadených požárem. Podle stupně ochrany, kterou únikové cesty poskytují unikajícím osobám, se rozlišují:

- Nechráněné únikové cesty
- Chráněné únikové cesty

V některých objektech je možné použití také částečně chráněných únikových cest. Prochází-li únikové cesty uzavřeným atriem, pasáží apod., musí být podrobně vyšetřena míra ohrožení evakuovaných osob účinky požáru. Evakuované osoby nesmí být vystaveny zejména kritické koncentraci zplodin hoření, vedoucí ke ztrátám na zdraví (1).

Nechráněná úniková cesta:

Nechráněná úniková cesta je každý trvale volný komunikační prostor směřující k východu na volné prostranství nebo do chráněné únikové cesty. Nechráněné únikové cesty nemusí být od ostatních prostorů v objektu požárně odděleny stavebními konstrukcemi. Za nechráněnou únikovou cestu se také považují vnější komunikace (pavlače, balkony, schodiště), které nejsou od vnitřních prostorů požárně odděleny (1).

Chráněná úniková cesta

Chráněná úniková cesta je trvale volný komunikační prostor vedoucí k východu na volné prostranství a tvořící samostatný požární úsek, chráněný proti požáru (zplodinám hoření, vysokým teplotám a kouři) požárně dělícími konstrukcemi. Za chráněnou únikovou cestu se považují také vnější komunikace (pavlače, schodiště apod.), pokud jsou od vnitřních prostorů požárně odděleny obvodovými stěnami s konstrukcí druhu DP1. Požární odolnost požárně dělících konstrukcí chráněných únikových cest se stanoví podle stupňů požární bezpečnosti přilehlých požárních úseků, popř. podle stupně požární bezpečnosti chráněných únikových cest (1).

Požární uzávěry otvorů v požárně dělících konstrukcích chráněných únikových cest, popř. v obvodových stěnách u vnějších komunikací chráněných únikových cest, musí bránit šíření požáru (uzávěry EI) a musí být vybaveny samouzavíracím zařízením.

Požárně dělící konstrukce (požární stěny, požární stropy, a obvodové stěny) chráněných únikových cest musí být vždy konstrukcí druhu DP1. V chráněných únikových cestách nesmí být žádné požární zatížení kromě hořlavých hmot v konstrukcích oken, dveří, v konstrukcích dalších určených normou a kromě požárního zatížení v prostorech, sloužící dozoru nad provozem v objektu (vrátnice, recepce, požární dozor, sociální zařízení, informační služba apod.)(1).

Definice únikových cest z hlediska výrobních objektů vychází z ČSN 73 0804 a zní následovně:

Únikové cesty musí umožnit bezpečnou a včasnou evakuaci všech osob z požárem ohroženého objektu nebo jeho částí na volné prostranství a přístup požárních jednotek do prostorů napadených požárem. Podle stupně ochrany, kterou únikové cesty poskytují unikajícím osobám, se rozlišují:

- Nechráněné únikové cesty
- Částečně chráněné únikové cesty
- Chráněné únikové cesty

Nechráněná úniková cesta

Nechráněná úniková cesta je každá trvale volná komunikace, popř. komunikační prostor v posuzovaném požárním úseku s požárním rizikem, kde se lze bez překážek pohybovat směrem k východu na volné prostranství nebo do chráněné popř. částečně chráněné únikové cesty. Nechráněná úniková cesta nemusí být od ostatních prostorů posuzovaného požárního úseku oddělena stavebními konstrukcemi. Nechráněnou únikovou cestou jsou také vnější komunikace (pavlače, balkony), které nejsou od vnitřních prostorů posuzovaného požárního úseku požárně odděleny (2).

Částečně chráněná úniková cesta

Částečně chráněná úniková cesta je trvale volná komunikace nebo komunikační prostor, kde se lze bez překážek pohybovat směrem k východu na volné prostranství nebo do chráněné únikové cesty, která:

- Je v požárním úseku bez požárního rizika.
- Prochází-li sousedním požárním úsekem, ve kterém však nejsou provozy skupin.
- Prochází-li částí posuzovaného požárního úseku, která je prostorem bez požárního rizika.

Chráněná úniková cesta

Chráněná úniková cesta je trvale volný komunikační prostor, kde se lze bez překážek pohybovat směrem k východu na volné prostranství. Tvoří samostatný požární úsek se stanoveným stupněm požární bezpečnosti, chráněný požárně dělícími konstrukcemi a dostatečně větraným pro bezpečný pohyb osob po předpokládanou dobu evakuace. V chráněných únikových cestách nesmí být požární zatížení. Výjimku tvoří požární zatížení v prostorech sloužící dozoru nad provozem v objektu (vrátnice, recepce, požární dozor, sociální zařízení, informační služba apod.) a stále požární zatížení tvořené hořlavými hmotami v konstrukcích oken, dveří, podlah a madel (2).

