

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracovala:

Anna Vlasáková

Vedoucí práce:

Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně za odborného vedení vedoucí práce Ing. Pavly Pechové, Ph.D., a že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Dále prohlašuji, že nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Praze, dne 24. 5. 2020

Anna Vlasáková

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí své bakalářské práce Ing. Pavle Pechové, Ph.D. za odborné vedení, poskytnutí podkladů, trpělivost a další cenné rady, které mi poskytla a také za konzultace bakalářské práce i za složitých podmínek, které během tohoto období vznikly.

Dále bych chtěla poděkovat panu Ing. arch. Bc. Petru Hejtmánkovi, Ph.D. za cenné rady pro zpracování části požárně bezpečnostního řešení a panu Ing. arch. Martinu Chválkovi z ateliéru Chválek ateliér s.r.o. za poskytnutí podkladů pro mou bakalářskou práci.

Poděkování patří také mé rodině, která mi byla nejen morální podporou při psaní bakalářské práce, ale také mě podporovala během celého studia.

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Vlasáková</u>	Jméno: <u>Anna</u>	Osobní číslo: <u>435965</u>
Zadávací katedra: <u>Katedra technických zařízení budov</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství - B3651</u>		
Studijní obor: <u>Požární bezpečnost staveb</u>		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Elektrická požární signalizace

Název bakalářské práce anglicky: Fire alarm

Pokyny pro vypracování:

V teoretické části zpracujte rešerši zabývající se elektrickou požární signalizací. V praktické části zpracujte požární bezpečnostní řešení vybraného objektu a navrhnete pro střežené prostory daného objektu vhodný typ elektrické požární signalizace včetně vhodně zvolených a umístěných hlásičů požáru.

Seznam doporučené literatury:

ČSN 34 27 10, Elektrická požární signalizace – Projektování, montáž, užívání, provoz, kontrola, servis a údržba, v platném znění. ČSN EN 54-1 až 25, Elektrická požární signalizace, v platném znění.

Dudáček, A. Automatická detekce požáru. 2. vydání, 2008.

SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 5th Edition, 2015.

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 17.2.2020 Termín odevzdání bakalářské práce: 17.5.2020

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

17.2.2020

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

ANOTACE

Bakalářská práce je rozložena do tří částí. První část obsahuje obecné shrnutí a popis systému elektrické požární signalizace a jejích komponentů. Ve druhé části je pro objekt vzdělávacího tréninkového centra zpracováno požárně bezpečnostní řešení. Součástí požárně bezpečnostního řešení jsou přehled potřebných výpočtů a zpracovaná výkresová dokumentace. Ve třetí části je pro řešený objekt navržen systém elektrické požární signalizace včetně typu jednotlivých hlásičů.

Klíčová slova:

Elektrická požární signalizace; požární hlásič; ústředna; požární bezpečnost; požárně bezpečnostní řešení; objekt pro vzdělávání; posluchárna; požár.

ABSTRACT

This bachelor thesis is divided into three parts. The first part contains a general summary and description of the fire alarm system and its components. The fire safety solution for the building of the educational training centre is prepared in the following second part. The fire safety solution also includes an overview of the necessary calculations and processed drawing documentation. In the third part, an electrical fire alarm system for the solved object is designed, including the type of individual detectors.

Key words:

Fire alarm; fire detector; control panel; fire safety; fire safety solution; education facility; auditorium; fire.

SEZNAM VŠECH PŘÍLOH

ČÁST I – ANALÝZA

TEXTOVÁ ČÁST

ČÁST II – PBŘ

TEXTOVÁ ČÁST

PŘÍLOHA 1 – VÝPOČET POŽÁRNÍHO RIZIKA V PÚ

PŘÍLOHA 2 - VÝPOČET Odstupové vzdálenosti

VÝKRESOVÁ ČÁST:

2.01 – PBŘ – PŮDORYS 1. NP

2.02 – PBŘ – PŮDORYS 2. NP

2.03 – PBŘ – PŮDORYS 3. NP

2.04 – PBŘ – ŘEZ OBJEKTEM

2.05 – SITUACE S VYZNAČENÍM PNP

ČÁST III – SYSTÉM EPS

TEXTOVÁ ČÁST

VÝKRESOVÁ ČÁST:

3.01 – EPS – PŮDORYS 1. NP

3.02 – EPS – PŮDORYS 2. NP

3.03 – EPS – PŮDORYS 3. NP

3.04 – EPS – SCHÉMA SYSTÉMU

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

ČÁST I - ANALÝZA

Vypracovala:

Anna Vlasáková

Vedoucí práce:

Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

2020

Obsah

1	ÚVOD	1
2	VYHRAZENÁ POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ	1
3	FÁZE NÁVRHU	2
4	ZÁKLADNÍ INFORMACE	2
4.1.	NUTNOST INSTALACE EPS	2
4.2.	ROZSAH OCHRANY	3
4.3.	DETEKČNÍ A POPLACHOVÉ ZÓNY.....	3
4.4.	NAPOJENÍ JEDNOTLIVÝCH ZAŘÍZENÍ.....	3
4.4.1.	<i>SYSTÉM PROPOJENÍ</i>	3
4.4.2.	<i>SYSTÉM EPS S INDIVIDUÁLNÍ ADRESACÍ</i>	4
4.4.3.	<i>SYSTÉM EPS S KOLEKTIVNÍ ADRESACÍ (KONVENČNÍ)</i>	4
5	POPIS KOMPONENTŮ	4
5.1.	ÚSTŘEDNA EPS	4
5.1.1.	<i>FUNKCE ÚSTŘEDNY</i>	4
5.1.2.	<i>KONSTRUKCE ÚSTŘEDNY</i>	5
5.1.3.	<i>UMÍSTĚNÍ V OBJEKTU</i>	5
5.2.	HLÁSIČE – OBECNÉ SHRUTÍ	6
5.2.1.	<i>VOLBA AUTOMATICKÝCH HLÁSIČŮ</i>	7
5.2.2.	<i>ROZMÍSTĚNÍ A UMÍSTĚNÍ HLÁSIČŮ</i>	7
5.3.	TLAČÍTKOVÉ HLÁSIČE	8
5.4.	SAMOČINNÉ (AUTOMATICKÉ) HLÁSIČE	9
5.4.1.	<i>HLÁSIČE TEPLOT A KOUŘE BODOVÉ</i>	9
5.4.2.	<i>HLÁSIČE KOUŘE LINEÁRNÍ</i>	10
5.4.3.	<i>HLÁSIČE NASÁVACÍ (ASPIRAČNÍ)</i>	12
5.4.4.	<i>HLÁSIČE PLAMENE</i>	13
5.4.5.	<i>HLÁSIČE PLYNU</i>	13
5.4.6.	<i>HLÁSIČE VE VZDUCHOTECHNICE</i>	13
5.4.7.	<i>POŽÁRNÍ VIDEODETEKCE (VSD)</i>	14
5.5.	BEZDRÁTOVÉ HLÁSIČE.....	16
5.6.	OPPO – OBSLUŽNÉ POLE POŽÁRNÍ OCHRANY	17
5.7.	KTPO – KLÍČOVÝ TREZOR POŽÁRNÍ OCHRANY	17
5.8.	ZDP – ZAŘÍZENÍ DÁLKOVÉHO PŘENOSU.....	18
5.9.	PCO – PULT CENTRALIZOVANÉ OCHRANY.....	18
5.10.	OVLÁDANÁ A DOPLŇUJÍCÍ ZAŘÍZENÍ	19
6	KABELY A PROPOJENÍ	19
6.1.	TYPY A TRASY KABELŮ.....	19
6.2.	POŽÁRNÍ ODOLNOST KABELŮ	20
7	ZDROJE NAPÁJENÍ	20
8	SIGNALIZACE POPLACHU	21

