

Posouzení požárního nebezpečí objektu

Patricie Nevrlová

Bakalářská práce
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	Patricia Navrlová
Osobní číslo:	L16286
Studijní program:	B2825 Ochrana obyvatelstva
Studijní obor:	Ochrana obyvatelstva
Forma studia:	kombinovaná
Téma práce:	Posouzení požárního nebezpečí objektu

Zásady pro vypracování:

1. Seznamte se s dostupnou literaturou.
2. Zpracujte teoretickou část práce.
3. Zpracujte praktickou část práce, analyzujte daný problém a proveďte analýzu požární bezpečnosti objektu.
4. Navrhněte opatření na zlepšení daného stavu.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

[1] **Krizové zákony: krizový zákon, integrovaný záchranný systém, hospodářská opatření pro krizové stavy, obnova území ; Hasičský záchranný sbor ; Požární ochrana : zákony, nařízení vlády, vyhlášky : redakční uzávěrka 13.11.2017.** Ostrava: Sagit, 2007-. ÚZ. ISBN 978-80-7488-258-6.

[2] **KUČERA, Petr. Požární inženýrství: dynamika požáru.** V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-074-6.

[3] **KVARČÁK, Miloš. Základy požární ochrany.** Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. ISBN 80-866-3476-0.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jan Strohmandl, Ph.D.
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce:

30. listopadu 2018

Termín odevzdání bakalářské práce:

15. května 2019

V Uherském Hradišti dne 30. listopadu 2018

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka



prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 15. 5. 2019

Jméno a příjmení studenta: Patricie Nevrlová

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá posouzením požárního nebezpečí firmy NESTSERVICE s.r.o. Je rozdělena do dvou částí, na část teoretickou a praktickou. Cílem teoretické části je se seznámit se základními pojmy požární bezpečnosti na základě prostudování dostupné literatury. Cílem praktické části je posoudit současný stav objektu z hlediska požadavků požární bezpečnosti a příslušných norem a zákonů. Na základě analýzy, která určila nedostatky, jsou navržena doporučení pro splnění požadavků na požární bezpečnost a zlepšení daného stavu objektu.

Klíčová slova: požár, nebezpečí, firma, posouzení

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the fire hazard assessment of NESTSERVICE s.r.o. It is divided into two parts, theoretical and practical. The aim of the theoretical part is to get acquainted with the basic concepts of fire safety based on the study of available literature. The aim of the practical part is to assess the current state of the building in terms of fire safety requirements and relevant standards and laws. Based on the analysis that identified the shortcomings, recommendations are proposed to meet the fire safety requirements and improve the condition of the object.

Keywords: fire, risk, company, assessment

Poděkování, motto

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu své bakalářské práce panu Ing. Janu Strohmandlovi, Ph. D. za ochotu, věnovaný čas, odborné vedení a za poskytnutí cenných rad a připomínek, které mi pomohly při zpracování mé práce.

Dále bych také chtěla poděkovat svému budoucímu manželi za trpělivost a podporu při zpracování bakalářské práce a také rodině za podporu při celém studiu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

„Z opomenuté malé jiskřičky nejednou vznikl velký požár.“

Curtius Rufus

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 LEGISLATIVNÍ RÁMEC POŽÁRNÍ OCHRANY	11
2 POSOUZENÍ POŽÁRNÍHO NEBEZPEČÍ.....	13
2.1 ZÁKLADNÍ POJMY	13
2.2 POSOUZENÍ POŽÁRNÍHO NEBEZPEČÍ.....	14
3 KATEGORIE POŽÁRNÍHO NEBEZPEČÍ.....	16
3.1 ČINNOSTI S VYSOKÝM POŽÁRNÍM NEBEZPEČÍM.....	17
3.2 ČINNOSTI SE ZVÝŠENÝM POŽÁRNÍM NEBEZPEČÍM.....	18
3.3 ČINNOSTI BEZ ZVÝŠENÉHO POŽÁRNÍHO NEBEZPEČÍ.....	18
4 POŽÁRNÍ ZABEZPEČENÍ OBJEKTŮ.....	19
4.1 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ	19
4.1.1 Elektrická požární signalizace.....	19
4.1.2 Zařízení pro odvod kouře a tepla	20
4.1.3 Stabilní hasicí zařízení	20
4.2 PŘENOSNÉ HASICÍ PŘÍSTROJE.....	20
4.3 KONSTRUKCE	22
4.4 NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ.....	25
4.5 NOUZOVÉ ZNAČENÍ	27
4.6 ÚNIKOVÉ CESTY	27
4.7 Odstupy.....	29
4.8 PŘÍJEZDY A PŘÍSTUPY	30
5 ZÁSOBOVÁNÍ POŽÁRNÍ VODOU.....	33
5.1 VNĚJŠÍ ODBĚRNÁ MÍSTA	33
5.2 VNITŘNÍ ODBĚRNÁ MÍSTA.....	35
6 EVAKUACE	36
6.1 ROZDĚLENÍ EVAKUACE.....	36
6.2 EVAKUACE A JEJÍ PLÁNOVÁNÍ	37
7 CÍL A METODY BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	39
II PRAKTICKÁ ČÁST	40
8 NESTSERVICE S.R.O.....	41

8.1	SOUČASNÝ STAV FIRMY	42
8.2	POŽÁRNÍ ÚSEK.....	50
8.3	ÚNIKOVÉ CESTY	52
8.4	ODSTUPOVÉ VZDÁLENOSTI.....	53
8.5	ANALÝZA	54
8.6	SHRnutí.....	56
9	METODA WHAT – IF	57
10	NÁVRHY A DOPORUČENÍ	60
	ZÁVĚR	62
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	63
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	66
	SEZNAM OBRÁZKŮ	68
	SEZNAM TABULEK.....	69

ÚVOD

Problematiku požárního zabezpečení objektu řeší zákon č. 133/1985 Sb. a k němu příslušné nařízení vlády a vyhlášky. Tento zákon se zabývá v první řadě ochranou osob a jejich zdraví. K předcházení požáru slouží technická zabezpečení objektu jako jsou například požární hlásiče, detektory kouře a hasicí přístroje. Při prevenci před požáry se provádí kontroly požárního zabezpečení objektu a revize elektrických zařízení, která mohou způsobit zkrat a následný požár. Při rekonstrukci musí výrobní i nevýrobní objekty splňovat požadavky norem podle, kterých musí být požární zabezpečení na dostačující úrovni.

Téma bakalářské práce je posouzení požárního nebezpečí objektu. Úkolem posouzení požárního nebezpečí je začlenění činností do kategorie podle míry nebezpečí, předejít vzniku požáru a snížit míru požárního rizika v objektech. Kategorie obsahují kritéria a požadavky, na jejichž základě se vyhodnocuje požární nebezpečí, jak ho posoudit a kam ho začlenit. V dnešní době mnoha technologií a rozvíjejícího se průmyslu je nezbytné, aby každá společnost věděla, do jaké kategorie patří a podle podmínek, které určují normy a zákony měla zajištěnou svou požární bezpečnost.

Tuto práci jsem si vybrala z důvodu, že ve firmě NESTSERVICE s.r.o. pracuji a všimla jsem si nedostatků v rámci požární ochrany, a proto bych zjistit více informací, jak funguje požární zabezpečení ve firmě. Požární ochrana je důležitým prvkem v rámci bezpečnosti a ochrany při práci. Zabezpečuje ochranu zdraví osob, majetku a materiálních hodnot.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LEGISLATIVNÍ RÁMEC POŽÁRNÍ OCHRANY

V legislativním rámci, který se zabývá požární ochranou, máme celou řadu zákonů a vyhlášek, které mají za účel vytvořit podmínky pro ochranu života a zdraví občanů a majetku před požáry a dále pro poskytnutí pomoci při mimořádných událostech. Mezi tyto zákony patří:

- **Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů**, který zajišťuje podmínky pro ochranu života a zdraví občanů a majetku před požáry pro zabezpečení pomoci při živelných pohromách a dalších mimořádných událostech. Stanovuje povinnosti ministerstvům a jiným správním úřadům, právníkům a fyzickým osobám, postavení a působnost státní správy a samosprávy na úseku požární ochrany a také postavení a povinnosti jednotek požární ochrany. [1]
- **Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)**, který upravuje územní plánování, popisuje jejich cíle a úkoly. Stanovuje pravomoci orgánů územního plánování. Tento zákon dále upravuje povolování staveb a jejich změn, různé terénní úpravy a odstraňování stávajících staveb. [4]
- **Nařízení vlády č. 172/2001 Sb., k provedení zákona o požární ochraně**, v tomto nařízení vlády jsou uvedeny dokumentace požární ochrany krajů a obcí, minimální podmínky a rozsah poskytování péče zasahujícím osobám a podrobnosti jednotek sboru dobrovolných hasičů obcí. [1]
- **Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru**, tato vyhláška vymezuje základní pojmy v oblasti požární ochrany (dále jen „PO“), stanovuje podmínky požární bezpečnosti u právníků a fyzických osob. [1]
- **Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů**, stanovuje technické podmínky požární ochrany pro navrhování, provádění a také užívání stavby. [1]
- **Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb**, podle tohoto zákona ministerstvo pro místní rozvoj stanovuje rozsah a obsah dokumentace pro vydávání rozhodnutí o umístění stavby, o změně využití území, další dokumentaci týkající se vlivu užívání stavby na území. [4]

- Vyhláška č. 339/1999 Sb., *o objektové bezpečnosti*, touto vyhláškou Národní bezpečnostní úřad o objektové bezpečnosti stanovuje způsob zabezpečení objektů, technické prostředky, jejich použití, podmínky nasazení fyzické ostrahy a opatření, která zajišťují účely objektové bezpečnosti. [4]

2 POSOUZENÍ POŽÁRNÍHO NEBEZPEČÍ

Dle § 4 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně všechny právnické a podnikající fyzické osoby, ale také ministerstva a jiné státní orgány, mají zabezpečit plnění povinností na úseku požární ochrany. Rozsah těchto povinností je odlišný podle návaznosti na kategorie provozované činnosti. Jednou z těchto povinností je, aby všichni zmiňovaní začlenili svou podnikatelskou činnost do požárního nebezpečí podle míry nebezpečí. Tyto kategorie jsou tři. Kategorie obsahují kritéria a požadavky, na jejichž základě se vyhodnocuje požární nebezpečí, jak ho posoudit a kam ho začlenit.

2.1 Základní pojmy

V rámci požární ochrany (dále jen „PO“) se užívá velké množství pojmů, které souvisejí se vznikem požárů, proto je třeba vysvětlit základní a často používané termíny:

- **oheň** je jeden ze základních poznatků lidstva, jehož vývoj významně ovlivnil. Je člověkem řízené hoření, [4]
- **plamen** jsou hořící plyny a páry, objevuje se při každém typu hoření, podle jeho barvy lze určit hořící látku, [4]
- **požár** je jeden z ničivých živlů, kterým nelze zabránit, vzniká v řadě případů nedbalosti, neopatrnosti nebo úmyslu člověka. Je často druhotným účinkem některých mimořádných událostí, nehod havárií či technických pohrom. Požár je nekontrolované hoření, při kterém dochází k usmrcení osob nebo zvířat, vzniku škody na materiálních hodnotách nebo životním prostředí nebo jsou tyto hodnoty bezprostředně ohroženy, [2]
- **hoření** je oxidačně-redukční reakce, při které hořlavá látka reaguje s oxidačním činidlem za vývoje tepla, světla a kouřových zplodin, [4]
- **nahodilé požární zatížení** je výpočet, do kterého se započítává hmotnost a výhřevnost hořlavých látek, které se běžně nachází v požárním úseku, [4]
- **požární úsek** je prostor stavebního objektu, který je ohraničený a oddělený od ostatních částí daného objektu nebo od jiných sousedních objektů pomocí požárně dělících konstrukcí nebo požárně bezpečnostních zařízení, [4]
- **hořlavá látka** je látka, která za podmínek požáru reaguje a při této reakci uvolňuje světlo a teplo. Dělí se na přírodní a technické látky, [4]

- **požární odolnost** je doba, po kterou je stavební konstrukce nebo požární uzávěry schopny odolávat teplotám vznikajícím při požáru, aniž by došlo k porušení jejich funkce, [4]
- **požárně nebezpečný prostor** je prostor kolem hořícího objektu, ve kterém je nebezpečí přenášení požáru sáláním tepla nebo padajícími hořícími částmi konstrukcí objektu, [5]
- **úniková cesta** je komunikace v objektu nebo na objektu umožňující bezpečnou evakuaci osob z objektu, který je ohrožený požárem nebo z některé z jeho částí na volné prostranství. Dělí se na nechráněnou a chráněnou, [5]
- **volné prostranství** je prostranství mimo objekt, který je zasažený požárem, umožňuje volný a bezpečný pohyb ve směru od objektu. [4]

2.2 Posouzení požárního nebezpečí

Posouzení požárního nebezpečí zpracovávají podnikající fyzické osoby a právnické osoby, které provozují činnost s vysokým požárním nebezpečím. Posouzení požárního nebezpečí musí zpracovat určená osoba, která má odbornou způsobilost k tomu, aby mohla toto posouzení zpracovat. Tento dokument po té právnická nebo podnikající fyzická osoba předkládá ve dvou vyhotoveních ke schválení orgánu státního požárního dozoru. Tento dokument musí státní požární dozor schválit. [6]

Dokument obsahuje:

- zjištění a zhodnocení vlivů z hlediska možnosti vzniku požáru, popis a posouzení rizik, která mohou ohrožovat osoby, zvířata nebo majetek,
- možnosti realizace záchranných a likvidačních prací,
- popsat systém řízení požární ochrany, aby se snížila možnost vzniku požáru, jeho šíření a ohrožení osob, zvířat a majetku,
- návrhy na opatření s jejich lhůtou plnění. [6]

Součásti posouzení požárního nebezpečí:

- identifikační údaje o firmě, kde je zpracováváno posouzení požárního nebezpečí. Tyto údaje jsou název firmy, sídlo firmy nebo místo provozovny, identifikační číslo. U osob, které jsou zapsané v obchodním rejstříku, tak údaje o tomto zápisu. U právnických osob uvést její statutární orgán, tzn. jméno, funkce. U fyzických osob, které podnikají uvést osobu, která podniká nebo její odpovědný zástupce,

- rozpracované informace, které jsou stanoveny v zákoně o požární ochraně podle návodu, který je zapsán ve vyhlášce o požární prevenci,
- uvést přesné podklady, podle kterých byla zpracována dokumentace,
- provozované činnosti s jejich popisem, kterými jsou definovány činnosti s vysokým požárním nebezpečím, určitě místo, kde fyzické podnikající osoby nebo právnické osoby tuto činnost provozují,
- identifikační údaje o osobě, která zpracovala posouzení požárního nebezpečí, pokud touto osobou je podnikající osoba, pak uvést údaje o jeho firmě, názvu, sídle společnosti a identifikačním čísle. Pokud je osoba, která dokumentaci zpracovala zapsána v obchodním rejstříku, tak tyto údaje zapsat v tomto zápisu,
- prohlášení zpracovatele o jeho odborné způsobilosti, kde je uvedené číslo, aby se dalo ověřit,
- pokud zpracovatelem jsou dvě osoby, musí se uvést všechny tyto údaje dvakrát. [6]

3 KATEGORIE POŽÁRNÍHO NEBEZPEČÍ

Ministerstva a jiné státní orgány a právnické osoby, také podnikající fyzické osoby podle zvláštních předpisů zajišťují plnění povinností vyplývajících z právních předpisů upravujících povinnosti na úseku PO jako důležitou součást své řídicí, hospodářské činnosti nebo jiných základních činností a ihned odstraňují zjištěné nedostatky. [8]

Právnické a podnikající fyzické osoby plní své povinnosti na úseku PO ve všech místech, které užívají k provozování své činnosti. [8]

Podle míry požárního nebezpečí se provozované činnosti člení do těchto kategorií:

- bez zvýšeného požárního nebezpečí,
- se zvýšeným požárním nebezpečím,
- s vysokým požárním nebezpečím. [8]

Posuzování podle míry požárního nebezpečí se provádí sestupně, tak, že se analýza začíná od nejhorší varianty, tedy od činnosti s vysokým požárním nebezpečím, přes činnosti se zvýšeným nebezpečím a až jako poslední možnost se lze zabývat kategorií činnosti bez požárního nebezpečí. [8]

Dalšími povinnostmi v návaznosti na začlenění do kategorie požárního nebezpečí jsou:

- preventivní požární kontroly,
- školení zaměstnanců na úrovni požární ochrany,
- zpracování dokumentace požární ochrany. [7]

Tab. 1. Rozpis požárních kontrol [Zdroj: 7]

Kategorie	Požární kontrola	Dokumentace PO	Školení PO
Vysoké nebezpečí	4x ročně	Ano, jako u ZPN + PPN	Ano + PPH
Zvýšené nebezpečí	2x ročně	Ano, včetně OZ PO	Ano + PPH
Bez nebezpečí	1x ročně	Ano, jen zjednodušená	Ano, základní
PPH = preventivní požární hlídka			
ZPN = zvýšené požární nebezpečí			
OZ PO = organizace zabezpečení PO			
PPN = posouzení požárního nebezpečí			

3.1 Činnosti s vysokým požárním nebezpečím

Popis činností, které jsou posuzovány jako činnosti s vysokým požárním nebezpečím:

- činnosti, při nichž se vyskytují nebezpečné látky a přípravky, které jsou podle zvláštních předpisů klasifikovány jako oxidující, extrémně hořlavé, vysoce hořlavé a hořlavé a jejich celkové množství je větší než 5 000 tun a vyšší,
- činnosti, při nichž se vyrábějí nebo plní do zásobníků, cisteren nebo jiných nádob hořlavé kapaliny nebo hořlavé plyny nebo plyny, které podporují hoření s celkovou roční produkcí 5 000 tun a vyšší,
- činnosti v provozech, ve kterých dochází k přečerpávání a zvyšuje se tlak pro zabezpečení přepravy nebezpečných látek a přípravků v kapalném nebo plynném stavu, které jsou podle zvláštních právních předpisů klasifikovány jako extrémně hořlavé, vysoce hořlavé, které se nachází v potrubí o vnitřním průměru 0,8 m a větším,
- činnosti v budovách o 15 a více nadzemních poschodí nebo mají výšku větší než 45m,
- činnosti v podzemních prostorách, které mají nahodilé požární zatížení $15 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ a vyšším, ve kterých se může současně vyskytovat více než 200 osob. [7]

Právnícké a podnikající fyzické osoby jsou povinny:

- obstarávat a zabezpečovat požární techniku, věcné prostředky PO a požárně bezpečnostní zařízení a udržovat je v provozuschopném stavu,
- udržovat volné příjezdové cesty a nástupní plochy pro požární techniku, k hlavním uzávěrům elektřiny, plynu a vody,
- rozmístit bezpečnostní značky, příkazy, zákazy a pokyny v rámci PO,
- zpracovávat uloženou dokumentaci PO,
- zabezpečit pravidelné školení svých zaměstnanců o PO,
- zabezpečit posouzení požárního nebezpečí. [7]

3.2 Činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím

Popis činností, které jsou posuzovány jako činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím:

- činnosti, ve kterých jsou v jednom prostoru nebo požárním úseku nebezpečné látky a přípravky, kterou jsou hodnoceny jako oxidující, extrémně hořlavé, vysoce hořlavé a hořlavé, kdy jejich celkové množství je vyšší než 1 tuna v pevném stavu a 250 litrů v kapalném stavu,
- činnosti, ve kterých se nachází hořlavé látky nebo plyny, které podporují hoření a jsou v zásobnících nebo nádobách a celkový jejich objem je vyšší než 100 litrů, které jsou umístěné v jenom prostoru nebo požárním úseku nebo nádoby na zkapalněný uhlovodíkový plyn s celkovým množstvím, které převyšuje 60 kg,
- činnosti, u kterých se při výrobě uvolňuje hořlavý prach nebo páry hořlavých kapalin do ovzduší v takovém množství, že nelze vyloučit vznik výbušné koncentrace nebo hořlavých prach, který se usazuje v souvislé vrstvě nejméně 1mm,
- činnosti ve výrobních provozech, ve kterých se na pracovišti se třemi zaměstnanci vyskytuje nahodilé požární zatížení 15 kg.m^{-2} a vyšší,
- činnosti v prostorách, ve kterých se nachází nahodilé požární zatížení 120 kg.m^{-2} a vyšší,
- činnosti, ve kterých se používá otevřený oheň nebo jiné zdroje zapálení v bezprostřední blízkosti hořlavých látek v pevném, kapalném nebo plynném stavu, mimo lokální spotřebiče a zdroje tepla, které jsou určeny k vytápění,
- činnosti v budovách o sedmi a více nadzemních podlažích nebo budovy o výšce větší než 22,5 m, mimo bytové domy,
- činnosti ve stavbách, kde se nachází větší počet osob, stavby pro obchod, ubytovací zařízení, která jsou podle kolaudace určena pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace,
- činnosti v podzemních prostorách, které jsou určeny pro poskytování služeb a obchodu s nahodilým požárním zatížení 15 kg.m^{-2} a vyšším, ve kterých se může současně nacházet sedm a více osob. [7]

3.3 Činnosti bez zvýšeného požárního nebezpečí

- činnosti, které jsou hodnoceny jako činnosti bez zvýšeného požárního nebezpečí jsou ty, které nejsou zařazeny do předchozích dvou kategorií. [7]

4 POŽÁRNÍ ZABEZPEČENÍ OBJEKTŮ

V dnešní době se stavějí velké objekty pro výrobu, skladování, a především pro prodej. Aby se předcházelo vzniku požáru, je velmi důležité již při stavbě zabudovat do objektu požárně bezpečnostní systémy. [17]

V požární bezpečnosti je zpracováváno požárně bezpečnostní řešení, které se zpracovává pro určitý objekt a vychází ze složitosti velikosti dané stavby. Požárně bezpečnostní řešení je rozděleno na textovou a výpočetní část nebo může mít i výkresovou dokumentaci. [17]

4.1 Požárně bezpečnostní zařízení

Požární bezpečnost staveb stojí na dvou pilířích, a to pasivním a aktivním požárním zabezpečením. Pasivní zabezpečení se týká dispozičního řešení z hlediska únikových cest a dělení objektů na požární úseky. Aktivní požární zabezpečení zabezpečují požárně bezpečnostní zařízení a opatření, která slouží k úspěšné evakuaci osob, účinnému požárnímu zásahu jednotek a snížení rozsahu škod. Obě zabezpečení se vzájemně doplňují. [4]

4.1.1 Elektrická požární signalizace

Elektrická požární signalizace (dále jen „EPS“) slouží k optické a akustické signalizaci vzniku a místa požáru, aby preventivně chránila objekt. EPS samostatně nebo pomocí lidského činitele urychluje odevzdávání informací o požáru osobám určeným k vykonání protipožárního zásahu nebo uvádí do činnosti zařízení, která zabrání, aby se požár šířil dále. EPS má charakter pomocného zařízení. Její základní sestava se skládá z:

- hlásičů požárů,
- požárních smyček,
- ústředny EPS,
- signalizační linky,
- doplňující zařízení. [3]

EPS může být jednostupňová, která má jednu nebo více hlavních ústředí EPS nebo více-
stupňová EPS, která obsahuje hlavní a vedlejší ústředny. [3]

4.1.2 Zařízení pro odvod kouře a tepla

Pro člověka jsou největším nebezpečím zplodiny z požáru a pro objekt je to teplo. Odvody kouře a tepla jsou požárně bezpečnostní zařízení, která se v případě impulsu otevřou, a odvádějí zplodiny hoření a teplo mimo objekt. Tyto zařízení mají za úkol vytvářet nezakouřenou vrstvu nad podlahou, potřebnou pro bezpečnou evakuaci osob, ochranu věcných hodnot a pro usnadnění požárního zásahu. Zároveň se snaží snižovat tepelné namáhání stavebních konstrukcí. Pro tyto účely se používají zařízení na přirozený a nucený odvod kouře a tepla, která jsou podle příslušných norem definované jako samočinné odvětrávací zařízení. [3]

4.1.3 Stabilní hasicí zařízení

Tyto zařízení zvyšují preventivní ochranu před požárem hlavně tam, kde je potřebný zásah při začátku požáru. Stabilní hasicí zařízení jsou pevně zabudovaná v chráněném požárním úseku či objektu. Uvádějí se do činnosti:

- ručním ovládním: přímým (otevřením ovládacího ventilu pákou) a dálkovým (pomocí mechanických a jiných zařízení),
- samočinným ovládním založeným na reakci některého z průvodních jevů při hoření jako jsou například tavné články a jiné. [3]

Stabilní hasicí zařízení se podle druhu hasební látky dělí na:

- vodní (sprinklerová, drenčerová, záplavová a zařízení na vodní mlhu),
- pěnová,
- plynová a halonová,
- prášková,
- kombinovaná. [3]

4.2 Přenosné hasicí přístroje

Přenosné hasicí přístroje (dále jen „PHP“) jsou instalovány pro uživatele objektu, aby sloužily k provedení prvotního zásahu při požáru, než se dostaví jednotky požární ochrany. PHP jsou nejznámější věcné prostředky požární ochrany. Hasicí přístroj je nádoba, která je naplněna hasivem, opatřená samočinným výtlačným zařízením. Potřebný tlak vytváří vložená patrona, láhev nebo tlak vzniká při chemické reakci. [4]

Podle druhu hasiva, kterým je nádoba naplněna rozlišujeme hasicí přístroje:

- vodní,
- pěnové,
- práškové,
- CO₂,
- halonové,
- s čistým hasivem FE-36 na bázi tetradekafluorhexanu. [10]

Tab. 2. Použití PHP [Zdroj: 10]

Označení třídy požáru	Hořlavá látka	Použití přenosného hasicího přístroje
A	Pevné látky, které hoří a žnou (papír, dřevo, sláma, uhlí, guma)	Vodní, práškový, pěnový
B	Kapaliny nebo látky přecházející do kapalného skupenství (benziny, tuky, laky, oleje, ředidla, líh)	Pěnový, práškový, CO ₂ , halonový
C	Plyny (zemní plyn, propan-butan, acetylén apod.)	Práškový, CO ₂
D	Kovy (litiny, hořlavé kovy, vápník, hořčík, draslík, sodík, hliník)	Práškový - speciální prášek

V jednom požárním úseku se určuje počet n_r přenosných hasicích přístrojů podle vztahu:

- a) u nevýrobních objektů: [9]

$$n_r = 0,15 \times (S \times a \times c_3)^{1/2} \geq 1,0; \quad (1)$$

- b) u výrobních objektů: [9]

$$n_r = 0,2 \times (S \times P_1)^{1/2} \geq 1,0. \quad (2)$$

kde:

S celková půdorysná plocha požárního úseku [m²],

a součinitel, který vyjadřuje rychlost odhořívání hořlavých látek z hlediska jejich charakteru v daném požárním úseku,

c_3 součinitel vyjadřující vliv samočinného hasicího zařízení, tj. $c_3 \leq 1,0$. [9]

Pokud chceme určit počet přenosných hasicích přístrojů společně pro více požárních úseků, které jsou ve stejném podlaží, tak jako hodnotu plochy S dáme součet ploch těchto požárních úseků. Počet přenosných hasicích přístrojů můžeme také určit podle projektových norem, které jsou uvedené v požárně bezpečnostním řešení. [5]

Počtem n_r rozumíme počet přístrojů s následující náplní:

- u vodních přístrojů 10 kg,
- u pěnových přístrojů 10 kg,
- u práškových přístrojů 6 kg,
- u CO₂ přístrojů 6 kg,
- u halonových přístrojů 2,5 kg. [5]

V závislosti na charakteru požáru volíme druh a typ přenosného hasicího přístroje. Přenosné hasicí přístroje instalujeme tak, aby byly rychle a snadno použitelné. PHP musí být označeny příslušnou požární značkou na viditelném místě. PHP instalujeme na svislé zdi tak, aby výška jejich rukojeti byla maximálně 1,5 m nad podlahou. Kontrola provozuschopnosti hasicích přístrojů se provádí 1 x za rok. [11]

4.3 Konstrukce

Správně navržené konstrukce zaručují spolehlivou požární bezpečnost objektu. Konstrukce můžeme rozdělit na jednovrstvé, takzvané sendviče nebo vícevrstvé konstrukce, které jsou zkonstruované z výrobků stejných nebo různých tříd na oheň. [4]

Požární odolnost stavebních konstrukcí je doba, po kterou stavební konstrukce odolává účinkům požáru a nedochází k narušení její funkce. Udává se v minutách a musí být zachována po celou dobu životnosti stavby. [4]

Stupnice požární odolnosti je 15, 30, 45, 60, 90, 120 a 180 minut. [4]

Konstrukční části (jak dílce, tak prvky) byly podle hořlavosti použitých hmot a jejich vlivů na intenzitu požáru tříděny konstrukční části druhu DP1, konstrukční části druhu DP2 a jako poslední na konstrukční části druhu DP3, a to podle hořlavosti staveních hmot, z nichž jsou složeny. [6]

Konstrukční části druhu DP1

Nezvyšují v požadované době požární odolnosti intenzitu požáru a obsahují pouze nehořlavé hmoty. Konstrukční části druhu DP1 představují hlavně zděné, kovové a železobetonové konstrukce. [6]

Konstrukční části druhu DP2

Nezvyšují v požadované době požární odolnosti intenzitu, ale obsahují i hořlavé hmoty, na kterých závisí únosnost a stabilita konstrukce, ale jsou uzavřeny uvnitř konstrukce nehořlavými hmotami. Konstrukční části druhu DP2 představují stěny s dřevěnou nosnou konstrukcí opláštěnou např. deskovými materiály bez ohledu na tepelnou a zvukovou izolaci. [6]

Konstrukční části druhu DP3

Zvyšují v požadované době požární odolnosti intenzitu požáru. Konstrukční části druhu DP3, patří sem všechny dřevěné konstrukce. [6]

Dřevěné konstrukce

U těchto konstrukcí se požární odolnost řídí podle rozměrů konstrukce. Pokud nevyhovuje konstrukce rozměrům požární odolnosti, tak se jako řešení považuje zvětšit rozměry nebo použít vhodnou protipožární ochranu. [6]

Třídy reakce na oheň desek, které se běžně používají na bázi dřeva ve stavebnictví:

- desky z rostlého dřeva – třída D,
- cementotřískové desky – třída B,
- desky OSB – třída D,
- překližkové desky – třída D. [6]

Betonové a železobetonové konstrukce

Beton je nehořlavý materiál, který je ovlivněn zvýšenými teplotami vznikajícími při požáru. Při požáru dochází k dočasným nebo trvalým změnám jeho mechanických a fyzikálních vlastností. [6]

Betonové směsi lze rozdělit podle vztahu k požární odolnosti na:

- beton skupiny A – betonové směsi, které jsou míchány z umělého pórovitého kameniva nebo přírodního pórovitého kameniva s objemovou hmotností nižší než 1800 kg.m^{-3} ,
- beton skupiny B – betonové směsi, které jsou míchány z hutného kameniva s objemovou hmotností vyšší než 1800 kg.m^{-3} . [6]

Doba, po kterou odolávají železobetonové konstrukce vlivům vyšších teplot, závisí:

- tloušťce krycí vrstvě výztuže,
- druhu betonu, druhu kameniva a poměru složek jeho míšení,
- druhu a tvaru konstrukce,
- poloze a vzdálenosti konstrukce vzhledem k centru požáru,
- tloušťce konstrukce a jejích částí. [6]

Ocelové konstrukce

Ocel se považuje za nehořlavý materiál, ale její chování při požáru se hodnotí za velmi nebezpečné. Nepříznivým jevem ocelových prvků je jejich narůstající deformace při zahřívání na vyšší teploty. Když jejich teplota dosáhne okolo 500 °C, v důsledku ztráty pevnosti se zřítí a strhnou s sebou ostatní konstrukce. Dalším zdrojem nebezpečí u oceli je její tepelná roztažnost. [6]

Porušení válcovaných ocelových prvků vlivem tepelné roztažnosti:

- nosník vytlačí část zdiva,
- nosník se deformuje,
- nosník vychýlí ze své svislé polohy. [6]

Tab. 3. Požární odolnost nosných železobetonových stěn [Zdroj: 16]

Požární odolnost [min.]	Tloušťka stěny / osová vzdálenost výztuže (nejmenší rozměry)	
	Stěna vystavena účinkům požáru z jedné strany REI	Stěna vystavena účinkům požáru z obou stran R
30	120/10	120/10
45	125/10	130/10
60	130/10	140/10
90	140/25	170/25
120	160/35	220/35
180	210/50	270/55

4.4 Nouzové osvětlení

Nouzové osvětlení musí být vždy instalováno v chráněných únikových cestách. Všechny druhy chráněných únikových cest musí mít nouzové únikové osvětlení. Toto osvětlení se instaluje uvnitř objektů a tam, kde je nutné zajistit osvětlení podle druhu prostoru, a to i na venkovním schodišti, které je bráno, jako úniková cesta. Nouzové osvětlení se dále dělí na náhradní osvětlení a nouzové únikové osvětlení. Nouzové únikové osvětlení je dále děleno na nouzové osvětlení únikových cest, protipanikové osvětlení a nouzové osvětlení prostorů s velkým rizikem. [4]

Pro případ, že selže běžné osvětlení, je zřízeno nouzové osvětlení, které je napojeno na nezávislý zdroj. [4]

Nouzové osvětlení zdůrazňuje tato místa:

- nejlépe každé dveře, které jsou určeny pro východ, a hlavně ty dveře, které jsou určeny pro nouzový východ,
- každá řada schodiště musí být osvětlena přímým světlem,
- místa, kde jsou různé výškové úrovně nebo kde se kříží směry úniku,
- bezpečnostní značky by měly značit směr úniku,
- označovat místa pro první pomoc nebo místo, kde se nachází hasební prostředek. [5]

Minimální doba funkce nouzového osvětlení je 60 minut. Během tohoto osvětlení se nesmí měnit barvy a toto osvětlení nesmí způsobovat oslnění. [5]

Nouzové únikové osvětlení

Je osvětlení, které má zajišťovat bezpečnost lidí, kteří opouštějí prostor nebo snažící se dokončit nebezpečný proces před opuštěním prostoru. Toto osvětlení je umístěné 2 m nad podlahou. Jeho cílem je zajištění včasného, automatického a po požadovanou dobu funkčního osvětlení. [20]

Musí splňovat následující požadavky:

- v ose únikové cesty zabezpečit osvětlení o úrovni minimálně 1 lux,
- zajistit, aby toto osvětlení bylo instalováno po celé délce únikové cesty,
- umožnění manipulace s požárními hlásiči a hydranty,
- při výpadku normálního nebo náhradního osvětlení, nesmí být toto použito k pokračování normální provozní činnosti. [4]

Náhradní osvětlení

Náhradní osvětlení nezajišťuje stejné funkce jako nouzové únikové osvětlení. Používá se pro dokončení stabilizačních činností na pracovišti, když je jeho hladina nižší než u osvětlení normálního. Když chceme náhradní osvětlení používat, jako nouzové únikové osvětlení, musí toto osvětlení splňovat podmínky pro nouzové únikové osvětlení stanovené normami. [4]

Protipanikové osvětlení veřejných prostorů

Protipanikové osvětlení patří k velmi významnému nouzovému osvětlení, které vytváří dostatečné světelné podmínky pro udání směru úniku z ohrožených míst. Účelem tohoto osvětlení je zabránit panice a zajistit klidnou evakuaci. Toto osvětlení má hlavní význam v prostorách o ploše větší než 600 m² nebo v prostorách, kde se nachází hodně osob, jako jsou nástupiště, auly, divadla a kina. [5]

Nouzové osvětlení prostorů s velkým rizikem

Patří k druhům nouzového únikového osvětlení. Zajišťuje osvětlení potřebné pro nouzové osvětlení míst s velkým rizikem s 10 % intenzity normálního osvětlení, aby poskytlo bezpečnost osob, které se nachází v nebezpečném prostoru. Hlavním cílem je umožnit osobám bezpečné dokončení potřebných úkonů nebo dostatečně osvětlit únikovou cestu při složitých podmínkách evakuace. Toto osvětlení má vyšší požadavky na rychlost spuštění nouzového režimu a na intenzitu osvětlení. U tohoto druhu osvětlení je stanovena minimální úroveň osvětlení na 15 lux. [21]

4.5 Nouzové značení

Nedílnou součástí projektové dokumentace je systém únikového značení. Rozsah a způsob značení únikových cest se navrhuje na základě národních předpisů. Hlavním cílem tohoto značení je ochrana zdraví a život lidí. Bezpečnostní značení je předmětem kontrol. [20]

Systém únikového značení musí splňovat následující podmínky:

- ohrožené osoby se pomocí tohoto značení musí dostat na volné prostranství nebo do jiného bezpečného prostoru,
- značky musí být vůči sobě na dohled,
- tato značení by mělo být instalováno ve všech prostorách, kde se vyskytují osoby v pracovním poměru nebo veřejnost,
- značení musí evakuované osoby upozornit na všechny nebezpečí, která je mohou na únikové cestě potkat např. pád,
- únikové značení musí být instalováno pod úrovní hladiny kouřových plynů, kde je zóna nezakouření do úrovně 2,5 m nad podlahou. [4]

4.6 Únikové cesty

Únikové cesty slouží pro evakuaci osob, které se nachází v ohroženém objektu nebo nějaké jeho části na místo, kde budou v bezpečí, a bude umožněn příjezd zásahových jednotek, aby mohli zlikvidovat požár. [3]

Únikové cesty se podle stupně zabezpečení prostorů, kterými unikají osoby dělí na:

- nechráněná úniková cesta (NUC),
- částečně chráněná úniková cesta (ČCHUC),
- chráněná úniková cesta (CHUC).

V objektech, které jsou určeny pro shromažďování více osob, musí být zajištěny jiné možnosti únikových cest jako např. okna, požární žebříky a skluzné tyče. Takové náhradní varianty se ovšem do počtu ani kapacity únikových cest nezapočítávají. Únikové cesty mohou být také po rampě, ale tyto rampy musí být k tomuto účelu navrženy. Výtahy, které by se chtěly používat jako únikové cesty, musí být provedeny jako evakuační. [3]

Nechráněná úniková cesta

Touto únikovou cestou se rozumí komunikace, která má trvale volný prostor, který směřuje na volné prostranství nebo přímo do chráněné únikové cesty. Nechráněná úniková cesta je také vnější komunikace, kterou je např. balkon. [3]

Částečně chráněná úniková cesta

Částečně chráněná úniková cesta je volná komunikace, na které se není možné pohybovat bez překážek směrem k východu nebo do chráněné únikové cesty. Tato úniková cesta je v požárním úseku, který je bez požárního rizika. Vstupy do částečně chráněné únikové cesty musí být opatřeny dveřmi se samozavíračem. [3]

Chráněná úniková cesta

Chráněná úniková cesta je volný prostor, který tvoří samostatný požární úsek. V této únikové cestě musí být dělicí konstrukce z nehořlavých hmot. Požární uzávěry musí být opatřeny samozavíracím zařízením. [3]

Podle doby, během které se mohou osoby v únikové cestě zdržovat ji, dělíme na:

- chráněná úniková cesta typu A - maximální zdržení 4 minuty,
- chráněná úniková cesta typu B – zdržení 15 minut,
- chráněná úniková cesta typu C – zdržení 30 minut. [3]

4.7 Odstupy

Důležitou podmínkou, aby se zamezilo šíření požáru uvnitř hořícího objektu, je zapotřebí vymezení minimálních odstupových vzdáleností mezi objekty. Požárně uzavřené obvodové stěny a střešní plášť, které brání přenosu požáru uvnitř hořícího objektu. K přenosu požáru může také dojít otevřenými plochami objektu. Aby k takovým situacím nedocházelo, je zapotřebí zachovat mezi objekty nezbytný odstup, který je vyznačen větším požárně nebezpečným prostorem jednoho z těchto objektů. [4]