Další požadavky na únikové cesty, které se liší od těchto základních členění jsou uvedeny v navazujících technických normách jako např. ČSN 73 0833 budovy pro bydlení a ubytování apod. (2).

Definice únikových cest z hlediska shromažďovacího prostoru vychází z ČSN 73 0831 a zní následovně:

„Posouzení podmínek evakuace osob po nechráněných únikových cestách, z hlediska ohrožení osob zplodinami hoření a kouřem, musí být provedeno u každého shromažďovacího prostoru bez ohledu na jeho velikost (SP) a výškové pásmo (VP). Pokud nechráněná úniková cesta ze shromažďovacího prostoru pokračuje sousedním požárním úsekem, pak v případě VP 1 musí procházet alespoň prostorem bez požárního rizika, v případě VP 2 a VP 3 musí sousední požární úsek být bez požárního rizika“ (3).

„V každém shromažďovacím prostoru musí být k dispozici nejméně dvě únikové cesty vedoucí různým směrem k východům z těchto prostorů. Nejmenší dovolený (započitatelný) počet únikových východů a započitatelnou poměrnou kapacitu jedné únikové cesty stanoví norma. Pro omezení tvorby front u východů se však doporučuje, aby rozmístění východů i jejich kapacita byly pokud možno rovnoměrné. Nejmenší započitatelná šířka východu jsou dva únikové pruhy (optimum 3 až 4 pruhy) a největší šířka 6 únikových pruhů. Pokud má shromažďovací prostor víceúčelové využití, s různými počty osob a směry úniku, navrhuje se každý východ ze shromažďovacího prostoru na největší počet unikajících osob, které mohou východu využít. Celková kapacita východů je zpravidla větší než počet osob při jednotlivých provozech ve shromažďovacím prostoru“ (3).

„Každá část shromažďovacího prostoru zvýšená nebo snížená proti půdorysně přilehlým částem více než 800 mm (např. galerie, balkony) musí být samostatný východ ze shromažďovacího prostoru, jestliže slouží ke shromáždění více než 100 osob. Tyto východy musí být dimenzovány pro všechny osoby ze zvýšené (snížené) části. Ze zvýšené (snížené) plochy uvnitř shromažďovacího prostoru, která nepřiléhá k jeho obvodu (např. volně stojící podium), mohou vést únikové cesty nejkratším směrem k východům ze shromažďovacího prostoru. Nechráněné únikové cesty navržené pro evakuaci osob neschopných samostatného pohybu nebo omezenou schopností pohybu a orientace, musí mít šířku nejméně 3 únikové pruhy“ (3).

Nejvyšší počet návštěvníků v místě, které je shromažďovacím prostorem, nebo má takový charakter, se stanoví tak aby:

- Bylo možno všechny osoby evakuovat navrženými únikovými cestami
- Na jednu osobu ve shromažďovacím prostoru musí připadnout průměrná půdorysná plocha nejméně 0,5 m²
- Doba evakuace nesmí přesáhnout dobu v minutách
- Východové dveře ze shromažďovacího prostoru a dveře na pokračujících únikových cestách se musí otevírat otáčením křídel v postranních závěsech nebo čepech ve směru úniku a kolem dveří nesmí být vytvořeny niky obrácené proti směru úniku a musí být opatřeny kováním s panikovou funkcí.

„Tato ustanovení se nevztahují na dveře, které jsou za provozu shromažďovacího prostoru a i v případě požáru trvale otevřené nebo které svým technickým provedením zajistí jejich samočinné otevření do 10 sekund od signalizace vzniku požáru, a na dveře, které nejsou započítány (a označeny) mezi východy na únikových cestách (směrech) ze shromažďovacího prostoru. Jmenovité rozměry dveřního křídla nemají přesahovat šířku 1100 mm a výšku 2100 mm a jeho hmotnost nemá být větší než 100 kg“ (3).

V následujících kapitolách jsou uvedeny jednotlivé technické prvky zvyšující bezpečnost evakuovaných osob na únikových cestách. Do bakalářské práce byly vybrány stěžejní technické prvky instalované v únikových cestách., jako např. nouzové osvětlení, elektrická požární signalizace, stabilní hasicí zařízení, požární uzávěry.

4.3.1 Nouzové osvětlení

Úniková cesta je definována v § 10 Vyhlášky a zabývá se evakuací osob s definováním únikové cesty určené pro evakuaci osob, která musí být navržena tak, aby svým typem, počtem, polohou, kapacitou, dobou použitelnosti, technickým vybavením, konstrukčním a materiálovým provedením odpovídala požadavkům této vyhlášky a českým státním normám. Nouzovým osvětlením musí být vybavena chráněná úniková

cesta a částečně chráněná nebo nechráněná úniková cesta, pokud nahrazuje únikovou cestu (12).