8.1. SIRÉNY (AKUSTICKÁ SIGNALIZACE)	21
8.2. ZAŘÍZENÍ PRO HLASOVÉ POPLACHOVÉ ZPRÁVY	22
8.3. OPTICKÁ POŽÁRNÍ POPLACHOVÁ ZAŘÍZENÍ	22
8.4. ZÓNOVÝ POPLACH	23
8.5. VŠEOBECNÝ POPLACH.....	23
8.6. DVOUSTUPŇOVÉ VYHLÁŠENÍ	23
9 SIGNALIZACE PORUCHY	24
10 GRAFICKÁ NADSTAVBA	25
SEZNAM ZKRATEK	26
POUŽITÁ LITERATURA	27
SEZNAM OBRÁZKŮ	28
SEZNAM TABULEK	28

1 Úvod

Požár je každé nekontrolované a nežádoucí hoření, při kterém vznikají ztráty a tím ohrožuje náš každodenní život. Požáry způsobují ročně velké množství ztrát ekonomických a také ztrát na lidských životech. U ekonomických ztrát může jít například o ochranu významných historických děl a památek, ztrátu nenahraditelných dat nebo drahá zařízení.

Proto je nutné důkladně myslet na požární bezpečnost objektů. Abychom co nejlépe předešli následkům požáru, tak je zapotřebí včasná detekce požáru. Čím rychlejší je detekce, tím je větší šance pro záchranu majetku a lidských životů. Pro rychlou, včasnou a spolehlivou detekci a lokalizaci požáru jsou v objektech navrhovány prvky aktivní požární ochrany. Jedním z nich je i elektrická požární signalizace (dále jen EPS).

Hlavní úlohou systému EPS je minimalizovat dobu rozvoje požáru. Je využit primárně k tomu, aby byl včas detekován požár, varován personál a jednotky požární ochrany (dále jen JPO), proběhla včasná evakuace osob v objektu a bylo zamezeno ztrátám na lidských životech i ztrátám materiálním.

V první části bakalářské práce je rozebráno fungování systému EPS a jeho součástí, druhá část obsahuje zpracované požárně bezpečnostní řešení (dále jen PBŘ) pro objekt vzdělávacího tréninkového centra a třetí část řeší rozmístění zařízení systému EPS v řešeném objektu.

Analýza popisuje princip návrhu systému EPS, způsoby detekce a funkci jeho jednotlivých součástí. Analýza je zpracována primárně podle norem ČSN 73 0875 [1] a ČSN 34 2710 [2].

2 Vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení

Vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení (dále jen PBZ) jsou prostředky, jejichž instalaci, projektování, kontrolu a údržbu může provádět pouze osoba způsobilá pro tuto činnost.

Zařízení, která se řadí mezi vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení, jsou definována v § 4 vyhl. 264/2001 Sb. [3] a patří mezi ně například:

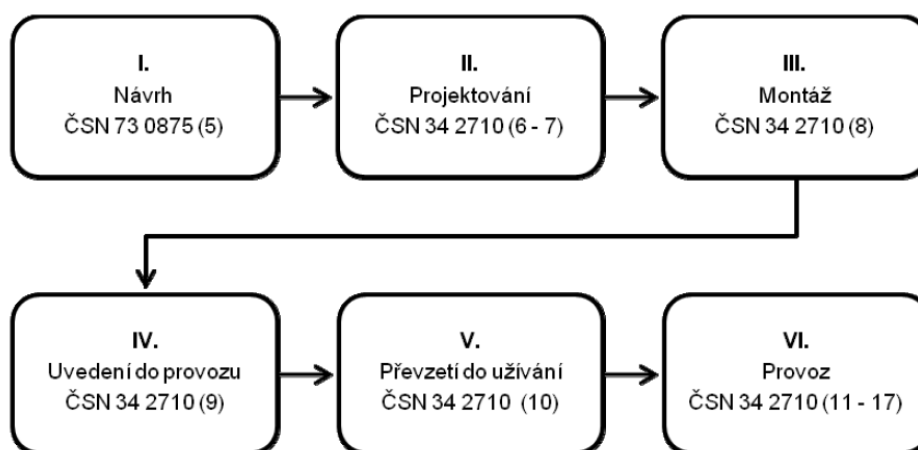
- Elektrická požární signalizace (EPS),
- zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT),
- zařízení dálkového přenosu (ZDP),
- požární klapky,
- požární a evakuační výtahy,
- stabilní a polostabilní hasicí zařízení;
- a další.

3 Fáze návrhu

První fáze návrhu systému EPS se uvádí do PBŘ dle normy ČSN 73 0875 [1]. Obsahuje požadavky na zabezpečení stavby, základní podmínky, umístění jednotlivých prvků systému, technologii a další požární bezpečnostní zařízení, která budou do systému zahrnuta. Zároveň je v PBŘ zahrnuta souslednost činností, které musí následovat po detekci požáru, rozsah ochrany objektu a informace, zda se jedná o systém EPS s tlačítkovými anebo samočinnými hlásiči.

Druhá fáze projektu se zpracovává v rozsahu projektové dokumentace pro provádění stavby, která je zpracována podle normy ČSN 34 2710 [2]. Zahrnuje podrobné konstrukční a technické zpracování a následné grafické znázornění systému. Stanovuje konkrétní typy komponentů, umístění, způsob propojení a napájení. Také rozsah ochrany a rozdělení na detekční a poplachové zóny. Musí být také zajištěno napájení systému ze dvou nezávislých zdrojů.

Následuje fáze montáže, uvedení do provozu, převzetí a provoz. Posloupnost všech fází návrhu systému EPS znázorňuje Obr. 1 včetně normy, podle které je jednotlivá fáze projektu zpracována.



Obr. 1 - Fázový diagram pro výstavbu a provoz systému EPS [2]

4 Základní informace

4.1. Nutnost instalace EPS

Povinná instalace systému EPS vzniká za podmínek, které jsou sepsané v čl. 4.2 ČSN 73 0875 [1]. V ČSN 73 0802 určuje povinnost instalace EPS čl. 6.6.9 [4]

Instalace EPS se doporučuje i v případech, kdy by došlo k zefektivnění nebo zrychlení případného protipožárního zásahu, resp. ke zlepšení podmínek pro evakuaci osob. [1]

4.2. Rozsah ochrany

Návrh systému EPS můžeme rozdělit na systém úplné ochrany a systém zónové ochrany.

Při systému úplné ochrany je instalován systém EPS v celém objektu. Výjimkou mohou být části objektu, které ochranu nevyžadují. Tyto prostory jsou specifikované právními předpisy či normativními požadavky.

Systém zónové ochrany pokrývá systémem EPS pouze několik specifických prostorů v objektu. Často jde o prostory s vysokým rizikem vzniku požáru. Hranice zóny by měly kopírovat hranice požárního úseku (dále jen PÚ), ale jedna zóna může zahrnovat i více PÚ. Prostory, které musí být chráněny, jsou nedílnou součástí PBR.

4.3. Detekční a poplachové zóny

Pro co nejrychlejší identifikaci prostoru, ve kterém je poplach spuštěn, je objekt rozdělen do detekčních zón. Tyto zóny nemusí být totožné s PÚ. V případě, že systém EPS ovládá další zařízení, musíme brát v tomto prostoru větší ohled na rozdělení do detekčních zón.