Kolem hořícího objektu vzniká požárně nebezpečný prostor, ve kterém hrozí přenos požáru pomocí sálání tepla nebo padajícími hořícími konstrukcemi. Tento prostor je určen jen pro nově navrhované objekty, tak pro stávající, které jsou sousedními objekty. [3]

Požárně nebezpečný prostor je vymezen:

- místy, kde mohou dopadat hořící části budov,
- vně objektu sáláním tepla prostřednictvím otevřených ploch, které se nachází v obvodových stěnách a střešních pláštích. [6]

Počítá se nutná odstupová vzdálenost pro oba případy a podle toho většího se určuje výsledná odstupová vzdálenost od daného objektu. [6]

Odstupové vzdálenosti sáláním d_1 [m]

U odstupové vzdálenosti tohoto případu uvnitř objektu se předpokládá, že prostor bezpečný mezi objekty je tehdy, pokud poklesne počáteční hustota tepelného toku I_0 při vzdálenosti d mezi objekty na takovou hustotu tepelného toku I , která již nebude nebezpečná pro hořlavé části budov, jako jsou okenní rámy, hořlavé střechy apod. U smrkového dřeva je dána našimi předpisy bezpečná hustota tepelného toku I ekonomickou hodnotou $I = 18,5 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$. [4]

Odstupové vzdálenosti dopadu hořících částí d_2 [m]

Odstupové vzdálenosti, které jsou vymezené pro případ pádu hořících částí konstrukcí, vychází z předpokladu, že části těchto budov padají po úhlem 20° od kolmice, díky tomuto odstupová vzdálenost závisí na výšce daného objektu. Při střešních pláštích se sklonem do 45° se předpokládá, že z těchto střech nepadají hořící části a tyto objekty se neposuzují. Odstupové vzdálenosti se určují jinak u výrobních a nevýrobních objektů. [3]

4.8 Příjezdy a přístupy

Přístupové komunikace, které umožní v případě požáru příjezd požárních vozidel, musí vést ke každému objektu. Výjimkou jsou objekty, které zahrnují pouze požární úseky bez požárního rizika a objekty, které jsou uvedeny v příslušné normě jako výjimky. [4]

Dostačující přístupovou komunikací se rozumí zpevněná pozemní komunikace o nejmenší šířce 3 m, která vyhovuje tíze nejvíce zatíženou nápravou, nejméně 80 kN. Komunikace musejí vést ke vstupům do objektů a nesmí být vzdáleny více jak 20 m. Musí vést až k nástupní ploše. [4]

U vícepodlažních budov, které přesahují výšku 12 m a u nichž se počítá se zásahem nebo záchranou osob zvenčí se vyžaduje nástupní plocha. U těchto budov se musí počítat se speciální požární technikou, jako jsou požární plošiny a automobilové požární žebříky, a proto musí být zřízena plocha pro jejich umístění. [9]

Vjezdy a průjezdy musí mít nejmenší rozměry o šířce 3,5 m a výšce 4,1 m. [9]

Zásahové cesty se dělí na:

- vnitřní,
- vnější. [3]

Vnitřní zásahové cesty

Vnitřní zásahové cesty jsou zřízeny k účinnému zásahu požárních jednotek uvnitř objektu.

Vnitřní zásahové cesty musí být zřízeny u objektů:

- a) o výšce větší než 22,5 m;
- b) o výšce menší než 22,5 m a hloubce větší než 30 m, pokud protipožární zásah je umožněn jen z jednoho průčelí nebo hloubce 60 m při možnosti vedení dvou zásahů a to ze dvou protilehlých stran objektu. [3]

Vnitřní zásahové cesty jsou tvořeny chráněnou únikovou cestou typu B nebo C, požárními výtahy a dalšími prostory bez požárního rizika. Vnitřní zásahové cesty musí být vybaveny požárními vodovody a umožňovat přístup k ovládnutí technických zařízení, které nejsou přístupné vně objektu.

Jedná se o tyto ovládání technických zařízení:

- elektrická instalace,
- rozvodu plynu,
- rozvodu dalších energetických zařízení,
- samočinného stabilního hasicího zařízení,
- odvětrávací zařízení,
- posilovacích čerpadel požární vodou,
- rozhlasu a poplachového signalizačního zařízení. [6]

Správné využití vnitřní zásahové cesty je tehdy, pokud účinný protipožární zásah je takový, že lze dopravit veškerou hasební látku a techniku do všech míst požárního úseku, kde je možnost požáru. [12]

Minimální šířka této zásahové cesty je 1,5 únikového pruhu a šířka dveří 80 cm. Tuto šířku nemusí splňovat požární výtahy a žebříky. [6]

Podle vyhlášky č. 137/1998 Sb. musí být požární výtah zřízen v objektech o výšce větší než 45 m, který slouží pro pohyb požárních jednotek. Požární výtah musí ústít do vnitřní zásahové cesty. [6]

Vnější zásahové cesty

Vnější zásahové cesty slouží k přístupu požárních jednotek do míst, kde není snadný přístup, např. na střechu. Za tyto cesty považujeme:

- požární žebříky nebo požární schodiště, která jsou určena pro požární zásah,
- požární lávky. [3]

Požární žebříky, schodiště a požární lávky tvoří vnější zásahové cesty, které umožňují překonání překážek na střeše. [13]

Požární žebříky musí být instalovány po obvodu objektu a nesmí být od sebe vzdáleny více jak 200 m. Ideální je umístit dva žebříky na protilehlých stranách objektu. [6]

Požární lávky jsou umístěny přímo na střeše nebo nad střechou objektu. Lávky musí splňovat následující podmínky:

- musí být instalovány na každých 40 m délky překážky;
- na jedné straně lávky by mělo být umístěno zábradlí;
- musí být z nehořlavého materiálu. [3]

Požární lávky se zřizují u objektů, kde je celková výška větší než 9 m a to tehdy, jestliže konstrukce střechy neumožňuje pohyb jednotek požární ochrany. [3]

5 ZÁSOBOVÁNÍ POŽÁRNÍ VODOU

U objektů, kde se předpokládá zásah požárních jednotek, musí být zajištěno zásobování požární vodou pro hašení požáru. Pro zásobování vodou objektu musí být zajištěn zdroj požární vody v předepsaném množství a alespoň po dobu půl hodiny. Pokud v objektu není možno použít vodu, je zapotřebí zajistit jinou hasební látku v odpovídajícím množství. [6]

Zásobování požární vodou je zajištěno prostřednictvím vnějších a vnitřních odběrných míst, která jsou navržena podle ČSN 730873. [4]

5.1 Vnější odběrná místa

Vnější odběrná místa jsou pro zásobování požární vodou pro mobilní hasící techniku. Jejich umístění je doporučeno na hranici požárně nebezpečného prostoru objektu. Za zdroje požární vody považujeme:

- nadzemní a podzemní hydranty; nadzemní hydranty jsou nejvhodnější vnější odběrná místa,
- požární výtokové stojany; požární výtokové stojany jsou nadzemní výtoková armatura na vodovodní potrubí ukončené sací hadicovou spojkou, která umožňuje přímé napojení požární hadice, je instalována hlavně v uzavřených nevýrobních a výrobních objektech,
- plnicí místa, tato místa umožňují plnění nádrží mobilní požární techniky horním otvorem,
- vodní toky,
- přirozené a umělé vodní nádrže, např. studny, rybníky, jezera, požární nádrže, bazény, nádrže s vhodnou technologickou vodou,
- vyčerpatelné a nevyčerpatelné,
- stálé, dočasné, mobilní. [6]

Vnější odběrná místa není třeba zřizovat v následujících případech:

- skládky s celkovou plochou menší než 400 m²,
- objekty, které mají požární úseky nebo otevřená technologická zařízení či volné skládky,
- objekty, kde je potřeba zajistit hašení jinou látkou,
- objekty a otevřená technologická zařízení, kde je zřízení zařízení pro zásobování požární vodou neekonomické. [4]

Zásadou pro zřizování vnějších odběrných míst je vyhodnocení požadavků na požární vodu od jednotlivých požárních úseků v objektech. V níže uvedené tabulce jsou stanoveny zásady pro rozmístění vnějších odběrných míst. [6]

Tab. 4. Největší vzdálenosti vnějších odběrných míst [Zdroj: 6]

Druh objektu a jeho mezní plocha požárního úseku	Hydrant	Výtokový stojan	Plnicí místo	Vodní tok nebo nádrž: vzdálenost od objektu
	vzdálenost: od objektu / mezi sebou			
Rodinné domy a nevýrobní objekty (kromě skladů) do plochy $S \leq 200 \text{ m}^2$ a nevýrobní objekty do plochy $S \leq 120 \text{ m}^2$	200/400 (300/500)	600/1200	3000/6000	600
Nevýrobní objekty o ploše $120 < S \leq 1000 \text{ m}^2$, výrobní objekty a sklady do plochy $S \leq 500 \text{ m}^2$, čerpací stanice kapalných a zkapalněných plynů	150/300 (300/500)	600/1200	2500/5000	600
Nevýrobní objekty o ploše $120 < S \leq 2000 \text{ m}^2$, výrobní objekty a sklady o ploše $500 < S \leq 1500 \text{ m}^2$, Otevřená technologická zařízení do plochy $S \leq 1500 \text{ m}^2$	150/300 (250/450)	500/1000	2000/4000	500
Nevýrobní objekty o ploše $S > 2000 \text{ m}^2$, výrobní objekty, sklady a otevřená technologická zařízení o ploše $S > 1500 \text{ m}^2$	100/200 (200/350)	400/800	1500/3000	400
Výrobní objekty a sklady s vysokým požárním zatížením ($p > 120 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$) a současně s plochou $S > 2500 \text{ m}^2$	100/200 (200/350)	300/600	1000/2000	300

5.2 Vnitřní odběrná místa

K provedení prvotních hasebních prací slouží vnitřní odběrná místa. Tvoří je hadicové systémy, které se skládají z ručně nebo automaticky ovládaného přítokového ventilu s tvarově stálou nebo zploštitelnou hadicí, která je ukončena uzavírací proudnicí. [15]

Na vnitřní vodovody jsou napojeny hadicové systémy a jsou pod stálým tlakem, aby mohli okamžitě zajistit trvalou dodávku vody. Tyto systémy musí být navrženy tak, aby je mohla obsluhovat jedna osoba. Hadicové systémy jsou instalovány 1,1 až 1,3 m nad podlahou a musí k nim být snadný přístup. Umístění těchto systémů je označeno příslušnou požární značkou. [6]

Hadicové systémy se osazují hlavně:

- v požárních úsecích výrobních objektů a skladů řešených podle ČSN 730804 a ČSN 730845,
- v požárních úsecích nebo objektech s vysokou lineární rychlostí šíření požáru,
- v dalších případech; např. maloobchodní prodejny a prodejní sklady, hromadné garáže, výstaviště atd. [4]

Rozmístění hydrantových systémů musí být uskutečněno tak, aby v každém místě požárního úseku, ve kterém se předpokládá protipožární zásah, bylo možné hasit alespoň jedním proudem vody. [4]

Nejodlehlejší místo požárního úseku musí být vzdáleno od vnitřního odběrného místa nejvýše:

- 40 m – hadicové systémy s tvarově stálou hadicí,
- 30 m – hadicové systémy se zploštělou hadicí. [6]

Budovy, které mají výšku větší než 30 m, musí mít kromě vnitřních odběrných míst zřízeny požární potrubí s výtokem na každém poschodí. Požární potrubí je potrubní rozvod, který začíná plnicím místem, prochází daným objektem a je uzavřeno kohoutem nebo ventilem. [5]

Návrh potřebných vnějších a vnitřních odběrných míst pro zásobování požární vodou se začlení do celkového řešení technického zařízení budov daného objektu. [3]

6 EVAKUACE

Evakuace vždy sehrávala a do budoucna také bude sehrávat významnou úlohu v rámci nástrojů ochrany obyvatelstva uplatňovanými nejen v případě vzniku mimořádných událostí, ale rovněž krizových situací nevojenského i vojenského charakteru. Evakuaci nelze plánovat bez znalostí místních poměrů, bez praktických zkušeností. Vždy je potřeba zvážit její výhody a nevýhody oproti ukrytí v místě. Platí zásada, že evakuované osoby nesmíme vystavit vyššímu riziku ohrožení jeho zdraví nebo života, než kdybychom jejich ochranu realizovali v místě prostřednictvím ukrytí. [19]

Podle vyhlášky č.380/2002Sb. je evakuace přemístění osob, zvířat, předmětů kulturní hodnoty, technického zařízení, případně strojů a materiálu k zachování nutné výroby a nebezpečných látek z míst ohrožených mimořádnou událostí. [23]

6.1 ROZDĚLENÍ EVAKUACE

Z hlediska rozsahu opatření

- **objektová** - evakuace obyvatelstva jedné nebo malého počtu obytných budov, administrativně-správních budov, technologických provozů a dalších obdobných objektů,
- **plošná** - evakuace obyvatelstva části či celého urbanistického celku, případně většího územního prostoru. [23]

Evakuace plošná se plánuje a provádí jako evakuace všeobecná (např. při živelních pohromách a průmyslových haváriích) nebo jako evakuace částečná (např. v některých případech vojenského ohrožení). [23]