Příklad osvětlení - Nouzový evakuační systém S.E.E. je jedním ze způsobů využití (jednou z aplikací) chemických světél OmniGlow. Systém S.E.E. se skládá z chemických světél OmniGlow umístěných ve speciálních nástěnných držácích ("pouzdrech"), které jsou pak vhodně rozmístěny po příslušném objektu (budově, skladu, apod.). V každém držáku jsou přitom umístěny vždy 2 chemická světla (tyčinky). Vrchní část pouzder je fotoluminiscenční, což umožňuje jejich snadné nalezení i ve tmě.



Obrázek č. 1
Chemické světlo nouzového osvětlení



Obrázek č. 2
Otevřením se samočinně aktivuje světlo



Obrázek č.3
Tyčinku lze použít jako baterku pro pohyb na únikové cestě

Každé nástěnné pouzdro je zajištěno plastovou pojistkou. V případě havárie běžného osvětlení je možno pouzdro otevřít, přičemž vždy dojde k přelomení pojistky a tím je vyvolána chemická reakce světelných tyčinek. Jedna z tyčinek je pak ponechána v držáku na zdi jako nouzové osvětlení daných prostor (chodby, kanceláře, atp.) pro průchod zbylých osob, hasičů a záchranářů, a druhou tyčinku může obsluha použít (jako baterku) např. při odchodu z budovy, opravě elektrického rozvaděče, apod.

Nouzový evakuační systém je dodáván jako komplet držáku a chemických světel OmniGlow (2 tyčinky s intenzivním žlutým světlem a dobou svitu 2 hodiny). Doba životnosti tyčinek je 2 roky, přičemž po skončení jejich životnosti je možno měnit již jen samotné tyčinky (držáky na stěnách zůstávají).

Fotoluminiscenční únikové značky EverGlow fungují na principu světelné akumulace, kdy “nastřádané” světlo ve tmě znovu vydávají a pomáhají tak mnohem lepší orientaci v uzavřených prostorech a objektech (budovách, školách, skladech, apod.) při výpadku běžného osvětlení. Tyto značky se používají např. pro vyznačování únikových cest, nebezpečných míst, schodů a jiných překážek (12).



Obrázek č. Osazení místnosti luminiscenčním bezpečnostním značením – pohled za světla



Obrázek č. 6

Osazení místnosti luminiscenčním bezpečnostním značením – pohled za tmy

4.3.2. Elektrická požární signalizace

Elektrická požární signalizace (dále jen“EPS“) je soubor prvků umožňujících detekci a přesné určení místa vzniku a šíření požáru s možností ovládní periferních zařízení, jako např. požární klapky, zařízení pro odvod tepla a kouře, stabilní hasicí zařízení apod. Informace o požáru jsou vyvedeny do místa trvalé obsluhy, nebo na příslušný HZS (7).

Zařízení EPS se nejčastěji skládá z:

- Ústředny (je určena k příjmu a k vyhodnocení signálu vysílaných hlásiči požáru)
- Samočinných hlásičů (vysílají při překročení jedné nebo více charakteristických veličin požáru samočinně výstupní signál)
- Tlačítkových hlásičů (uvádí se do činnosti působením osoby)

- Doplňujících zařízení (signální svítidla, signalizační panely, výstražné sirény a ostatní prvky)
- Příslušenství (zkušební tyče, zkušební lahve apod.)

4.3.3. Stabilní hasicí zařízení

Stabilní hasicí zařízení slouží k detekci, lokalizaci (udržení požáru pod kontrolou) nebo likvidaci požáru zejména v objektech se zvýšeným nebezpečím možnosti vzniku požáru, které vyžadují trvalou ochranu (zejména sklady a provozy, kde se manipuluje s hořlavými kapalinami, obchodní domy nebo kulturní zařízení) (8).

Stabilní hasicí zařízení slouží k provedení hasebního zásahu bez přítomnosti lidského činitele v krátké době po vzniku požáru v jeho raném stádiu, kdy jsou následné škody ještě velmi nízké. Používá se na ochranu technologií, objektů a prostorů. Je pevně zabudováno v chráněném objektu a je schopno začít hasit automaticky (někdy je pro automatické spouštění použito jiné požárně bezpečnostní zařízení, např. elektrická požární signalizace. Snižuje podstatně tepelné namáhání konstrukčních částí budov. Skládá se:

- Ze zdroje hasicího média
- Potrubních rozvodů
- Ovládacích zařízení
- Hasicích hubic instalovaných v chráněném prostoru a ústředny stabilního hasicího zařízení

Umožňuje detekci vzniku požáru v objektu nebo jeho části. Stabilní hasicí zařízení jsou:

- Sprinklerová
- Drenčerová
- Pěnová
- Prášková
- Plynová
- Halonová
- Aerosolová (prášek o malé velikosti zrn)

4.3.4. Požární klapky

Požární klapky jsou součástí vzduchotechnického zařízení v objektu a jsou součástí potrubního rozvodu. Brání šíření požáru vzduchotechnickým potrubím mezi jednotlivými požárními úseky. Uzavírají se automaticky při dosažení uzavírací teploty (cca 65° C) nebo jsou ovládány zařízením elektrické požární signalizace, které je uzavírá při zjištění požáru v objektu.