Při použití samočinných hlásičů požáru musí detekční zóna splňovat několik požadavků. Podlahová plocha jedné zóny musí být maximálně 1 500 m². Pokud je střeženo více než 5 místností, musí být požár identifikován na ústředně nebo paralelní signalizaci. Zóna s neadresovanými hlásiči nesmí přesahovat jeden PÚ a každá detekční zóna by měla zahrnovat jedno podlaží. Výjimkou jsou např. výtahové či schodišťové šachty, prostory přesahující více podlaží nebo prostory do 250 m².

Objekt není nutné dělit do poplachových zón, pokud lze vyhlásit všeobecný poplach v celém objektu. Musí být brán zřetel na evakuační podmínky a druh požárního poplachu, který je navržen v PBR, nebo také na technické dokumentace výrobců.

Poplachová zóna zahrnuje jednu nebo více detekčních zón.

4.4. Napojení jednotlivých zařízení

4.4.1. Systém propojení

Samočinné a tlačítkové hlásiče jsou umístěny ve střeženém prostoru, propojeny s ústřednou jsou pomocí hlásicí linky. Jde o propojení napájecí i sdělovací, tzn. že pomocí hlásicí linky jsou jednotlivé komponenty systému EPS napájeny a v případě požáru je sdělena ústředně informace o místě vzniku požáru.

Pro propojení jednotlivých zařízení systému EPS lze využít propojení na kruhové lince nebo paprskovité propojení. U kruhové linky nezáleží na tom, který kabel je použitý jako příchozí a který kabel slouží jako odchozí.

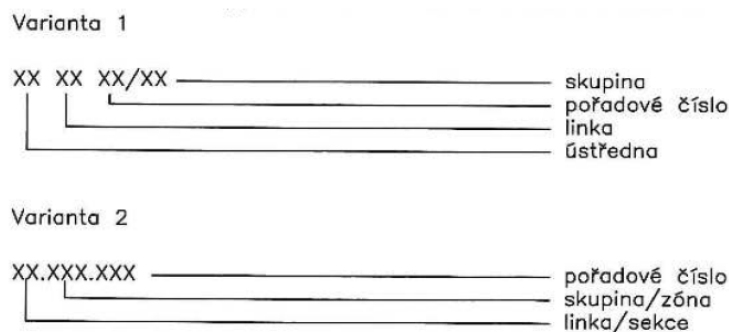
Pokud je systém propojen paprskovitě, tak nesmí být kombinovány hlásiče automatické a tlačítkové na jedné lince. [5]

Používají se dva systémy pro adresaci jednotlivých komponentů, a to systém s individuální adresací a systém s adresací kolektivní.

4.4.2. Systém EPS s individuální adresací

Systém s individuální adresací dokáže rozlišit signalizaci z jednotlivých hlásičů. Při vyhlášení poplachu je zřejmé, jaký hlásič poplach vyvolal.

Každý jednotlivý hlásič nebo prvek má svou individuální adresu. Adresy hlásičů nebo prvků mohou být uváděny ve tvaru uvedeném v čl. H.2 ČSN 34 2710 [2]:



Obr. 2 - Označování hlásičů a prvků [2]

4.4.3. Systém EPS s kolektivní adresací (konvenční)

Jde o starší a dnes velmi málo používanou technologii. Na jedné smyčce se může nacházet více hlásičů, případně dalších prvků systému EPS. Při vyhlášení poplachu lze identifikovat pouze celou smyčku, nikoliv jednotlivý hlásič.

Jsou vhodné jen pro menší objekty nebo objekty s nižším rozpočtem.

5 Popis komponentů

EPS se řadí mezi vyhrazené požárně bezpečnostní zařízení. Umí spojit v jednom systému funkci detekce požáru a vyhlášení poplachu. Základními prvky EPS jsou ústředna a hlásiče požáru, které musí být pro funkčnost systému společně propojeny. Tyto základní prvky mohou doplňovat další komponenty, může se jednat o zařízení dálkového přenosu, zařízení pro odvod kouře a tepla, klíčový trezor požární ochrany a další.

5.1. Ústředna EPS

5.1.1. Funkce ústředny

Ústředna EPS je místo, kde se přijímají a vyhodnocují signály, které jsou vysílány hlásiči požáru. Další funkcí ústředny EPS je napájení celého systému. Ústřednou musí být identifikován každý samočinný i tlačítkový hlásič, který vyšle požární poplach. Monitoruje stav a v případě

požáru aktivuje jednotlivé zařízení ovládané pomocí systému EPS. Pokud jde o větší objekt může být využita vícestupňová EPS. Jde o rozdělení na vedlejší ústředny, ze kterých jsou informace svedeny do hlavní ústředny.

V rámci PBŘ mohou být režimy ústředny rozdělené na režim „DEN“ a režim „NOC“. Tyto režimy nejsou závislé na denní době, ale jsou závislé na provozní době budovy nebo jiných specifikách. Rozdíl mezi jednotlivými režimy je hlavně v postupu během vyhlášení poplachu.

5.1.2. Konstrukce ústředny

Čelní kryt ústředny slouží k ochraně elektroniky a baterií, které se nacházejí pod ním. Vpředu jsou ústředny opatřeny otevíravou výplní, aby bylo možné jednoduše provádět kontroly a opravy zařízení.

Pod krytem ústředny se mohou nacházet akumulátory, které slouží zároveň jako náhradní zdroj. Primárně se pod krytem nachází elektronika, která slouží pro připojení jednotlivých prvků, jako jsou hlásiče, obslužné panely nebo akustická signalizace poplachu.

Na přední straně ústředny se nachází ovládací panel. Pomocí něj se může sledovat stav jednotlivých zařízení nebo tyto zařízení ovládat.



Obr. 3 - Příklady typů ústředen od společnosti Schrack Seconet [6]

5.1.3. Umístění v objektu

Ústředny EPS je doporučeno situovat do prostoru s trvalou obsluhou, pokud se tento prostor v objektu nachází. Často se jedná o prostory vrátnice, recepce nebo ostrahy. Pokud se v objektu nenachází trvalá obsluha, je zajištěn přenos poplachového nebo poruchového stavu prostřednictvím ZDP přímo jednotkám požární ochrany.

Přístup k ovládní musí být snadno přístupný odpovědným osobám v objektu, ale také jednotkám požární ochrany. Zároveň popisy a optické indikace musí být snadno viditelné.

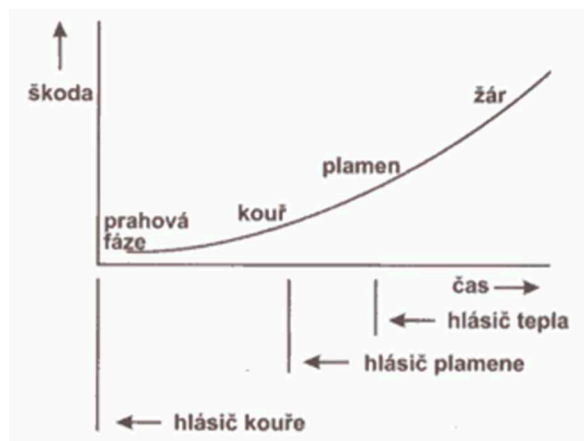
Místo s ústřednou musí být střeženo samočinným hlásičem požáru a v místnosti s trvalou obsluhou ústředny EPS nemají být umístěny akustické systémy pro vyhlášení poplachu.

Ústředna EPS nemusí tvořit samostatný PÚ, pokud splňuje požadavky dané jednotlivými body v ČSN 34 2710 [2] čl. 6.7.1.1.