Z hlediska doby trvání

- **krátkodobá** - ohrožení nevyžaduje dlouhodobé opuštění domova; pro evakuované obyvatelstvo se nezabezpečuje náhradní ubytování a nerealizují se opatření k zajištění nouzového přežití,
- **dlouhodobá** - ohrožení vyžaduje pobyt mimo domov; pro evakuované obyvatelstvo je nutno zabezpečit náhradní ubytování a v potřebném rozsahu organizovat opatření k zajištění nouzového přežití. [23]

V závislosti na zvolené variantě řešení ohrožení

- **přímá** - provedená bez předchozího ukrytí evakuovaných osob,
- **s ukrytím** - provedená po předchozím ukrytí evakuovaných osob a po snížení prvotního nebezpečí ozáření z radioaktivního oblaku. [23]

Z hlediska způsobu realizace

- **samovolná** - proces evakuace není řízen a obyvatelstvo v potřebě úniku před nebezpečím jedná podle vlastního uvážení,
- **se zajištěním dopravy (řízená)** - proces evakuace je řízen představiteli odpovědnými za evakuaci a pracovními orgány pověřenými řízením evakuace. [23]

Evakuované osoby se přemísťují, jak s využitím vlastních dopravních prostředků nebo pěšky, tak s použitím dopravních prostředků hromadné přepravy. [23]

6.2 EVAKUACE A JEJÍ PLÁNOVÁNÍ

Plán evakuace obyvatelstva obsahuje:

- zásady provádění evakuace,
- rozsah evakuačních opatření,
- zabezpečení evakuace,
- orgány pro řízení evakuace a způsob jejich vyrozumění,
- rozdělení odpovědnosti za provedení evakuace obyvatelstva. [23]

Při plánování evakuace je potřeba si v podstatě vždy zodpovědět na otázky:

- V jakých případech budeme evakuaci realizovat (analýzy ohrožení - zpracováno)?
- Koho nebo co budeme evakuovat?
- Kam budeme evakuaci realizovat (výběr míst, tj. míst pro evakuační středisko, přijímací středisko).
- Jakým způsobem budeme evakuaci realizovat (výběr prostředků přepravy)? [23]

Přednostně se plánuje pro následující skupiny obyvatelstva:

- děti do 15 let,
- pacienty ve zdravotnických zařízeních,
- osoby umístěné v sociálních zařízeních,
- osoby zdravotně postižené. [23]

Evakuace se plánuje:

- pro řešení MU, které vyžadují vyhlášení třetího nebo zvláštního stupně poplachu,
- ze zón havarijního plánování jaderných zařízení nebo pracovišť s velmi významnými zdroji ionizujícího záření,
- ze zón havarijního plánování objektů nebo zařízení s nebezpečnými chemickými látkami,
- při hrozbě možného ozbrojeného konfliktu z území vyčleněného pro potřeby operační přípravy, předpokládané bojové činnosti a dalších zájmových prostorů ozbrojených sil v souladu s potřebami zajištění obrany státu. [23]

Délku únikové cesty vypočítáme podle vzorce: [22]

$$I_{u,\max} = \frac{V_u}{0,75} \left(t_{u,\max} - \frac{Exs}{K_u x u} \right) \quad (3)$$

kde:

$I_{u,\max}$ maximální délka únikové cesty [m],

v_u rychlost, kterou probíhá evakuace [$m \cdot s^{-1}$],

$t_{u,\max}$ čas, za který bude provedena evakuace [s]. [22]

7 CÍL A METODY BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Cílem bakalářské práce je s využitím teoretických poznatků navrhnout opatření ke zlepšení požárního zabezpečení ve firmě. NESTSERVICE s.r.o. Dílčími cíli při řešení práce je použití metody What-If a provedení popisu analýzy objektu posoudit požární nebezpečí.

Vědecké metody, které byly použity pro zpracování bakalářské práce, jsou:

- z dostupné literatury vypracovat teoretickou část bakalářské práce,
- popis – na základě něho popsat současný stav daného objektu,
- analýza – pomocí ní zjistit, zda firma splňuje normy či nikoli,
- komparace – následné porovnání informací v praktické části bakalářské práce,
- metoda What - If - pomocí ní zjistit nedostatky a následky těchto nedostatků.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 NESTSERVICE S.R.O.

Firma NESTSERVICE s.r.o. se zabývá pronájmem bednění, návrhem a výrobou atypického bednění, prodává spotřební materiál pro monolitické konstrukce, ochranu volného okraje stropních konstrukcí, 3D návrhy bednění atypických tvarů, pevnostní analýzu. Tato společnost nabízí pronájem bednění pro všechny druhy monolitických konstrukcí. Nabízí pronájem stěnového bednění, bednění sloupů, bednění stropních konstrukcí a bednění atypických tvarů. Spolu s bednicími systémy pro všechny druhy monolitických konstrukcí nabízí rovněž prodej potřebného spotřebního materiálu pro bednění a monolitické konstrukce (dořezové překližky, foliované překližky, distanční prvky, těsnicí systémy apod.). [18]

Společnost NESTSERVICE s.r.o. IČ: 27692728 má sídlo společnosti na adrese Košinova 2974/13, 612 00 Brno – Královo Pole.

Provozovna firmy NESTSERVICE s.r.o. se nachází na adrese Hády 5, 614 00 Brno - Maloměřice.



Obr. 1. Mapa sídla firmy a provozovny [Zdroj: vlastní]

8.1 Současný stav firmy

Objekt společnosti NESTSERVICE s.r.o. se nachází v areálu v Brně – Maloměřicích, na par. č. 2377/24, 2389/4 a částečně i par. č. 2377/31. Objekt se nachází v prostoru závodu bývalé Cementárny Maloměřice, kde bylo soustředěno zázemí těžby vápence z lomu Hády. Areál je nyní rozprodán jednotlivým subjektům.



Obr. 2. Areál provozovny firmy NESTSERVICE s.r.o. [Zdroj: vlastní]

Areál firmy NESTSERVICE má nepravidelný více úhelníkový půdorys, který dosahuje rozměrů 80*45 m a je orientovaný ve směru severozápad – jihovýchod. Jižní část areálu je zarostlá náletovou zelení, zbytek pokrývají zpevněné plochy. V jižní části zpevněné plochy se nachází dvoupodlažní administrativní budova SO 01 o zastavěné ploše cca 69 m² a k ní přiléhá jednopodlažní hala SO 02 se zastavěnou plochou 188 m², která je z části zateplená a z části otevřená.

Kromě těchto hlavních dvou objektů se na jihovýchodním okraji zpevněné plochy ještě nacházejí dva drobné prefabrikované objekty, které slouží pro skladování drobné techniky a příslušenství bednění.



Obr. 3. Schéma firmy [Zdroj: vlastní]

SO 01 – Administrativní budova

V přízemí administrativní budovy je zádveří, chodba, zázemí pro zaměstnance, které je tvořeno šatnou, denní místností, WC a sprchou. Dále se v přízemí nachází úklidová komora, kancelář pro výdej bednění a sklad drobných dílů bednění, který je přístupný z haly.

Do 2. NP se vstupuje po venkovním dvouramenném schodišti. Ve 2. NP jsou dvě kanceláře přístupné ze zádveří, čajová kuchyňka, WC a sprcha.

Nosné svislé obvodové konstrukce SO 01 jsou vyzděny z pórobetonových tvárnic tl. 35 cm. Stěny jsou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem s polystyrenem tl. 5 cm a omítkou. Stropní konstrukce nad 1. NP je tvořena železobetonovou stropní deskou tl. 18 cm. Stropní konstrukce 2. NP tvoří sádrokartonový podhled na kovovém roštu, parozábrana a tepelná izolace. Sádrokartonový podhled je zavěšený na dřevěné nosné konstrukci střechy, kterou tvoří dřevěné trámký (krokve) ve spádu 3°. Uprostřed rozpětí jsou krokve podepřeny ocelovým nosníkem. Na dřevěné trámy je položena difúzní fólie, kontralatě, na ně OSB desky, geotextilie a fólie Fatrafol.

Zadní terasa je zastřešena bezpečnostním sklem upevněným na konstrukci z tenkostěnných ocelových profilů. Ocelové sloupky jsou ukotveny do stávající betonové zídky. Schodiště, umožňující přístup do 2. NP je vnější, ocelové, se stupni z pororoštů. Nenosné vnitřní zdivo příček je vyzděno z pórobetonových příčkovek.

Pod schodištěm se nachází ocelový regál, ve kterém se nachází tlakové láhve pro vysokozdvižné vozíky.

SO 02 – Hala

Jednolodní hala nepravidelného půdorysu je rozdělena na dvě části – uzavřenou zateplenou a částečně otevřenou nezateplenou. V uzavřené části haly se provádí opravy jednotlivých kusů stavebního bednění a na vestavěné otevřené ocelové plošině je rezervní sklad drobného zámečnického a spojovacího materiálu. V částečně otevřené části haly se skladují ocelové části bednění. Obě části haly jsou propojeny posuvnými vraty.

Nosnou konstrukci SO 02 tvoří ocelové rámy z válcovaných profilů. Opláštění stěn a střešní plášť zateplené části je z plechových sendvičových panelů, vyplněných PUR pěnou, otevřená nezateplená část je opláštěná trapézovým plechem. Zadní stěna haly je tvořena betonovou opěrnou zdí. Vestavěná plošina je také provedena z ocelových sloupů a nosníků, podlahu tvoří ocelový plech, přístup na plošinu je po ocelovém schodišti.

V hale se nachází místnost, kde jsou umístěné veškeré chemikálie a nebezpečné látky.

V blízkosti objektů se nachází přístřešek nad skladovací plochou podél severovýchodní hranice areálu. Vzdálenost přístřešku od administrativní budovy je cca 3,85 m.

Konstrukční systém obou objektů je hodnocen jako nehořlavý DP1.

Požární výška objektu SO 01: $h = 3$ m (dvě nadzemní užitná podlaží)

Požární výška objektu SO 02: $h = 0$ m (jedno nadzemní užitné podlaží)

Volná skládka A

Na tomto prostranství se nachází ocelové stojky, které jsou z nehořlavého materiálu, takže nemá žádný nebezpečný prostor. Skládka A má plochu 26 m^2 , ale tato plocha se mění. Stojky jsou vždy podle potřeby dováženy nebo vypůjčeny.

Volná skládka B

Na této skládce se nachází stavební řezivo, které je z hořlavého materiálu. Skládky dřevěných profilů jsou kladeny volně na sebe. Tak jako volná skládka B má i tato skládka různé rozměry podle toho jaké se zrovna dílce nacházejí na firmě. Tyto dílce jsou k dispozici během roku dle potřeby firmy.

Volná skládka C

Na poslední skládce se nachází ocelový rám, překližky a dřevěné profily. Tento stavební materiál obsahuje hořlavé materiály. Skládka dřevěného plošného bednění je tvořena konstrukcemi, které jsou z obvodového ocelového rámu a horní vodovzdorné překližky. Tyto dílce bednění jsou jednotlivě seskládány na sebe. Skládky se rozměrem liší dle rozměru jednotlivých dílců a jsou k dispozici v průběhu roku dle potřeby.

Členění do požárních úseků

Pomocné prostory, které se nachází v SO 01 tvoří méně než 30 % plochy celého požárního úseku a nachází se v nich méně než 50 osob. Oba objekty SO 01 a SO 02 tvoří jeden požární úsek, označený: "N 1.1/N2 – Administrativní budova a hala".

Zařízení pro protipožární zásah

Příjezd a přístup k objektu je možný po zpevněných plochách areálu, které se napojují stávajícími sousedními plochami a příjezdovou komunikací na veřejnou komunikaci a tou je komunikace ulice Hády. Tato komunikace splňuje požadavek na průjezd požární mobilní techniky profilu šířky 3,5 x výšky 4,1 m. Tato komunikace se ovšem v zimních obdobích neudrží. V případě požáru v zimních měsících hrozí, že se požární jednotky nedostanou do areálu.

Zásah hasičských jednotek je umožněn ze tří stran objektu. Zpevněné plochy před objektem mohou sloužit jako nástupní plochy v případě zásahu požární jednotkou. Objekt nemá vlastní nástupní plochy pro požární jednotky.

Střecha objektu není pochozí, z tohoto důvodu by měl být navržen požární žebřík jako vnější úniková cesta. Objekt nedisponuje žádným požárním žebříkem.

Hasicí přístroje

Umístění hasicích přístrojů v areálu firmy je dostačující. V 1. NP je umístěný jeden práškový hasicí přístroj. Tento přístroj je instalován 1,5 m nad podlahou v šatně pro zaměstnance. V 2. NP je umístěn jeden práškový hasicí přístroj. Umístění tohoto přístroje je nevyhovující. Zařízení je položeno na zemi ve vstupní chodbě budovy a je těžko přístupné, protože k jeho umístění se musíte dostat přes několik krabic a zaměstnanci, kteří neví, kde se tento hasicí přístroj nachází, ho nemůžou vidět. Ve skladu se nachází další práškový hasicí přístroj. Ve venkovním skladu, který je kryt ocelovým přístřeškem, jsou rozmístěny tři práškové hasicí. Hasicí přístroje jsou umístěny vždy na jednom konci skladu a jeden uprostřed nich. Všechny tyto hasicí přístroje jsou instalovány v doporučené výšce 1,5 m nad podlahou. Žádný z těchto přístrojů není označen příslušnou značkou. Poslední dva práškové hasicí přístroje můžeme najít, jeden ve svařovací dílně a druhý ve venkovním skladu.