4.3.5. Požární dveře, uzávěry

Požární dveře, uzávěry jsou jedním z prvků zařízení pro omezení šíření požáru. Jejich úkolem je oddělit únikové cesty od ostatní části objektu tak, aby osoby na únikových cestách nebyly ohroženy požárem. Zejména brání šíření požáru otvory v požárně dělicích konstrukcích nebo omezují šíření požáru otvory v požárně dělicích konstrukcích.

Požadavky na požární dveře stanoví vyhláška č. 202/1999 Sb., kterou se stanoví technické podmínky požárních dveří, kouřotěsných dveří a kouřotěsných požárních dveří. Požární dveře musí splňovat požadavky vyplývající z právních předpisů a typem, konstrukcí, provedením, způsobem zabudování do staveb nebo technologií, požární odolností a nebo kouřotěsností odpovídat požadavkům na požární bezpečnost staveb odpovídajícím obsahu.

Požární dveře bývají osazeny bezpečnostními mechanismy dveří např. panikovým kováním. To je bezpečnostní mechanismus, který umožňuje uzamčení dveří z běžného provozu, avšak který je uvolněn samočinně nebo ručně při signalizaci požáru nebo jiné události. Otevření dveří musí být funkční i při výpadku elektrické energie.

4.3.6. Nouzové sdělovací zařízení

Typickým sdělovacím zařízením je domácí rozhlas s nuceným poslechem nebo evakuační rozhlas. Navrhují se tam, kde je nutné včasné vyhlášení evakuace, např. obchodní centra, nemocnice, hotely, školy.

4.4. Organizační zajištění evakuace

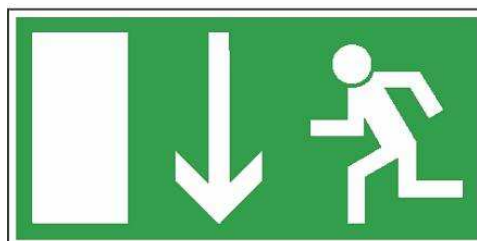
Zákon o IZS v oblasti způsobu evakuace a jejího všestranného zabezpečení provádí vyhláška č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva k přípravě a provádění úkolů obyvatelstva, a to konkrétně v části čtvrté. Je zde stanoven způsob provádění evakuace (§12), je jednoznačně definováno, že se evakuace provádí z míst ohrožených mimořádnou událostí do míst, která zajišťují pro evakuované obyvatelstvo náhradní ubytování a stravování. Dále jsou určeny skupiny obyvatelstva, pro které se evakuace plánuje přednostně, mimořádné události a zóny havarijního plánování, pro které se evakuace plánuje. Základním dokumentem upravujícím pravidla evakuace z objektu jsou požární evakuační plány, které jsou zakotveny v § 33 vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), které stanoví požadavky na zpracování požárního evakuačního plánu. Další součástí organizačního zajištění evakuace osob z objektu je označení únikových cest. V dalších kapitolách jsou uvedeny podrobnosti týkající se organizačního zajištění úniku osob z objektu.

4.4.1. Značení únikových cest

Povinnost označení únikových cest vyplývá zejména ze zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně a to z ustanovení § 5 odst. 1 písm. d) pro právnické a podnikající fyzické osoby a dle § 5 odst. 1 písm. b) a § 17 odst. 1 písm. f) pro právnické osoby, podnikající fyzické osoby a fyzické osoby v návaznosti na ustanovení § 11 vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci. Pro projektování a výstavbu objektů platí ustanovení § 10 odst. 4 vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, která říká že:

Úniková cesta musí být vybavena bezpečnostními značkami, tabulkami a texty s bezpečnostním sdělením (dále jen „bezpečnostní značení“) za účelem a v rozsahu nezbytném pro usnadnění evakuace osob. Toto bezpečnostní značení se umísťuje zejména tam, kde se mění směr úniku, kde dochází ke zkřížení komunikací a při jakékoli změně výškové úrovně úniku (12).

Ukázky bezpečnostního značení únikové cesty v budově – z objektu ustupujte vpravo, potom dolů a posléze vlevo:



Vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů je uvedeno v nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů.