5.2. Hlásiče – obecné shrnutí

Jednotlivé hlásiče musí být navrženy v objektu v závislosti na projevech požáru v jednotlivých požárních úsecích a musí být minimalizováno riziko planého poplachu. Samočinné hlásiče se navrhuje, aby detekovali jeden či více počátečních projevů požáru, které lze v objektu předpokládat.

Mezi počáteční projevy požáru, které detekujeme, patří kouř, teplota, plamen a také plyn. Pro každý projev požáru je vhodný jiný typ hlásiče a jednotlivé projevy jsou závislé na čase trvání požáru. Graf vývojových fází požáru a vhodný typ hlásiče pro danou fázi je zobrazen na následujícím obrázku.



Obr. 4 - Vhodná detekce v závislosti na vývojových fázích požáru [7]

Hlásiče kouře jsou citlivé na částice zplodin anebo pyrolýzy, které jsou rozptýlené v ovzduší. Hlásiče teplot mají obecně nejpomalejší reakci s výjimkou požárů, při kterých se rychle vyvíjí teplo a vzniká menší množství kouře. Hlásiče kouře reagují znatelně rychleji, ale při nevhodné aplikaci mohou častěji vyvolávat plané poplachy.

Rozdělení kouřových hlásičů dle ČSN 34 2710 [2]:

- a) hlásiče kouře ionizační;
- b) hlásiče kouře optické;
- c) hlásiče kouře nasávací (aspirační);
- d) hlásiče kouře lineární využívající optický paprsek.

5.2.1. Volba automatických hlásičů

Zvolený typ hlásiče musí být zvolen podle předpokládaného způsobu šíření požáru, prvotního projevu požáru, druhu kontrolovaného prostoru, okolních podmínek a rušivých elementů. Musí být minimalizováno riziko pro vyhlášení planého poplachu.

Při volbě počtu a umístění hlásičů je třeba brát ohled na [5]:

- Typ hlásiče,
- velikost a tvar prostoru,
- typ a sklon střechy,
- výšku stropu,
- průvlaky nebo žebrování,
- vzdálenost mezi stěnami,
- odvětrání,
- požární zatížení.

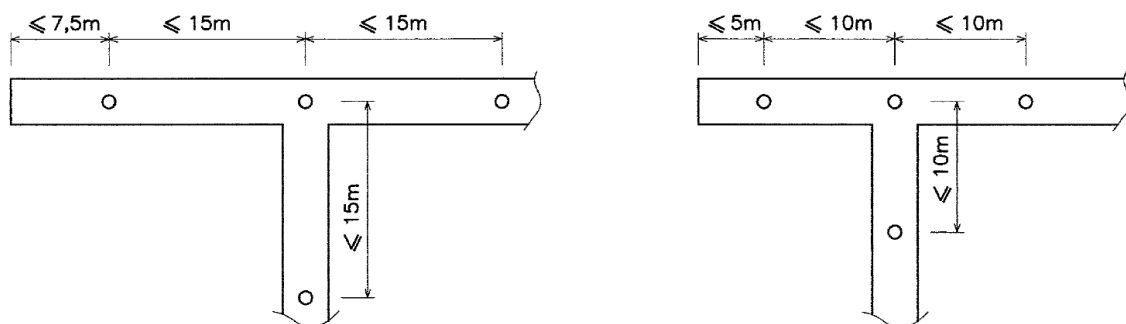
5.2.2. Rozmístění a umístění hlásičů

Prostory, u kterých je požadavek na střežení, jsou uvedeny v PBŘ. Návrh musí jednoznačně specifikovat prostory, které mají být střeženy pomocí samočinných hlásičů požáru. Hlásiče nemusí být umístěny v prostorech bez požárního rizika, pokud není jinak stanoveno v příslušných normách.

Každý střežený prostor musí obsahovat alespoň jeden samočinný hlásič. Tlačítkové hlásiče musí být umístěny tak, aby byly snadno a rychle stlačeny osobou, která zpozoruje požár.

Je potřeba dát pozor i na zdvojené podlahy, podhledy a šachty, ve kterých lze předpokládat vznik požáru. Pokud jsou zdvojené podlahy či podhledy z materiálu třídy reakce na oheň A1, A2 nebo B a nenachází se pod nebo nad nimi žádné požární zatížení, tak v těchto případech není nutné umístění požárního hlásiče pod podlahou či nad podhledem.

V úzkých chodbách se hlásiče umísťují v křížení a vyústění chodeb. V úzkých chodbách, které dosahují maximálně šířky 3 m můžeme mít vzdálenosti mezi hlásiči až 10 m pro hlásiče teplot a 15 m pro hlásiče kouře. Znázornění na Obr. 5.

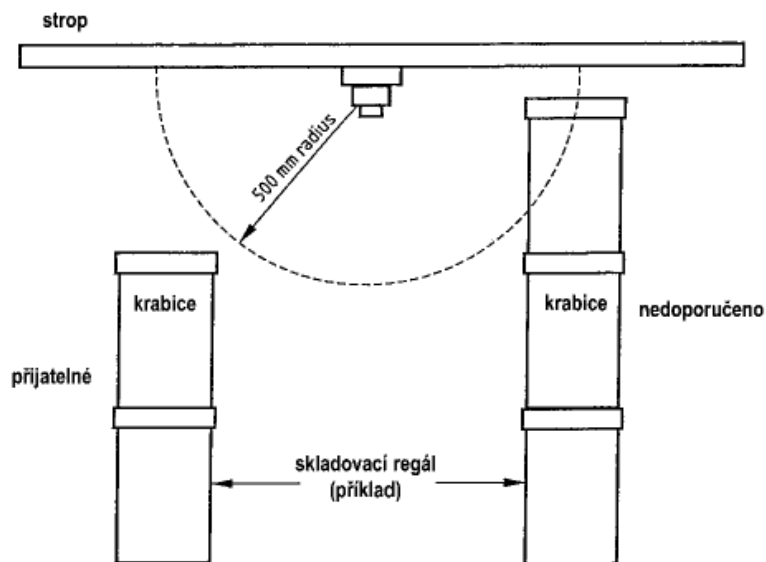


umístění hlásičů kouře v úzkých chodbách

umístění hlásičů teplot v úzkých chodbách

Obr. 5 - Umístění hlásičů v úzkých chodbách [2]

Vzdálenost hlásiče od stěn, zařízení a skladovaného zboží ve střeženém prostoru musí být minimálně 0,5 m ve všech směrech. Výjimkou jsou chodby nebo úzké prostory o šířce menší než 1 m. Pokud je skladované zboží vzdáleno od stropu méně než 0,3 m, tak je nutné takovou překážku uvažovat jako dělicí stěnu.



Obr. 6 - Umístění hlásičů u skladovaného zboží [2]

U schodiště, které není děleno přepážkami s dveřmi, musí být umístěn alespoň jeden hlásič v nejvyšším podlaží. U schodišť budov vyšších než 12 m musí být hlásič umístěn tak, aby vertikální vzdálenost jednotlivých hlásičů nebyla větší než 12 m.

V prostoru se vzduchotechnikou (dále jen VZT) musí být hlásič instalovaný minimálně 0,5 m od přívodu vzduchu nuceného ventilačního systému. U nasávacích otvorů musí být hlásič minimálně 0,4 m od okraje.

Při umístění automatických hlásičů se musí chráněné plochy překrývat. Nesmí vzniknout prázdné místo, které není střeženo žádným hlásičem.

Hlásiče musí být vždy instalovány v horizontální poloze.

5.3. Tlačítkové hlásiče

Tlačítkové hlásiče slouží pro manuální ohlášení zpozorovaného požáru osobami, které jsou přítomny v blízkosti požáru.