Hasicí přístroje jsou kontrolovány jednou ročně firmou CHLÁDEK požární servis s.r.o., od které jsou hasicí přístroje zakoupeny.

Zabezpečení objektu požární vodou

V objektu je zřízeno jak vnější odběrné místo, tak vnitřní odběrná místa.

Vnější odběrné místo je zabezpečeno otevřenou požární nádrží, která se nachází 60 m od objektu. Požární nádrž by měla být označena příslušnou požární tabulkou s nápisem „Požární voda“ a údaji o objemu nádrže. Tuto podmínku nádrž nesplňuje. Jako další zdroj požární vody lze použít vodu z podzemní retenční nádrže na pozemku p. č. 2389/28, který je ve vzdálenosti do 20 m od objektu. Z retenční nádrže je dotována venkovní požární nádrž, ve které je zajištěna trvalá zásoba vody o obsahu 35 m³. K požární nádrži je zabezpečen příjezd pro požární vozidla po zpevněné komunikaci. Jako další se může použít pro požární zásah voda, která je v plastových kontejnerech IBC o objemu 100 litrů. Tyto kontejnery se nachází v zadní části areálu asi 10 m od administrativní budovy.

Vnitřní odběrná místa jsou umístěna v místnosti haly a vstupní chodbě 1. NP administrativní části. V těchto místech je umístěn hadicový systém s tvarově stálou hadicí délky 20 m.

Provedení požárního zásahu

Provedení požárního zásahu se předpokládá místně příslušným HZS. Nejbližší hasičská stanice je Hasičský záchranný sbor Brno – Líšeň. Stanice se nachází na adrese Zaoralova 3, 628 00 Brno. Typ stanice je P4-A-O.

Stanice Brno – Líšeň zajišťuje služby a také servis v oblasti chemické a technologické služby. Tato jednotka má společné zásahy s Biohazard teamem Zdravotnické záchranné služby Jihomoravského kraje.

Stanice je od areálu firmy NESTSERVICE s.r.o. vzdálena 6,6 km a dojezd by měl být do 12 minut.

Technické zařízení objektu

Všechny bytové místnosti v administrativní budově mají zajištěno přirozené větrání okny. Toalety, koupelna, šatna zaměstnanců, technická místnost a sklad jsou vybaveny nuceným větráním ventilátory typu „elko.“ Okenní výplně jsou s mikroventilací.

Jako zdroj tepla je tepelné čerpadlo typu vzduch – voda o výkonu splňujícím požadavky na pokrytí tepelných ztrát objektu. Tepelné čerpadlo je umístěno v západní části pozemku před čelní fasádou administrativní budovy. Vytápění je podlahové v administrativní části a ve výrobní části je konvenční.

Výstražné a bezpečnostní tabulky

V objektu jsou rozmístěny požární a bezpečnostní značky a tabulky. Jedná se o požární značky únikový východ, označení hasicích přístrojů v celém objektu chybí.

Dále jsou umístěny bezpečnostní značky jako zákaz kouření, zákaz vstupu nepovolaným osobám. Označení na elektrických zařízeních, na skladu oleje a kotelně by měly být značky zákaz použití vody pro hašení. V objektu chybí zákaz výskytu otevřeného ohně, hlavně u skládky se dřevěnými deskami.

Značky nejsou osvětleny, ale jsou použity fotoluminiscenční značky.

Požární nebezpečí

Požární nebezpečí areálu firmy spočívá především v možnosti vznícení dřevěných desek, které jsou ve větším množství uskladněny blízko administrativní budovy a regálu, kde jsou umístěny propanbutanové láhve. Dalším možným nebezpečím je vznícení hořlavé látky při nedodržení předpisů pro jejich používání a také při nedodržení předpisů používání tepelných spotřebičů a jiných zdrojů tepla. V dílně se nachází několik druhů elektrických zařízení a při jejich závadě může dojít k požáru.

V dílně se nachází místnost, kde jsou umístěny nebezpečné látky. Firma se zabývá půjčováním bednění a při jeho demontáži se používá odbedňovací olej. V areálu se nachází ředidla, syntetické barvy a také nafta a benzín.

Tab. 5. Skladované látky [Zdroj: vlastní]

Název	Teplota vzplnutí [°C]	Teplota hoření [°C]	Teplota vznícení [°C]	Třída nebezpečnosti
Propanbutan		-42	430	II.
Stargon				II.
Ředidlo 6006	19,5	46	285	I.
Ředidlo 6001	10,5	17	385	I.
Ředidlo 6000	3	11	445	I.
Nafta	71	100	220	III.
Benzín	-25		250	III.
Barva syntetika	33	44	235	II.
Odbedňovací olej	65			I.
Základní barva	23	34	395	II.
Dřevo obecně	360-370		400-410	

Propan-butan - propan-butan ve zkapalněném stavu je bezbarvá, snadno těkavá kapalina specifického zápachu. Za normálního tlaku a teploty se jedná o směs plynou, ale již při malém zvýšení tlaku se skupenství mění na kapalné a dochází k velkému zmenšení objemu. Z tohoto důvodu je možno uskladnit obrovskou tepelnou kapacitu v poměrně malém zásobníku. Emisní charakteristika propan-butanu je srovnatelná se zemním plynem a v některých parametrech je lepší.

Odbedňovací olej – Odbedňovací olej je vodou neředitelný biologicky rozložitelný přípravek k demontáži bednění a forem. Mrazem ani dlouhodobým skladováním nemění své vlastnosti. Tento olej se dodává v plastových nádobách 20 l, 50 l nebo 200 l v kovových sudech. Firma prodává tento olej od množství 5 l v kanystrech.

Ředidla – Firma NESTSERVICE s.r.o. se zabývá výrobou ocelových konstrukcí a v ceně výrobku je také povrchová úprava. Většinou se používá zinkování. Někteří zákazníci si vyžadají klasický nátěr. Pro snadné roztírání laků a následné čištění štětců se používá rozpouštědlo neboli ředidlo. Tyto produkty jsou odebírány z firmy BARVY A LAKY HOSTIVAŘ, a.s.

Stargon – Ve firmě se používá na svařování Stargon C-18. Odebírá se z firmy SIAD Czech spol. s r.o., která má pobočku i v Brně. Je to bezbarvý plyn, který je bez zápachu.

Odpovědnost za požární ochranu

Při zjišťování informací v rámci požární ochrany ve firmě byl kladen dotaz na vedoucího pracovníka, který by zajišťoval tuto pozici. Ve firmě není určen pracovník, který by měl na starost požární ochranu. Školením požární ochrany se zabývá externí firma cz-komplex, která má na starost veškerá školení v oblasti bezpečnosti a ochrany při práci. Školení probíhá jednou za dva roky pro všechny zaměstnance, kteří jsou v daný den v areálu firmy.

Zaměstnanci odpovídají za dodržování požární bezpečnosti:

- u strojů, které v daný okamžik používají,
- při svařování,
- při používání hořlavých kapalin nebo hořlavých látek a tepelných zařízení,
- při používání tepelných spotřebičů používaných v šatnách, sociálních zařízeních, kuchyňce a také v kancelářích.

8.2 Požární úsek

Vstupní údaje:

Počet užitých podlaží v objektu - 2 [-]

Počet užitých nadzemních podlaží v objektu - 2 [-]

Materiál konstrukce - nehořlavý DP1

Zařazení dle ČSN 73 0873 - výrobní objekt, sklad

Koeficient k_4 - 0,65 [-]

Koeficient k_7 - 2,00 [-]

Skupina výrob a provozů - typ 1

Poloha úseku – podlaží - nadzemní

Koeficient c – 1

Tab. 6. Místnosti požárního úseku [Zdroj: vlastní]

Název místnosti	Plocha S [m ²]	Výška h _s [m]	Nahod. P _n [kg.m ⁻²]	p ₁ [e.r.]	p ₂ [e.r.]	Koefi- cient k _{p1} [-]	Koefi- cient k _{p2} [-]	Otvory S ₀ /h ₀ [m ² /m]
dílna-opr. bednění	112,26	5,5	45	1,4	0,09	0,9	1	10,80/0,60
sklad ocel. částí	69,68	5,5	10	0,4	0,05	0,9	1	92,40/6,00
sklad ocel. částí	4,5	2,7	60	1	0,06	0,9	1	0,96/1,20
kancelář-výdej	9,2	2,7	40	1	0,05	0,9	1	1,80/1,20
šatna, DMZ	8,33	2,7	15	1	0,03	0,9	1	
chodba, WC, sprcha	7,9	2,7	5	0,4	0,01	0,9	1	0,36/0,60
zádveří	5	2,7	10	0,4	0,01	0,9	1	/-
kancelář	24,4	2,7	40	1	0,05	0,9	1	7,20/1,20
kancelář	13,2	2,7	40	1	0,05	0,9	1	1,80/1,20
kuchyňka	3,6	2,7	15	0,4	0,01	0,9	1	/-
sprcha, WC	3,2	2,7	5	0,4	0,01	0,9	1	

Výsledky výpočtů:

Pravděpodobná doba požáru τ – 15,94 [min]

Ekvivalentní doba požáru τ_e – 24,26 [min]

Stupeň požární bezpečnosti požárního úseku (SPB) – I

Teplota v hořícím prostoru – 1 043,77[°C]

Plocha požárního úseku $S - 261,27 \text{ [m}^2\text{]}$

Plocha otvorů požárního úseku $S_0 - 117,12 \text{ [m}^2\text{]}$

Průměrná výška prostorů požárního úseku $h_0 - 4,93 \text{ [m]}$

Průměrná světlá výška požárního úseku $h_s - 4,65 \text{ [m]}$

Průměrné požární zatížení $p_s - 30,36 \text{ [kg.m}^{-2}\text{]}$

Požární zatížení $p - 33,38 \text{ [kg.m}^{-2}\text{]}$

Maximální plocha požárního úseku $- 8\,286,61 \text{ [m}^2\text{]}$

Čas zakouření $t_e - 2,27 \text{ [min]}$

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru $P_1 - 0,97 \text{ [e.r.]}$

Pravděpodobnost rozsahu škod způsobených požárem $- 47,08 \text{ [e.r.]}$

8.3 Únikové cesty

Počet osob v objektu podle ČSN 73 0818:

Šatna – $5 \text{ osob} \times 1,35 = 7 \text{ osob}$

Kanceláře – $46,8 \text{ m}^2 : 5 = 10 \text{ osob}$

Celkem počet osob $E = 17$

U administrativní budovy, která má zastavěnou plochu cca 40 m^2 , uvnitř objektu úniková cesta není. Pokud budeme vnější schodiště považovat za nechráněnou únikovou cestu, pak bude délka únikové cesty z 2. NP 8 m.

Pro evakuaci osob z haly je jedna úniková cesta, která vede přes otevřenou část na volné prostranství.

Posouzení evakuace:

- Počet osob pro evakuaci z haly = 7 osob
- šířka únikové cesty min. $u = 1$ pruh
- rychlost pohybu osob – po rovině: $v_u = 37,5 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$
- kapacita únik. pruhu po rovině: $K_u = 40$ osob
- mezní doba evakuace bude podle tab. 16 ČSN 73 0804 $t_{u,\max} = 2,5$ minuty
- délka únikové cesty:

$$I_{u,\max} = \frac{V_u}{0,75} \left(t_{u,\max} - \frac{Exs}{K_u x u} \right) = 50 \times (2,5 - 0,175) = 116 \text{ m} [22]$$

Skutečná délka únikové cesty je 30 m.

Vybavení únikových cest

Vzhledem k tomu, že z haly vede jedna úniková cesta, má dveře otočné v postranních závěsech. Vodorovně posuvná vrata nejsou jako jediný východ přípustná. Vnitřní otočné dveře se otevírají ve směru úniku. Dveře na únikových cestách jsou vybaveny kováním, které umožňuje, aby se dveře uvolnily zevnitř v době kratší než 1 s pomocí operace jednou rukou, bez použití klíče nebo jiného podobného předmětu. Únikové dveře v 1. NP a 2. NP ve společnosti jsou vybaveny klikou s panikovou funkcí. Únikové cesty v 1. NP a 2. NP jsou označeny příslušnou značkou.

8.4 Odstupové vzdálenosti

Odstupy byly stanoveny výpočtovým programem podle hustoty tepelného toku.

Jihozápadní a západní strana haly:

$$I = 19 \text{ m}, h = 1,95 \text{ m}, \text{TAU}_e = 24,3 \text{ min}, \text{POP} = 37 \text{ m}^2, I_{\text{prum}} = 78,04 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}, d_{\text{max}} = 3,9 \text{ m}$$

Severozápadní stěna haly:

$$I = 8 \text{ m}, h = 6 \text{ m}, \text{TAU}_e = 24,3 \text{ min}, \text{POP} = 48 \text{ m}^2, I_{\text{prum}} = 78,04 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}, d_{\text{max}} = 6,95 \text{ m}$$

Severovýchodní stěna haly:

$$I = 12 \text{ m}, h = 6 \text{ m}, \text{TAU}_e = 24,3 \text{ min}, \text{POP} = 72 \text{ m}^2, I_{\text{prum}} = 78,04 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}, d_{\text{max}} = 8,3 \text{ m}$$

Jihovýchodní stěna haly:

$$I = 10 \text{ m}, h = 1,75 \text{ m}, \text{TAU}_e = 24,3 \text{ min}, \text{POP} = 17 \text{ m}^2, I_{\text{prum}} = 78,04 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}, d_{\text{max}} = 3,3 \text{ m}$$

Severozápadní stěna administrativní budovy:

$$I = 4,8 \text{ m}, h = 5,1 \text{ m}, \text{TAU}_e = 24,3 \text{ min}, \text{POP} = 10 \text{ m}^2, I_{\text{prum}} = 33,44 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}, d_{\text{max}} = 2,5 \text{ m}$$

Severovýchodní stěna administrativní budovy:

$$I = 3,6 \text{ m}, h = 2 \text{ m}, \text{TAU}_e = 24,3 \text{ min}, \text{POP} = 3,44 \text{ m}^2, I_{\text{prum}} = 37,28 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}, d_{\text{max}} = 1,5 \text{ m}$$

Severovýchodní stěna administrativní budovy:

$$I = 4,5 \text{ m}, h = 5,1 \text{ m}, \text{TAU}_e = 24,3 \text{ min}, \text{POP} = 8 \text{ m}^2, I_{\text{prum}} = 27,61 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}, d_{\text{max}} = 1,9 \text{ m}$$

V požárně nebezpečném prostoru se nenachází jiné objekty. Požárně nebezpečný prostor zasahuje pouze na sousední pozemek parcelní číslo 2390. V požárně nebezpečném prostoru se nesmí vyskytovat žádné stavební objekty a skládky hořlavého materiálu.