4.4.2. Požární evakuační plán

„Požární evakuační plán upravuje postup při evakuaci osob, zvířat a materiálu z objektů zasažených nebo ohrožených požárem“ (10, odst.1)

Požární evakuační plán obsahuje: (10, odst. 2)

- Určení osoby, která bude organizovat evakuaci a místo, ze kterého bude evakuace řízena.
- Určení osob a prostředků, s jejichž pomocí bude evakuace prováděna
- Určení cest a způsobu evakuace, místa, kde se evakuované osoby, popřípadě zvířata budou soustřeďovat a určení zaměstnance, který provede kontrolu počtu evakuovaných osob.

- Způsob zajištění první pomoci postiženým osobám.
- Určení místa, na kterém se bude soustřeďovat evakuovaný materiál, a určení způsobu jeho střešení.

Grafické znázornění směru únikových cest v jednotlivých podlažích“.
(10, odst. 2)

„Požární evakuační plán se zpracovává pro objekty a prostory, ve kterých jsou složité podmínky pro zásah (§ 18) nebo kde se provozují činnosti s vysokým požárním nebezpečím a v případě, že se stanoví dokumentace požární ochrany zpracovaná na základě stanovení podmínek požární bezpečnost (např. § 30), i pro další provozované činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím“. (10, odst. 3).

„Úplnost a správnost požárního evakuačního plánu se ověřuje formou cvičného požárního poplachu za podmínek v § 33 odst. 4 a 5“. (10, odst. 4).

„Požární evakuační plán je uložen u jednotky hasičského záchranného sboru podniku. Není-li tato jednotka zřízena, je požární evakuační plán uložen na trvale dosažitelném místě. Grafické znázornění směru únikových cest se umísťuje na dobře viditelném a trvale přístupném místě v jednotlivých podlažích objektů a zařízení podle odstavce 3. Ve stavbách ubytovacích zařízení 26) se grafické znázornění směru únikových cest umísťuje také uvnitř ubytovacích jednotek, zpravidla u vstupu do únikových cest“ (10, odst. 5).

4.5. Specifika na požadavky pro evakuaci z hlediska typu objektu

Způsob zajištění evakuace osob, popřípadě zvířat nebo materiálu závisí i na druhu objektu, ze kterého má být evakuace provedena např. způsob zajištění evakuace z prostor pro shromažďování většího počtu osob je jiný než při evakuaci ze zdravotnického zařízení.

4.5.1. Stavba zdravotnického zařízení a sociální péče

„Při navrhování stavby zdravotnického zařízení a zařízení sociální péče se postupuje dle české technické normy ČSN 73 0835 v návaznosti na ČSN 73 0802

a dále v ustanoveních tohoto paragrafu (§ 18 odst 1, 23/2008). Základními požadavky na únikové cesty této normy jsou“:

- Délka jedné nechráněné únikové cesty z požárních úseků, ve kterých se vyskytují pacienti, nesmí být větší než 20 m, délky dvou a více nechráněných únikových cest větší než 40 m
- Jedné únikové cesty z požárního úseku nebo z objektu lze použít v souladu ČSN 73 0802, přičemž délka jedné chráněné únikové cesty typu A nesmí být větší než 0,90 m.
- U změn staveb (podle ČSN 73 0834) je u zdravotnických zařízení skupiny AZ 2 dovoleno užití jedné částečně chráněné únikové cesty v souladu s ČSN 73 0834.
- Šířka únikových cest v požárních úsecích zdravotnických zařízení skupiny AZ 2 a šířka chráněných únikových cest určených k evakuaci pacientů, nesmí být menší než 1,1 m. Průchod dveřmi na těchto cestách může být zúžen na 0,9 m.
- V objektech s více než čtyřmi nadzemními podlažími, ve kterých je zdravotnické zařízení skupiny AZ 2 umístěno ve vyšším než čtvrtém nadzemním podlaží, musí být alespoň jeden evakuační výtah navržen jako součást chráněné únikové cesty, které slouží k evakuaci ze zdravotnického zařízení.
- V případě, kdy evakuační výtah není součástí chráněné únikové cesty a dveře výtahu ústí do požárního úseku bez požárního rizika, musí být všechny dveře, které ohraničují tento požární úsek požární a současně kouřotěsné klasifikace EI-S_m-C, kromě dveří u šachty evakuačního výtahu, které mohou být klasifikace EW-C.
- Odchylně od ustanovení 9.6.5 a) ČSN 73 0802:2000 je u změn staveb stávajících zdravotnických zařízení skupiny AZ 2 dovoleno zmenšit klec evakuačního výtahu a na velikost rozměrově odpovídající přepravě osob na vozících pro invalidy, mobilní prostředek pro příslušný evakuační výtah musí být v zařízení k dispozici

- Únikové cesty, které slouží pro evakuaci pacientů, musí být vybaveny nouzovým osvětlením.
- V komunikačních prostorech, jimiž vedou únikové cesty pacientů, musí být vyznačen směr úniku značkami podle ČSN ISO 3864 a ČSN ISO 3864 – 1.
- Pokud je součástí únikové cesty pro pacienty schodiště nebo rampa s šířkou ramene větší než 1,1 m, musí být na obou stranách ramene osazena madla podle ČSN 74 3305. V ostatních částech komunikačních prostorů této cesty (chodba, hala apod.) se osazení madel doporučuje. 730835 norma (5).