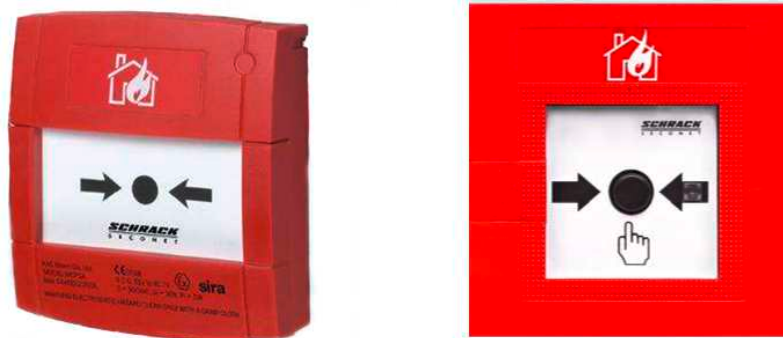
Dle ČSN 73 0875 [1] musí být tlačítkové hlásiče umístěny zejména u východů z nechráněných únikových cest do chráněných únikových cest, u vstupů do schodišť na každém podlaží, u východů na volné prostranství, u východů z prostorů a z požárních úseků vybavenými EPS, při vstupu do navazujících únikových cest, u nástěnných hydrantů a v místech obsluhy technologických zařízení při stanovení v PBŘ.

Umístění je vždy v zorném poli osob, nejdále 3 m od uvedených východů a ve výšce 1,2 m až 1,5 m. Manuální požární hlásič musí být namontován vždy na straně kliky [5]. Vzdálenost mezi jednotlivými hlásiči nesmí být větší než 60 m.

Rozdělení umísťovaných hlásičů podle způsobu obsluhy [2]:

- a) typ A – s přímou obsluhou (k aktivaci poplachu dojde ihned po rozbití nebo posunutí křehkého prvku);
- b) typ B – s nepřímou obsluhou (poplach je spuštěn rozbitím skla a následnou další činností, často se jedná o stlačení tlačítka na čelní desce).

U obou typů hlásičů může být po aktivaci vizuálně rozsvícena dioda, která znázorňuje, že je spuštěn poplachový stav a byl vyslán signál do ústředny EPS.



Obr. 7 - Tlačítkový hlásič typ A (vlevo) a typ B (vpravo) [8] [9]

5.4. Samočinné (automatické) hlásiče

5.4.1. Hlásiče teplot a kouře bodové

Do bodových hlásičů jsou snímané produkty ohniska požáru přenášeny pomocí konvekce. Umísťují se do uzavřených prostor do úrovně stropu, tak aby produkty požáru byly hlásičem zachyceny.

Velikost střežené oblasti je závislá i na výšce střežené místnosti.

Kouřové hlásiče bodové

Maximální výška pro umístění kouřové hlásiče dle [5] je 12 m, případně i 16 m, pokud je v objektu předpokládáno například rychlé šíření požáru.

Nevhodné pro prostory s vyšším výskytem prachu a pokud látky nebo materiály umístěné v místnosti při požáru nevytváří kouř.

Teplotní hlásiče bodové

Maximální výška pro teplotní hlásiče je uvažována do výšky 7,5 m [5].

Hlásiče teplot mají větší odolnost k nepříznivým podmínkám okolního prostředí. Rozlišujeme bodové teplotní hlásiče s charakteristikou diferenciální a maximální.

Diferenciální algoritmus v teplotních hlásičích reaguje na náhlé velké kolísání teploty. Je z tohoto důvodu vhodný pro prostory, kde jsou okolní teploty nízké, nebo kolísání probíhá pomalu.

Hlásiče charakteristikou maximální jsou vhodnější v prostorech, kde okolní teplota kolísá rychleji v krátkých intervalech.

Máme několik tříd hlásičů teplot, které mají dané charakteristiky jako diferenciální nebo maximální. Tyto třídy jsou A1, A2, B, C, D, E, F a G. Dále mohou být označeny doplňkovým S nebo R v závislosti na typu reakce. Označení S je vhodné pro kotelny a kuchyně. Jde o aplikace, kde vysoké teploty narůstají v rozsahu delší časové periody. Hlásiče s označením R naopak reagují při vysoké rychlosti nárůstu teploty i pod hranicí teplot pro danou třídu. Ty jsou vhodné pro nevytápěné budovy, kdy se teplota okolí může výrazně měnit, ale vysoké rozsahy teplot nejsou po delší čas.

Multisenzorové hlásiče

Využívané jsou také hlásiče multisenzorové. Jsou kombinací dvou či více druhů senzorů odlišných jevů požáru v jednom zařízení. Signály jsou kombinovány vhodným způsobem pro vygenerování jednoho poplachového signálu.

Nejedná se o hlásiče s několika nezávislými senzory ve stejném krytu, které generují poplachové signály zvlášť z každého senzoru. V tomto případě by se jednalo o dva a více hlásičů v jednom krytu. [2]

Dochází k vyvážení předností a nedostatků jednotlivých typů hlásičů a kombinaci měřených veličin, tím dochází ke zlepšení rychlosti při detekování požáru a menší pravděpodobnost vzniku planých poplachů.

5.4.2. Hlásiče kouře lineární

Použití lineárních hlásičů

Tento typ hlásiče je díky nižším požadavkům na kabeláž vhodnější pro historické budovy, muzea a památkově chráněné objekty. Doporučuje se jejich použití pro zabezpečení velkých rozsáhlých prostorů s vysokými stropy, velké průmyslové a veřejné budovy, veletržní a skladové plochy, hangáry, garáže a historické budovy. Vhodné je také využití v kombinaci s bodovými kouřovými hlásiči v prostorech s velmi vysokými stropy, kde nelze použít pouze bodové kouřové hlásiče.

Princip funkce lineárního hlásiče

Jde o optický hlásič, který využívá paprsku pro detekci kouře. Obvykle se jedná o infračervené frekvence. Skládá se z vysílače signálu neboli zdroje světla a přijímače. Další možností jsou kombinované vysílací a přijímací jednotky a odrazky či odrazového skla, které je namontováno naproti vysílací jednotce.

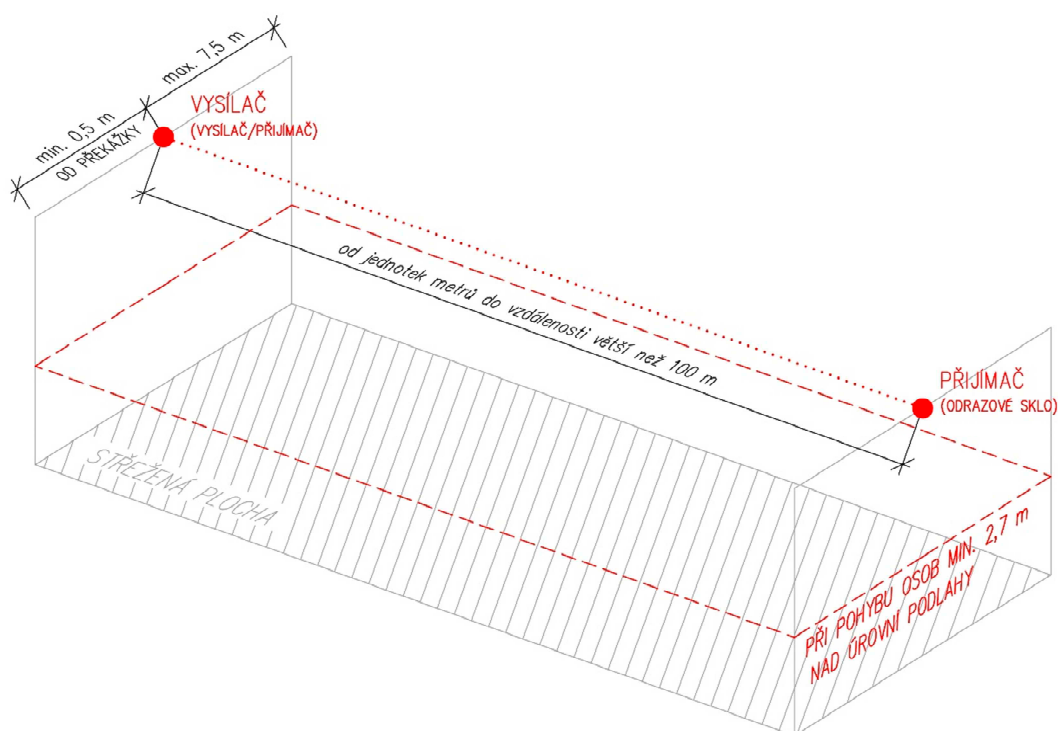
Princip, na kterém fungují, je útlum světla, který je vyslán vysílačem. Některé hlásiče jsou schopné detekovat teplotu pomocí odchylky lomu světla. K tomu dochází na vířivém rozhraní mezi horkým a studeným vzduchem.