Severovýchodní roh otevřené části haly SO 02 se nachází v požárně nebezpečném prostoru přístřešku. Tato část haly je určena pro skladování kovových součástí bednění a hala je rovněž sestavená pouze z výrobků třídy reakce na oheň A1. V otevřené části haly objektu nesmí být do vzdálenosti nejméně 3 m od vnějšího obrysu ukládány žádné hořlavé hmoty.

8.5 Analýza

V první části praktické části jsou uvedeny informace týkající se současného stavu firmy NESTSERVICE s.r.o. Na základě těchto informací bude provedena analýza požadavků požární bezpečnosti objektu.

Přenosné hasicí přístroje se řeší dle ČSN EN 12416. Počet přenosných hasicích přístrojů v areálu firmy je dostačující. Umístění těchto přístrojů vyhovuje normě skoro ve všech případech až na umístění hasicího přístroje v 2. NP, který je na špatně viditelném místě. Tento přístroj má být instalován v minimální výšce 1,5 m od podlahy.

Značení únikových cest musí být dle ČSN IČO 3864. Značení únikových cest je splněno u únikových cest v 2. NP a 1. NP, kde jsou umístěny nad dveřmi bezpečnostní tabulky. Úniková cesta z dílny není označena.

Vlastní nástupní plochy nejsou u uvedeného objektu podle ČSN 730802 pro protipožární zásah požadovány, protože požární výška objektu je menší jak 12 m. Jako nástupní plochy pro požární jednotky lze použít zpevněné komunikace a okolí areálu firmy, např. parkoviště či prostor, před branou areálu firmy, kde se nakládá a vykládá materiál.

Podle ČSN 730802 se nepožadují vnitřní zásahové cesty, protože lze účinně zajistit vedení protipožárního zásahu okny ve fasádě. Prostory uvnitř objektu jako jsou, chodby mají šířku okolo 1 metru.

Voda pro hašení požáru je řešena dle ČSN 730873. Požární vodovod splňuje požadavek min DN 100, odběr $Q = 6$ l/s pro doporučenou rychlost $v = 0,8$ m/s, vzdálenost podzemních hydrantů 150 m od objektu a 300 m od sebe, nebo požární nádrž objemu 22 m^3 ve vzdálenosti 600 m. U hydrantů je zajištěn statický přetlak min 0,2 MPa. Vnější odběrným místem požární vody pro hasiče jsou stávající podzemní hydranty městské vodovodní sítě DN 100, nejbližší je vzdálený od objektu 600 m. Prodloužení veřejného vodovodu s nejbližším hydrantem není nutné.

Podle ČSN EN 179 jsou únikové dveře v 1. NP a 2. NP opatřeny protipanikovou klikou, která umožňuje rychlé otevření dveří zevnitř i v případě, že jsou zvenčí zamčené. Z dílny vedou dvě únikové cesty, a to dveře, které nejsou opatřeny protipanikovou klikou a velká těžká vrata, která jsou pro únikový východ nevhodné. Počet únikových cest je pro daný počet zaměstnanců vyhovující. Dveře u únikových východů se otvírají ve směru úniku. Jako vnější únikovou cestu z 2. NP musí zaměstnanci použít venkovní schodiště. Toto schodiště není nijak označené a je vyrobeno z pororostů. V zimních obdobích, kdy je špatné počasí a hrozí námraza je schodiště nemožné používat. Hrozí zranění pádem.

Skládky A, B, C mají dané své místo. Firma se rozrůstá a počet materiálu v areálu roste. Z tohoto důvodu je materiál umístěn i na jiných než určených místech. Materiál ve skládkách je skladován v malých vzdálenostech mezi sebou. Bednění je umístěno ještě na dalších dvou místech a někdy se nachází i uprostřed areálu, kde je třeba prostor pro únikovou cestu.

Problematiku výstražných a bezpečnostních tabulek řeší ČSN 3864. Jak již bylo zmíněno u požadavků na přenosné hasicí přístroje, ve firmě chybí požární tabulky, které označují hasicí přístroj. Po celém areálu chybí tabulky na elektrických zařízeních, na skladu oleje a na kotelně zákaz použití vody pro hašení. Chybí u skladovaného dřeva a dalšího materiálu výstražná značka zákaz výskytu otevřeného ohně. V areálu se nachází několik regálů s hutním materiálem, které nejsou označeny příslušnou tabulkou, a také pod venkovním schodištěm se nachází regál, kde jsou umístěné láhve s propan-butanem, který není také označen. Požární nádrž vzdálená od objektu 60 m není označena bezpečnostní tabulkou.

Příjezdová cesta splňuje požadavky podle ČSN 7361 14 na průjezd požární mobilní techniky. Cesta je značně poničena, protože po ní jezdí nákladní automobily velkých rozměrů. V cestě jsou až půlmetru široké krátery, které mohou příjezd jednotek i únik zaměstnanců ohrozit.

Podle ČSN 730802 je odvětrávání objektu zajištěno pomocí přirozeného odvětrávání okny nebo pomocí ventilátorů v sociálních zařízeních. Odvětrávání ve výrobní části zcela chybí.

Dle normy ČSN 743282 z důvodu, že střecha administrativní budovy není pochozí, musí mít objekt instalován požární žebřík. V nejlepším případě dva požární žebříky umístěné naproti sobě. Na budově není navržen žádný požární žebřík.

Podle zákona č. 133/1985 Sb. musí být prováděno dostačující školení v rámci požární ochrany a měl by být určen vedoucí pracovník, který zajišťuje zabezpečení požární ochrany. Ve firmě je prováděno školení PO jednou za dva roky a není povinné u všech zaměstnanců. Vedoucího pracovníka PO ve firmě nemají zvoleného a nemá určené povinnosti.

8.6 Shrnutí

Na základě zjištěných informací vyplývá, že areál firmy NESTSERVICE s.r.o. není umístěn na výhodném místě. Sklad se nachází asi 7 km od Hasičského záchranného sboru stanice Brno – Líšeň, ale je hodně příčin, které mohou příjezd požárních jednotek zpomalit nebo zcela znemožnit. Hlavní z nich je přístupová komunikace, která se v zimním období neudrhuje a je značně poškozena. Příjezd hasičského záchranného sboru ze stanice Brno – Líšeň může být ztížen silným provozem přes Vinohrady, protože v dnešní době je po městě Brně spousta uzavírek a tato trasa je brána za objízdnu. Hlavní vjezd do areálu je přes bránu ostrahy, která je manuálně zavírací. Ostraha odchází okolo 7 hodiny ráno a v tuto dobu se brána otevírá. Přes noc je brána zamčena.

V areálu je zajištěna dobrá dostupnost vodního zdroje pro jednotky Hasičského záchranného sboru. Nachází se zde otevřená požární nádrž ve vzdálenosti 60 m od objektu a vnitřní odběrná místa.

V areálu jsou umístěny přenosné hasicí přístroje. Na těchto zařízeních se provádí jednou ročně kontroly, které jsou zajištěny odpovědnou osobou z externí firmy.

Objekt administrativní budovy je vybaven bezpečnostním značením únikových cest. Toto značení odpovídá normám a nařízením vlády. Ve výrobní části objektu značení únikových cest chybí.

Únikové cesty jsou dostačující až na zabezpečení únikové cesty z 2. NP, kde úniková cesta vede po venkovním schodišti, které není dostatečně zabezpečeno a označeno.

9 METODA WHAT – IF

What – If Analysis je analýza toho, co se stane když, je návod na hledání možných dopadů vybraných provozních situací. Je to metoda pro identifikaci a analýzu poruch a nebezpečí. Je to spontánní diskuse a hledání nějakých nápadů, ve které skupina obeznámená s danou situací klade otázky a vyslovuje úvahy o možných nehodách. V praxi je tato metoda oblíbená, protože neklade velké nároky na čas. Aby tato metoda byla efektivní a účinná, musí mít pracovní tým provozní zkušenosti a současně musí mít aplikační zkušenosti s touto metodou. Formulované dotazy začínají charakteristickým „What – if“ (Co se stane, když ...?). [21]

Tab. 7. Metoda What – If [Zdroj: vlastní]

Co když - „What if?“	Co se stane
Bude uzamčena hlavní brána do areálu.	Nedostanou se požární jednotky na místo zásahu.
Zaměstnanec nenajde hasicí přístroj.	Znemožnění likvidace požáru.
Budou velké přívaly sněhu.	Nedostanou se požární jednotky na místo zásahu.
Přeskočí jiskra ze svařování v dílně k uskladněným nebezpečným látkám.	Nebezpečí požáru nebo výbuchu.
Začne hořet sklad s dřevěnými deskami.	Nebezpečí pro administrativní budovu a uskladněný plyn.
Bude neprůjezdná trasa do areálu.	Nedostanou se požární jednotky na místo zásahu.
Bude bednění rozloženo po celém areálu firmy.	Zamezení únikových a příjezdových cest při požáru.
Budou zablokované dveře v dílně.	Znemožnění evakuace osob z dílny.
Zaměstnanci neznají základy požární ochrany	Znemožnění likvidace požáru a následné evakuace.
Bude nepochozí venkovní schodiště.	Znemožnění likvidace požáru jednotkami a evakuace osob z budovy.

Co když bude uzamčena hlavní brána do areálu? Do areálu firem vede jedna příjezdová cesta, která je uzavřena bránou. Hlídač bránu ve večerních hodinách uzamyká a opět ji odemká v ranních hodinách, než odchází ze směny. Během své noční směny má nepravidelné obchůzky po areálu firem. V případě, že vznikne požár, může se zrovna v té době nacházet na obchůzce a neumožní včas vjezd požárních jednotek do areálu.

Co když zaměstnanec nenajde hasicí přístroj? V areálu firmy je umístěno několik hasicích přístrojů, ale tyto přístroje nejsou dostatečně označeny a v některých případech jsou špatně dostupné (zaskládané zbožím). O umístění hasicích přístrojů nebyli zaměstnanci dostatečně informováni. Při vzniku požáru hraje důležitou roli včasný zásah a následné zmírnění škoda. Když zaměstnanec bude při požáru hledat hasicí přístroj namísto toho, aby ho jen vzal, můžou vzniknout škody na majetku a zdraví.

Co když budou velké přívaly sněhu? Areál firmy se nachází na ulici Hády, která je napojena na stávající komunikaci z ulice Kulkova. Areál se nachází v bývalé cementárně a je umístěn ve vyšší nadmořské výšce a příjezdová cesta je velmi strmá a neudržovaná. V zimních obdobích, kdy jsou teploty pod bodem mrazu, sníh i déšť na cestě namrzá. Z tohoto důvodu je příjezd do areálu možný jen se sněhovými řetězy nebo pěšky. Když vznikne požár, tak se hasičské jednotky do areálu nedostanou a můžou vzniknout škodní události požárním jednotkám.

Co když přeskočí jiskra ze svařování v dílně k uskladněným nebezpečným látkám? Zámečnická dílna se nachází v 1. NP, které je napojeno na administrativní budovu. V dílně se nachází místnost, kde jsou umístěny nebezpečné látky. V dílně se nachází několik zaměstnanců a v provozu, může některý z nich zapomenout uzavřít tuto místnost s hořlavými látkami. V těchto prostorách se provádí svařování konstrukcí a může přeskočit jiskra a způsobit požár nebo výbuch.

Co když začne hořet sklad s dřevěnými deskami? V blízkosti administrativní budovy se nachází volná skládka C, která disponuje dřevěnými deskami. Této skládce chybí bezpečnostní tabulka zákaz otevřeného ohně. Při vzniku požáru hrozí rozšíření ohně na administrativní budovu a přilehlý regál s plyny.

Co když bude neprůjezdná trasa do areálu? Nejbližší jednotka Hasičského záchranného sboru se nachází v městské části Brno – Líšeň. Z Líšně musí hasičské jednotky projet přes ulici Rokytova. Vlivem množství uzavírek a velkého provozu, řidiči jezdí touto objízdnou trasou. Většina řidičů si svou cestu chce zkrátit přes odbočení na ulici Kulkovu a následně po 50 m přes ulici Podsednickou. Z toho důvodu v úseku 50 m a dále na ulici Rokytově vznikají kolony. Na ulici Rokytově je možnost vytvoření bezpečného průjezdu hasičských jednotek, avšak ulice Kulkova je úzká a při vzniku kolony, by zde byl znemožněn průjezd hasičských jednotek.