4.5.2. Objekty pro bydlení a ubytování

„Při navrhování rodinného domu a stavby pro rodinnou rekreaci se postupuje podle české technické normy ČSN 73 0833. Základními požadavky na únikové cesty této normy jsou“:

- Nechráněná úniková cesta spojující požární úseky obytných buněk s východem na volné prostranství nebo s chráněnou únikovou cestou musí tvořit samostatný požární úsek, kde nahodilé požární zatížení $p_n < 5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$.
- Nechráněná úniková cesta může být použita jako úniková cesta vedoucí na volné prostranství z budov, pokud délka cesty není větší než 45 m nebo vedoucí přímo do chráněné únikové cesty.
- Z míst, kde je pouze jeden směr úniku, smí být délka nechráněné únikové cesty vedoucí do chráněné únikové cesty nejvýše 20 m, pokud existují alespoň dva směry úniku vedoucí do navazujících chráněných únikových cest, mezní délky se nestanoví
- Pokud neleze zajistit evakuaci osob z objektu, musí být navrženy únikové cesty podle ČSN 73 0802.

- V objektech, kde kromě obytných buněk jsou požární úseky s jinými provozy věcně nesouvisejícími s ubytováním popř. bydlením, se únikové cesty navrhují dle ČSN 73 0802, popř. ČSN 73 0804.
- V budovách OB 3, kde kromě domovního vybavení a jiných prostor souvisejících s ubytováním, popř. bydlením (např. komory, garáže) nejsou jiné provozy, se považuje za postačující šířka únikové cesty 1,1 m, průchod dveřmi může být zúžen na 0,9 m. Jsou-li k dispozici dvě únikové cesty, postačuje šířka cest 0,9 m s dveřním průchodem alespoň 0,8 m, ty to šířky cest postačují i pro jedinou nechráněnou únikovou cestu. V ostatních případech se šířka únikových cest určí dle ČSN 73 0802, popř. věcně příslušných norem požární bezpečnosti staveb.
- Únikové cesty musí mít elektrické osvětlení. Chráněné i nechráněné únikové cesty vedoucí z obytných buněk musí mít nouzové osvětlení alespoň po dobu 15 min. V budovách musí být zřetelně označeny směry úniku podle ČSN 01 8013 všude, kde východ na volné prostranství není přímo viditelný z chodeb obytných buněk (4).

4.5.3. Zemědělské objekty

„Při navrhování zemědělské stavby se postupuje podle české technické normy ČSN 73 0842 v návaznosti na ČSN 73 0804. Základními požadavky na únikové cesty této normy jsou“:

- Za únikovou cestu lze považovat i evakuační cestu pro zvířata, pokud dveře na této cestě mají světlý rozměr alespoň 0,8 m x 1,9 m
- Jedné únikové cesty nesmí být použito:
 - a) ze stájového prostoru
 - b) z půdního skladu sena, slámy a jiných suchých stébelnatých nebo stonkových rostlin, pokud je zde pracovní místo pro 5 a více osob.

- c) z vnitřních podélných průchozích a obslužných lávek stohovacích jeřábů, pokud jsou delší než 6 m a jsou umístěny ve skladech sena, slámy a jiných suchých rostlin
- Evakuační cesty pro zvířata musí umožňovat evakuaci zvířat ze stájí ohrožených požárem na volné prostranství. Volným prostranstvím jsou např. výběhy.
 - Evakuační cesta je každý volný komunikační prostor směřující k východu na volné prostranství. Tento prostor nemusí být od stáje oddělen stavebními konstrukcemi.
 - evakuační cesty se zřizují ze všech stájí, kromě, stájí vícepodlažních, stájí pro chov drůbeže a drobných zvířat, stájí s klecovým odchovem zvířat, stájí s ustájením telat v profylaktoriích a mléčné výživě.
 - Na evakuačních cestách nesmějí být schodišťové stupně, kromě východu na volné prostranství, kde může být výškový rozdíl úrovně až 0,2 m. Na evakuační cestě může být rampa se sklonem nejvýše 1: 10.
 - Evakuační cesta může procházet sousedním požárním úsekem
 - Z každého stájového prostoru musí vést alespoň dvě evakuační cesty vedoucí různým směrem na volné prostranství.
 - Největší dovolená délka evakuační cesty je 65 m. Vede-li ze stájového prostoru více evakuačních cest, musí z kteréhokoliv místa vyhovovat délka alespoň jedné z nich.
 - Vede-li evakuační cesta sousedním požárním úsekem, popř. prostorem bez požárního rizika, zvětšuje se dovolená délka evakuační cesty na 100 m.
 - Délka evakuační cesty se měří po skutečné trase evakuace od nejbližšího místa stájového prostoru k východu na volné prostranství.