Umístění a rozmístění lineárních hlásičů

Umístění hlásiče by mělo být výhradně na stabilní konstrukce, které nepodléhají vibracím nebo roztahování kovových konstrukcí, které může způsobit výkyv teploty. Nesmí být umístěn tak, aby paprsek přerušovaly pohyblivé objekty, a je nutné, aby byla zajištěna viditelnost mezi vysílačem a přijímačem signálu. Jakýkoliv odklon vysílaného paprsku může způsobit planý poplachový stav. Každé zařízení má možnost nastavení citlivosti a prahu reakce v závislosti na daném prostředí, ve kterém se nachází.

Pokud se v prostoru budou pohybovat osoby, tak by umístění paprsku mělo být ve výšce minimálně 2,7 m nad úrovní podlahy nebo je nutné posoudit, zda nedojde během provozu k narušení paprsku.

Maximální délka paprsku, která je udávána výrobcem hlásiče, se pohybuje od jednotek metrů až do vzdálenosti větší než 100 m. Tuto mezní délku je nutné dodržet pro zajištění funkčnosti hlásiče. Minimální vzdálenost osy světelného paprsku ke stěnám či předmětům nesmí být menší než 0,5 m. Žádný bod nemá být vodorovně vzdálen více než 7,5 m od osy světelného paprsku hlásiče. [5]



Obr. 8 - Schéma rozsahu ochrany lineárním optickým hlásičem kouře

Umístění hlásiče v místnosti se doporučuje pod případné tepelné vrstvy. V oblasti tepelné vrstvy pod stropem či střechou může být přibrzděn stoupající kouř.

Zároveň by měly být umístěny tak, aby světelný paprsek probíhal nad potenciálními zdroji rušení, jako jsou silné světelné zdroje, výstupy vzduchu nebo topné prvky. [6, 5]

Při umístění více lineárních hlásičů v místnosti pro pokrytí střeženého prostoru je nutné zajistit antiparalelní montáž vysílačů a přijímačů. Antiparalelní montáž lineárních hlásičů kouře je znázorněna na Obr. 9.



Obr. 9 - Antiparalelní montáž lineárních hlásičů (převzato z [5] a upraveno)

5.4.3. Hlásiče nasávací (aspirační)

Systém nasávacích hlásičů kouře je určen pro požární ochranu vysokých místností a hal či zabezpečení těžko dostupných prostorů. Vhodné je využití tohoto řešení pro monitorování elektrických rozvaděčů, výrobních zařízení a počítačových center.

Do zařízení je přiváděn vzduch a aerosoly k senzorům citlivým na kouř pomocí nasávacího přístroje, kterým je sací ventilátor nebo vývěva.

Podle citlivosti se klasifikují do následujících tříd [2]:

- a) třída A – vysoce citlivé systémy, zvláště vhodné pro prostory s vysokým zředěním kouře nebo s požadavky nejvčasnějšího varování, které může být u vysoce hodnotných procesů či objektů;
- b) třída B – systémy se zvýšenou citlivostí, používány v prostorech, kde je třeba překonat vlivy zředění kouře z důvodu výšky stropu nebo proudění vzduchu;
- c) třída C – systémy s normální citlivostí, kdy každý vzorkovací otvor je schopný detekovat zkušební požáry jako bodové hlásiče.

Vhodné pro instalaci v prostorech [5]:

- s obtížným přístupem pro bodové hlásiče (montáž a servis), např. prostory se stroji, nízko a vysoko umístěné napěťové rozvodny, datová centra, vysoké regálové sklady;
- z estetických důvodů nevhodné pro bodové hlásiče (muzea a historické objekty);
- s možným poškozením vandalismem (vězeňské cely, veřejné průchody);

- se vznikem koncentrovaného kouře (použití dieselových zakladačů a vozíků);
- s vysokou prašností nebo s vysokou vlhkostí (otevřené skladové haly);
- s výskytem vysokofrekvenční energie;
- s vysokou okolní teplotou (sušárny a sušící boxy, sauny);
- s nízkou okolní teplotou (mrazicí boxy a mrazírenské haly).

5.4.4. Hlásiče plamene

Jde o nevhodnější hlásiče z hlediska požáru hořlavých kapalin a plynů. Jejich využití je vhodné i pro venkovní prostředí nebo prostory s vysokým stropem, pokud je využití hlásičů teplot a kouře nevhodné. Prostory typické pro instalaci plamenných hlásičů jsou průmyslové haly, letištní hangáry, čerpací stanice nebo strojovny.

Ve srovnání s hlásiči kouře a tepla mohou reagovat na požár rychleji. Zároveň nejsou schopné detekovat doutnající požár. Doporučují se používat pouze na místech, kde jsou jako hlavní riziko požáry s plameny.

Princip funkce hlásiče

Detekují vyzařování optického spektra plamene, reagují na ultrafialovou anebo infračervenou složku záření. Hlásiče plamene se klasifikují do 3 tříd citlivosti.

Detekce je prováděna v zorném úhlu, proto je nutné umístění hlásiče v místě s viditelností celého střeženého prostoru. Dále je potřeba věnovat pozornost možnosti znečištění hlásiče a použití hlásičů v prostorech, kde probíhají procesy, které mohou vyvolat falešné poplachy jako svařování nebo blesky.

5.4.5. Hlásiče plynu

Detektory plynů jsou schopny detekovat určité plyny. Jde o plyny CO, CO₂, H₂, NO_x a NH₃, které doprovázejí každý požár.

Oxid uhelnatý (CO) může prostupovat stavebními konstrukcemi, z toho důvodu se může vyskytovat i v prostorech mimo ohnisko požáru. Je nutné brát ohled na tuto vlastnost pro správnou lokalizaci požáru.

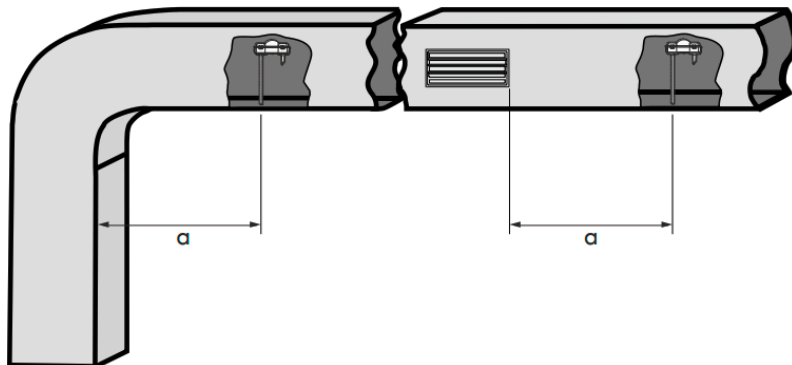
Hlásiče fungují pomocí elektrochemických senzorů, které mají omezenou životnost. Po určitém časovém období je nutné počítat s výměnou.