Co když bude bednění rozloženo po celém areálu firmy? V dnešní době, kdy se firma rozrůstá vzniká problém s uskladněním bednění. Ve většině případů, než se bednění umístí na některou ze skládek, je umístěno na volném prostranství v areálu firmy. Při možné evakuaci osob a zásahu Hasičského záchranného sboru, toto bednění tvoří velké překážky.

Co když budou zablokované dveře v dílně? Úniková cesta z dílny je tvořena dveřmi a velkými posuvnými vraty. Dveře z dílny jsou otevírány ve směru úniku, ale nejsou opatřeny protipanikovou klikou. V případě uzamčení dveří zvenčí, není možné dveře otevřít zevnitř dílny. Osoby, které se budou nacházet v dílně při vzniku požáru, se nedostanou ven.

Co když zaměstnanci neznají základy požární ochrany? Ve firmě neprobíhá pravidelně školení v rámci požární ochrany. Tohoto školení se účastní zaměstnanci, kteří jsou v daný den v práci. Z tohoto důvodu zůstanou jsou někteří zaměstnanci neproškoleni. Při vzniku požáru nedokáží adekvátně reagovat na vzniklou situaci.

Co když bude nepochozí venkovní schodiště? Z 2. NP vede venkovní schodiště, které slouží také jako úniková cesta. Toto schodiště je vyrobeno z pororoštů a nemá dostatečnou povrchovou úpravu. V zimních obdobích schodiště namrzá. Při nutnosti evakuace a zásahu jednotek požární ochrany, hrozí zranění osob vlivem pádu, znemožnění evakuace a likvidace požáru.

10 NÁVRHY A DOPORUČENÍ

Po provedení analýzy požárního zabezpečení objektu firmy NESTSERVICE s.r.o. byly zjištěny kladné, ale i záporné skutečnosti. V rámci požárního zabezpečení firma má dost nedostatků. Byly zjištěny nedostatky ve znalosti pracovníku všeobecně v oblasti protipožární ochrany i v konkrétní protipožární ochraně firmy.

Na základě zjištěného aktuálního stavu firmy a na základě prostudování odborné literatury provedeme v následující kapitole návrhy a doporučení na zajištění nedostatků a pro zlepšení daného požárního zabezpečení objektu.

Mezi návrhy na doplnění nedostatků a na zlepšení daného stavu požární bezpečnosti byla zařazena tato doporučení.

Zajištění přístupové komunikace

Na úřadě městské části Brno – Maloměřice vznést požadavek na údržbu komunikace do areálu Hády. S vlastníky ostatních firem v areálu navrhnout a realizovat opravu komunikace v části před branou do areálu, kde se nachází mnoho děr. Jako možný návrh je vyfrézování části cesty a provedení aplikace nového asfaltu.

S firmou, která zajišťuje ostrahu v areálu domluvit, aby brána byla otevřena aspoň z jedné poloviny. Pro snadnější příjezd požárních jednotek nebo pro evakuaci osob z areálu cementárny.

Instalace požárního žebříku

Z důvodu nepochozí střechy je třeba na administrativní budově navrhnout požární žebříky. Doporučené jsou dva žebříky, každý na jedné protilehlé straně budovy. Požární žebříky si mohou vyrobit ve firmě sami. Firma se zabývá i zámečnickou výrobou a podle technických požadavků a s pomocí jejich programů to není nic nákladného. Cena bude jen za hutní materiál a práci zaměstnanců na výrobu žebříků.

Uspořádání materiálu v areálu

V areálu se nachází hned několik neuspořádaných skládek s materiálem. Jako vhodný návrh je přesun skládky C dále od administrativní budovy. Materiál skládat do menších výšek a ve větších vzdálenostech od sebe. Materiál skladovat jen po obvodech areálu, nikoli ve středu plochy.

Zakoupení bezpečnostních tabulek a značek

V dílně je navrhováno změnit umístění bezpečnostního značení únikových cest. V dílně chybí dvě značky, které označují únikové cesty. Dále v dílně chybí značení na skladu oleje a na kotelně zákaz použití vody pro hašení. V blízkosti areálu se nachází otevřená požární nádrž, které chybí bezpečnostní tabulka. V areálu se nachází pět regálu, na kterých musí být umístěna bezpečnostní značka. Vnější úniková cesta, za kterou je považováno vnější schodiště, musí být také označena. U skládky C je doporučena značka zákaz otevřeného ohně.

Zabezpečení školení PO

Jednateli společnosti bylo navrženo, aby zajistit školení u firmy cz – komplex školení pro své zaměstnance v oblasti požární ochrany. Toto školení by mělo probíhat minimálně jednou ročně a pro všechny zaměstnance by mělo být povinné.

ZÁVĚR

Společnost NESTSERVICE s.r.o. provozuje činnost bez zvýšeného požárního zatížení, kde se skladuje bednění, bednicí desky a také, kde se vyrábí ocelové konstrukce.

Cílem bakalářské práce bylo provést posouzení požárního nebezpečí současného požárního zabezpečení ve firmě NESTSERVICE s.r.o. Při posuzování bylo vycházeno z informací a dokumentů, které byly poskytnuty od jednatelů společnosti a také z celkové prohlídky areálu a prostorů firmy. Z analýzy vyplynulo, jaké normy a požadavky na požární zabezpečení daný objekt splňuje a které nikoli.

Na základě zjištěných nedostatků bylo navrženo zlepšení, které by vedlo k lepšímu požárnímu zabezpečení. Mezi návrhy patří zajištění přístupové komunikace do areálu, instalace požárních žebříků, uspořádání materiálu v areálu firmy, zakoupení bezpečnostních tabulek a značek a v neposlední řadě zajistit školení v oblasti požární ochrany pro všechny zaměstnance.

Návrhy a doporučení byly poskytnuty jednateli společnosti k případnému využití pro zlepšení požárního zabezpečení, a k odstranění nedostatků, které porušují normy či zákony.

Cíl bakalářské práce byl splněn.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Krizové zákony: krizový zákon, integrovaný záchranný systém, hospodářská opatření pro krizové stavy, obnova území; Hasičský záchranný sbor; Požární ochrana: zákony, nařízení vlády, vyhlášky: redakční uzávěrka 13.11.2017.* Ostrava: Sagit, 2007-. ÚZ. ISBN 978-80-7488-258-6.
- [2] KUČERA, Petr. *Požární inženýrství: dynamika požáru.* V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-074-6.
- [3] KUPILÍK, Václav. *Stavební konstrukce z požárního hlediska.* Praha: Grada, 2006. Stavitel. ISBN 80-247-1329-2.
- [4] BRADÁČOVÁ, Isabela. *Stavby z hlediska požární bezpečnosti.* Brno: ERA, 2007. Technická knihovna (ERA). ISBN 978-80-7366-090-1.
- [5] KRATOCHVÍL, Václav, Šárka NAVAROVÁ a Michal KRATOCHVÍL. *Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost.* V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-103-3.
- [6] BENEŠ, Petr, Markéta SEDLÁKOVÁ, Marie RUSINOVÁ, Romana BENEŠOVÁ a Táňa ŠVECOVÁ. *Požární bezpečnost staveb: modul M01 : požární bezpečnost staveb.* Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2016. Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia. ISBN 978-80-7204-943-1.
- [7] Dokumentace BOZP.cz. *Dokumentace BOZP.cz* [online]. Praha: CRDR, 2019, 2019 [cit. 2019-03-24]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/jak-se-dela-posouzeni-pozarniho-nebezpeci-a-zacleneni-do-kategorie-podle-miry-nebezpeci/>
- [8] BOZP.cz: Bezpečnost práce. *BOZP.cz: Bezpečnost práce* [online]. Praha: CRDR, 2019, 2019 [cit. 2019-03-24]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/slovník-pojmu/stupne-pozarniho-nebezpeci/>
- [9] BRADÁČOVÁ, Isabela. *Požární bezpečnost domu.* Brno: ERA, 2005. Stavíme. ISBN 80-7366-025-3.

- [10] Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje. *Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje* [online]. Brno: Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje, 2016, 2016 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://www.firebrno.cz/vase-cesty-k-bezpeci/hasici-pristroje>
- [11] GUARD7. *GUARD7* [online]. Pardubice: GUARD7, 2019, 2019 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://www.guard7.cz/lexikon/prenosne-hasici-pristroje>
- [12] POŽÁRY.cz. *POŽÁRY.cz* [online]. Varnsdorf: POŽÁRY.cz, 2019, 2019 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/57878-principy-pozarni-bezpecnosti-staveb/>
- [13] Časopis stavebnictví. *Časopis stavebnictví* [online]. Praha: Creative Commons, 2007, 2007 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: https://www.casopisstavebnictvi.cz/pozarni-bezpecnost-staveb_N2292
- [14] Tzbinfo. *Tzbinfo* [online]. Praha: Topinfo, 2004, 2004 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/2026-pozadavky-na-zti-v-norme-csn-73-0873-pozarni-bezpecnost-staveb>
- [15] J. Seidl & spol., s.r.o: Protipožární ochrana staveb. *J. Seidl & spol., s.r.o: Protipožární ochrana staveb* [online]. Dvůr Králové nad Labem: J. Seidl & spol., s.r.o, 2017, 2017 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <http://www.seidl.cz/cz/poradna/vnitni-odberne-misto-954.html>
- [16] ZOUFAL, Roman. *Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódu*. Praha: Pavus, 2009. ISBN 978-80-904481-0-0.
- [17] BEBČÁK, Petr. *Požárně bezpečnostní zařízení*. 2. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2004. ISBN 80-866-3434-5.
- [18] NESTSERVICE s.r.o. - Monolitické konstrukce. *NESTSERVICE s.r.o. - Monolitické konstrukce* [online]. Brno: Nestservice, 2019, 2019 [cit. 2019-04-25]. Dostupné z: <http://www.nestservice.cz/>
- [19] KYSELÁK, Jan. Evakuace [přednáška]. Uherské Hradiště: Fakulta logistiky a krizového řízení, 9. 2. 2018.
- [20] ElektroPrůmysl.cz. *ElektroPrůmysl.cz* [online]. Brno: ElektroPrůmysl.cz, 2016, 2016 [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <http://www.elektroprumysl.cz/osvetlovaci-technika/nouzove-osvetleni-dle-csn-en-1838-z-roku-2015>.

- [21] KRÖMER, Antonín, Petr MUSIAL a Libor FOLWARCZNY. *Mapování rizik*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-086-9.
- [22] FABIÁN, Miroslav. *Požárně bezpečnostní řešení*. Brno, 2014.
- [23] KYSELÁK, Jan. Evakuace [přednáška]. Uherské Hradiště: Fakulta logistiky a krizového řízení, 9. 2. 2018.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

a	Součinitel, který vyjadřuje rychlost odhořívání hořlavých látek.
c_3	Součinitel vyjadřující vliv samočinného hasicího zařízení.
CHUC	Chráněná úniková cesta.
CO ₂	Oxid uhličitý.
ČCHUC	Částečně chráněná úniková cesta.
ČSN	Česká technická norma.
d_1	Odstupová vzdálenost sáláním.
d_2	Odstupová vzdálenost dopadu hořících částí.
EPS	Elektrická požární signalizace.
H	Výška.
HZS	Hasičský záchranný sbor.
I	Hustota tepelného toku.
I_{umax}	Délka únikové cesty.
IČ	Identifikační číslo.
kg	Kilogram.
kg.m^{-2}	Kilogram na metr čtvereční.
kg.m^{-3}	Kilogram na metr krychlový.
k_u	Kapacita únikového pruhu po rovině.
kN	Kilonewton.
kW.m^{-2}	Kilowatt na metr čtvereční.
lux	Jednotka intenzity osvětlení.
m	Metr.
m^2	Metr čtvereční.
m^3	Metr krychlový.

m.min ⁻¹	Metr za minutu.
mm	Milimetr.
NP	Nadzemní podlaží.
n _r	Počet přenosných hasicích přístrojů.
NUC	Nechráněná úniková cesta.
OSB	Oriented strand board.
PO	Požární ochrana.
PHP	Přenosné hasicí přístroje.
PPH	Preventivní požární hlídka.
PPN	Posouzení požárního nebezpečí.
PUR	Polyuretanová pěna.
OZ PO	Organizace zabezpečení požární ochrany.
S	Celková půdorysná plocha požárního úseku.
SO	Stavební objekt.
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným.
t _{umax}	Mezní doba evakuace.
u	Šířka únikového pruhu.
v	Rychlost pohybu osob.
WC	Water closed.
ZPN	Zvýšené požární nebezpečí.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Mapa sídla firmy a provozovny [Zdroj: vlastní]	41
Obr. 2. Areál provozovny firmy NESTSERVICE s.r.o. [Zdroj: vlastní]	42
Obr. 3. Schéma firmy [Zdroj: vlastní]	43

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Rozpis požárních kontrol [Zdroj: 7]	16
Tab. 2. Použití PHP [Zdroj: 10]	21
Tab. 3. Požární odolnost nosných železobetonových stěn [Zdroj: 16]	24
Tab. 4. Největší vzdálenosti vnějších odběrných míst [Zdroj: 6]	34
Tab. 5. Skladované látky [Zdroj: vlastní]	48
Tab. 6. Místnosti požárního úseku [Zdroj: vlastní]	50
Tab. 7. Metoda What – If [Zdroj: vlastní]	57