- Uzávěry otvorů dveří, vrat nebo průlezů, jimiž prochází evakuační cesta, se musí otvírat ve směru evakuace. Vyhovující jsou i uzávěry vodorovně posuvné (6).

4.6. Systémy zvyšující ochranu osob při evakuaci

Mezi systémy zvyšující ochranu osob při evakuaci patří organizační i technické prvky, které jsou uvedeny v kapitole 4.3 a 4.4 a dále jsou to ochranné vlastnosti budov apod.

Pro analýzu ochranných vlastností budov je zapotřebí definovat parametry jednotlivých místností, prostor v budovách. Pro tyto účely jsou definovány následující místnosti, prostory:

- N_1 – první místnost ve směru šířící se nebezpečné látky, stavba s nízkou stavební kvalitou, faktor výměny vzduchu $n_1 = 0,5h^{-1}$
- N_2 – druhá místnost ve směru šířící se nebezpečné látky, stavba s nízkou stavební kvalitou, faktor výměny vzduchu $n_2 = 0,25h^{-1}$
- N_3 – třetí místnost ve směru šířící se nebezpečné látky, stavba s nízkou stavební kvalitou, faktor výměny vzduchu $n_3 = 0.125h^{-1}$
- V^1 – první místnost ve směru šířící se nebezpečné látky, stavba se standardní stavební kvalitou, faktor výměny vzduchu $n_1 = 0,25h^{-1}$
- V^2 – druhá místnost ve směru šířící se nebezpečné látky, stavba se standardní stavební kvalitou, faktor výměny vzduchu $n_2 = 0,15h^{-1}$
- V^3 – třetí místnost ve směru šířící se nebezpečné látky, stavba se standardní stavební kvalitou, faktor výměny vzduchu $n_3 = 0.1h^{-1}$

Jednotlivé místnosti se liší ve faktoru výměny vzduchu, jeho doporučené hodnoty pro stavby s nízkou stavební kvalitou, (především pokud jde o těsnost oken), a pro standardní stavby byly převzaty z odborné literatury (10).

5. DISKUZE

Z historického vývoje výstavby budov a zařízení a událostí spojených s lidskou činností vyplývá, že je nutné věnovat zvýšenou pozornost oblasti bezpečného užívání stavby či zařízení. Jedním ze základních pilířů této bezpečnosti je požární bezpečnost staveb. Již císařovna Marie Terezie stanovila určité požadavky na požární ochranu budov a měst. Od té doby se požadavky rozšiřují v návaznosti na vědecký a technický pokrok. V současné době je oblast požární ochrany řešena legislativně v souvislosti s českými technickými normami.

Základním požadavkem bezpečnosti jako celku je ochrana člověka, jeho zdraví a života, obdobně pak i ochrana zvířat a majetku. Proto je prioritním zájmem společnosti zajistit bezpečnou evakuaci osob z objektu při mimořádné události spojené zejména s požárem. V případě požáru v objektu dochází k rychlému šíření plamene, zvyšování teplot v objektu a vývinu toxických zplodin hoření, které velice negativně ovlivňují obyvatele těchto objektů.

Proto je nutné v první řadě nadefinovat prvky, které budou občany České republiky chránit, ať již v práci nebo svých domovech.

Těmito prvky jsou technická zařízení jako např. požární signalizace nebo nouzový rozhlas. Nedílnou součástí bezpečnostního systému je organizační část zajištění bezpečného úniku osob. Základním prvkem je požární evakuační plán, z jehož grafického podkladu je velice snadno zjistitelné, kde jsou únikové cesty a východy. Samozřejmostí je pak jejich označení bezpečnostními značkami.

Člověk při vzniku nečekané mimořádné události reaguje ve stresu a má sklon k panice. Proto je nutné všechna zařízení, která zvyšují jeho bezpečnost instalovat včas, seznámit ho s nimi a prověřovat jejich funkci i reakci člověka na jejich činnost. Organizační prvky pak musí být co nejjednodušší a přehledné.

Vzhledem k tomu, že nelze předpokládat, že se společenský vývoj zastaví, ale spíše lze vyvodit, že se v budoucnu budou stavět stavby vyšší, pro více osob, větší hromadné garáže apod., je nutné pokračovat ve výzkumu a vývoji bezpečné evakuace osob. Také je nutné všechny systémy pečlivě prověřovat a dále rozvíjet tak, aby v případě mimořádné události měl člověk možnost zachránit svůj život, zdraví, příp. i majetek.