5.4.6. Hlásiče ve vzduchotechnice

Umístění a rozmístění hlásičů

Umístění hlásiče ve VZT je vhodné tam, kde je nutná instalace požárních klapek a ventilátorů. Hlásiče leží v oblasti s laminárním prouděním, při umístění od ohybů (více než 45°), vyústění a revizních otvorů musí být dodržen rozestup ve směru proudění $a = 0,8$ až $1,0$ m (znázorněno na Obr. 10). Na odtahovém kanále se umísťují před ventilátorem a na přívodovém kanále se umísťují za ventilátorem ve směru proudění vzduchu.

Vždy musí být umístěn až za prvním uzávěrem VZT, aby bylo zamezeno kontaktu s vnějším prostředím. Instalace hlásičů ve VZT je pouze doplněním standardní prostorové instalace systému EPS. [5]



Obr. 10 - Odstup hlásiče od revizních otvorů, vyústění a ohybů [5]

Hlásič se skládá z plastové skříně, ve které je umístěn opticko-kouřový hlásič a vstupní nasávací trubky. Vstupní trubice je umístěna uvnitř potrubí pro přívod vzduchu k opticko-kouřovému hlásiči v plastové skříně, která je umístěna na potrubí z venkovní strany. Díky průhlednému krytu skříně je dobře viditelná LED dioda na hlásiči. [5]



Obr. 11 - Kouřový hlásič LKM 593X [5]

5.4.7. Požární videodetekce (VSD)

Norma ČSN 34 2710 [2] uvádí, že požární videodetekce je metodou detekce kouře a plamene. V normě je uváděna i zkratka VSD, která vychází z anglického názvu Video Smoke Detection. Dle doslovného překladu to znamená videodetekce kouře. V zahraničních publikacích je často uváděn název Video Image Fire Detection (VIFD) nebo Video Fire Detection (VFD).

Pro detekci je také možné využít bezpečnostní kamery systému CCTV, což je systém uzavřeného televizního okruhu a dochází pomocí něj ke sledování prostor v objektu, a speciální infračervené sledovací kamery. [10]

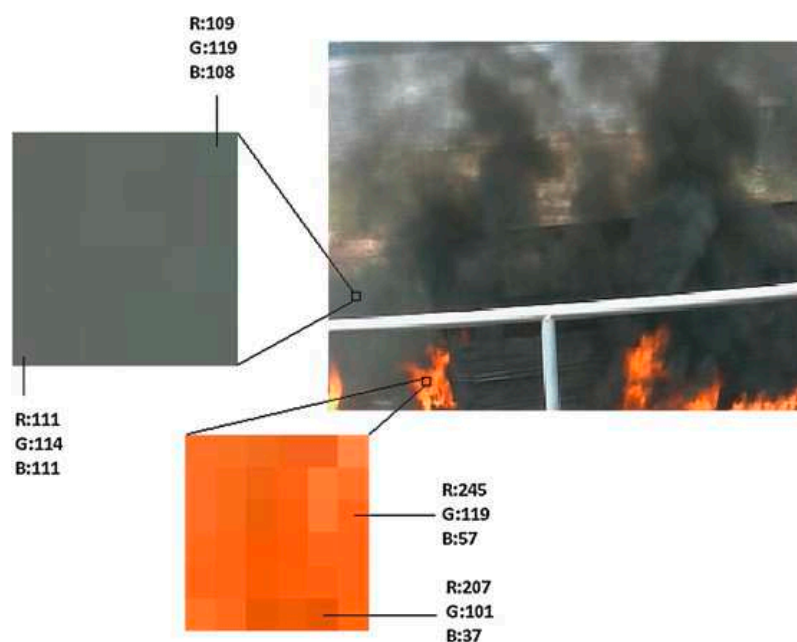
Dle ČSN 34 2710 [2] není doposud zpracována pro použití VSD evropská norma a návrh systému závisí na doporučeních výrobce. V prvních člancích byla zkoumána hlavně detekce plamene (detekce barev), následně byl zvažován problém šíření kouře, jelikož kouř se šíří rychleji a ve většině případů se na zorném poli objevuje mnohem dříve než plamen. [10]

Metody detekce

Využívá automatickou analýzu změn v obraze, jako jsou kontrast, jas, intenzita, ztráta detailu a pohyb. Principem je detekování přítomnosti kouře nebo plamene v reálném čase. [2]

Signály, které jsou přijaty pomocí kamer, jsou elektronicky softwarově vyhodnoceny. Při změně intenzity a spektra záření ve střežené oblasti je tento stav detekován jako požár. Metoda je závislá na osvětlení prostoru běžným světlem nebo speciálně nainstalovaným zdrojem infračerveného záření.

Využívají se metody rozlišení barev pixelů kouře a plamene, na Obr. 12 je znázorněn princip této metody. Dále se využívá detekce pohybujících se objektů, zde je nutné rozlišit pohyb způsobený ohněm nebo pohyblivým objektem v záběru. Může být také využito metody dynamické analýzy textury a struktury znázorněné na Obr. 13, kdy dynamické oblasti jsou velmi dobře zvýrazněny, ale jde však o vysoce výpočetně nákladnou metodu, která se nepoužívá. Další metody se zabývají tím, že osoby mají v průběhu času téměř periodickou hranici na rozdíl od plamene a kouře, které vykazují chaotické okrajové obrysy. [10]



Obr. 12 - Detekce barev kouřové pixely mají hodnoty v prostoru RGB blízko sebe a pixely ohně splňují, že $R > G > B$ [10]



Obr. 13 - Metoda dynamické textury, jsou znázorněny obrysy dynamických oblastí [10]

Výhody systému požární videodetekce:

- je možné pokrýt velkou plochu;
- není omezen na vnitřní prostory;
- poskytnutí informací o velikosti, růstu a směru šíření ohně.

Nevýhody systému požární videodetekce jsou hlavně falešné poplachy způsobené pohybem ostatních objektů nebo předmětů ve stejných barvách, které by byly detekovány jako požár.

Použití videodetekce

Používá se zejména pro speciální prostory jako jsou tunely, těžký průmysl, venkovní prostory, kulturní a historické budovy, atriové budovy nebo velké, rizikové a výbušné prostory.

5.5. Bezdrátové hlásiče

Bezdrátové hlásiče pomáhají rozšířit oblast detekce na místech, kde není možná instalace kabelů z důvodu podmínek provozních nebo dispozičních. Doporučuje se jejich využití zejména v historických a památkově chráněných budovách, muzeích nebo dalších budovách, kde není vhodné instalovat kabelové propojení ve stěně.