6. ZÁVĚR

Bakalářská práce byla zaměřena na analýzu systému základních předpokladů pro zajištění bezpečné evakuace osob.

V úvodní části jsem se věnovala historickému vývoji požární bezpečnosti obecně. V dalších částech jsem se následně zaměřila na bezpečnou evakuaci osob z objektů, zejména s ohledem na technické prvky únikových cest, jejich značení a vybavení. Dále jsem se snažila zjistit, jaké požadavky jsou kladeny na jednotlivé únikové cesty z různých typů budov, jako jsou např. zdravotnická zařízení, zařízení pro ubytování a bydlení atd.

Na základě výstupů mé bakalářské práce lze potvrdit hypotézu, že vývoj a zpracování bezpečného úniku osob z objektu je na přijatelné úrovni. Dále také že tato problematika je permanentně řešena a zvládnuta. Pouze lze konstatovat, že z důvodu technického a technologického vývoje společnosti je nutné pokračovat ve výzkumu zajištění bezpečnosti evakuovaných osob. Bohužel se tato zlepšení týkají pouze objektů projektovaných nebo rekonstruovaných a u stávajících nenují stát vlastníky do vylepšení, čímž lze říct, že u starších objektů je úroveň požární ochrany nižší, ač je to v souladu s právem.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ČSN 730802. *Požární bezpečnost staveb: Nevýrobní objekty*. Praha: Český normalizační institut, 1. 5. 2009. 122 s.
2. ČSN 730804. *Požární bezpečnost staveb: Výrobní objekty*. Praha: Český normalizační institut, 1. 10. 2002. 142 s.
3. ČSN 73 0831. *Shromažďovací prostory*. Praha : Český normalizační institut, 1.1.2002. 32 s.
4. ČSN 73 0833. *Požární bezpečnost staveb. Budovy pro bydlení a ubytování*. Praha : Český normalizační institut, 1.2.1996. 12 s.
5. ČSN 73 0835. *Požární bezpečnost staveb - Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče*. Praha : Český normalizační institut, 1.5. 2006. 28 s.
6. ČSN 73 0842. *Požární bezpečnost staveb. Objekty pro zemědělskou výrobu*. Praha : Český normalizační institut, 1.5.1996. 20 s.
7. ČSN 34 2710. *Předpisy pro zařízení elektrické požární signalizace*. Praha : Český normalizační institut, 1.5.1979. 40 s.
8. ČSN P CEN/TS 15176 (389200). *Hodnocení shody podle norem pro stabilní hasicí zařízení*. Praha: Český normalizační institut, 1.8.2007. 12 s.
9. BRADÁČOVÁ, Isabela. *Požární bezpečnost staveb II : výrobní objekty*. Ostrava : Kleinwatcher, 2008. 167 s. ISBN 978-80-7385-45-6
10. FOLWARCZNY, Libor; POKORNÝ, Jiří . *Evakuace osob : Edice SPBI Spektrum 47. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství*. První. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství , 2006. 126 s. ISBN 80-86634-92-2.
11. *Hasičský záchraný sbor jihočeského kraje* [online]. 11.5.2005 [cit. 2010-04-20]. PSYCHOLOGIE CHOVÁNÍ ČLOVĚKA ZA MIMOŘÁDNÝCH SITUACÍ. Dostupné z WWW: <www.hzscb.cz/download/upload/psycho/Referat_05.doc>.

12. KAISER, Rudolf; TAUFEROVÁ, Marie. *Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb: Komentář*. První. Praha : MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009. 51 s. ISBN 978-80-86640-66-2.
13. MULLER, G.:*Kriterien für Evakuierungsempfehlungen bei Chemikalienfreisetzungen*, Bundesamt für Zivilschutz, Bonn, 1998, ISSN 0343-5164.
14. *Vyhláška č. 246/2001 Sb., O stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)*. Praha : česká národní rada, 2001. 46 s.
15. *Wikipedie otevřená encyklopedie* [online]. 2010, 3. 2. 2010 v 18:51 [cit. 2010-03-12]. Evakuace. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Evakuace>>.
16. *Zákon č. 133/1985Sb., O požární ochraně*. Česká republika : česká národní rada, 1985. 16 s.

8. KLÍČOVÁ SLOVA

- evakuace
- požární ochrana
- integrovaný záchranný systém
- objekt
- úniková cesta

9. SEZNAM ZKRATEK

ČSN	Česká státní norma
HZS	Hasičský záchranný sbor
MV	Ministerstvo vnitra
SP	Velikost
VP	Výškové pásmo
Ú. 1.	Úřední list