Pro funkčnost je zapotřebí přítomnost bezdrátového hlásiče a přijímacího bezdrátového modulu, který je přímo napojen na kruhovou linku. Bezdrátový modul dokáže komunikovat až s 30 bezdrátovými hlásiči. Proudové napájení hlásičů je zajištěno pomocí dvou akumulátorů a přijímač je napájen z kruhové linky. [5]

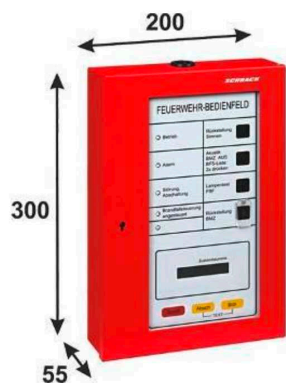
Komunikace hlásiče a přijímacího bezdrátového modulu je kontrolována a nesmí dojít ke ztrátě schopnosti komunikovat. Každá komunikace musí být rozpoznána do 300 s a musí být identifikována v čase kratším než 100 s [11].

Bezdrátovou technologií mohou být řešeny samočinné kouřové hlásiče nebo také manuální tlačítkové hlásiče.

5.6. OPPO – Obslužné pole požární ochrany

Obslužné pole požární ochrany (dále jen OPPO) je zařízení, které je určené pro JPO při prováděném zásahu. Umožňuje ovládání systému EPS z jiného místa, než je místo, na kterém se nachází ústředna. Jde o doplňkové zařízení ústředny EPS. Vyznačuje se jednoduchým ovládáním a zobrazuje stav ústředny. Umisťuje se uvnitř objektu v blízkosti vstupu do objektu.

Dvířka krytu musí mít transparentní výplň a musí být zamezeno přístupu nepovolaných osob k ovládání obslužného pole.



Obr. 14 - OPPO B3-MMI-FPA [5]

5.7. KTPO – Klíčový trezor požární ochrany

Klíčový trezor požární ochrany (dále jen KTPO) se používá všude tam, kde není objekt trvale obsazen a alarm je přímo napojen na JPO.

Je zabudován v obvodovém plášti z vnější strany objektu u vchodových dveří a v něm je uložen generální klíč, který umožňuje nenásilný vstup jednotek požární ochrany do objektu při zásahu. Tento klíč slouží k odemknutí veškerých zámků v objektu. Odemknutí KTPO je možné pouze v případě požárního poplachu, dojde k odblokování elektrického zámku vnějších dveříkem systémem EPS. JPO následně mohou otevřít jištěné dveře svým speciálním klíčem.

Obvodový plášť nebo jeho část, ve které je KTPO umístěn, musí splňovat požární odolnost minimálně 30 minut. [5, 2]

KTPO je vybaven vyhřívacím zařízením, které nemusí být napájeno z EPS, ale mělo by být napájeno ze sítě, aby byl výpadek zodpovědnou osobou okamžitě zpozorován. [5]

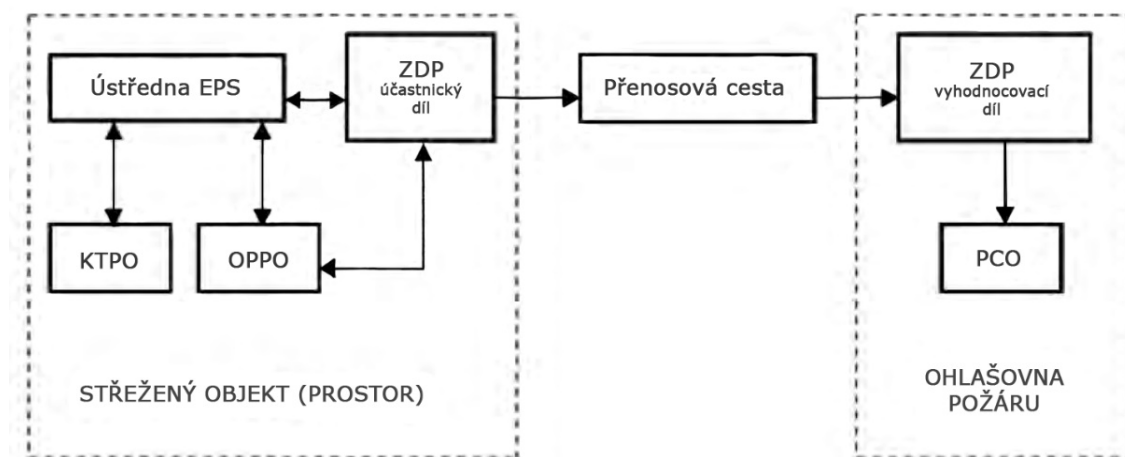
Na viditelném místě u KTPO se umísťuje ve výšce minimálně 3 m maják [5]. Maják slouží k navedení JPO ke klíčovému trezoru a vchodu do objektu.

5.8. ZDP – Zařízení dálkového přenosu

Informaci o poplachu je nutné předat jednotce požární ochrany v co nejkratším časovém intervalu. To může být provedeno telefonicky z ohlašovny požáru, pokud se v objektu nachází trvalá obsluha ústředny EPS, nebo samočinně prostřednictvím ZDP. Pokud je systém EPS vybaven ZDP, tak nemusí být u ústředny EPS zajištěna trvalá obsluha.

Přenos signálu z ústředny EPS za pomoci ZDP na vzdálenou ohlašovnu požáru, kterou může být pult centralizované ochrany (PCO) Hasičského záchranného sboru ČR, PCO bezpečnostní agentury nebo může být kontaktována trvalá obsluha v jiné budově rozsáhlejšího areálu.

ZDP zajišťuje přenos informací o vzniku požáru, ale také o poruchách zařízení.



Obr. 15 - Funkční schéma propojení ZDP ve vazbě na zařízení EPS [2]

5.9. PCO – Pult centralizované ochrany

Jde o trvale obsluhované přijímací a vyhodnocovací poplachové zařízení umístěné na místní nebo vzdálené ohlašovně požáru. Pokud se jedná o vzdálenou ohlašovnu požáru, tak je informace předána pomocí ZDP. Je na něj přeposílána informace o stavu jednotlivých zařízení nebo celého systému EPS. [1]

Přijatá zpráva musí být dekodována přijímačem a přes rozhraní graficky zobrazena v počítači, ze kterého jsou veškeré informace a úkony prováděné obsluhou tištěny a případně dále zpracovány. Doporučuje se grafické znázornění plánu města, budovy, vyznačení PBZ, zobrazení prostoru s poplachem a textové informace [2].

5.10. Ovládaná a doplňující zařízení

Systém EPS může spouštět, ovládat nebo monitorovat jiná PBZ, další doplňující zařízení EPS nebo jiná zařízení jako jsou dle [5]:

- a) stabilní hasicí zařízení (SHZ);
- b) zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT);
- c) požární klapky;
- d) klíčové trezory požární ochrany (KTPO);
- e) systémy varování;
- f) systémy nouzového nebo protipanického osvětlení;
- g) systémy pro otevírání a uzavírání nouzových východů, požárních uzávěrů a potrubí s hořlavými kapalinami nebo plyny;
- h) požární větrání únikových cest a výtahových šachet;
- i) přechod výtahů na evakuační režim;
- j) dojezd výtahů do výchozí stanice
- k) odblokování únikových cest;
- l) vypnutí silových rozvaděčů, které neslouží požárnímu zásahu;
- m) a další.

6 Kabely a propojení

6.1. Typy a trasy kabelů

K úspoře kabeláže může dojít při využití vedlejších ústředen EPS, kdy každá vedlejší ústředna zajišťuje určitou část objektu a následně data z vedlejších ústředen jsou vedeny do ústředny hlavní. Vedlejší ústředny mohou spolu komunikovat navzájem.

Systém EPS musí být řízen pouze z vlastního kabelového rozvodu, který je oddělen od ostatních sítí a vedení.

Instalace ve společném kanálku je dovolena s dalším slaboproudým kabelem do 60 V a u kabeláže evakuačního rozhlasu až do 100 V. [5] Také je potřeba brát ohled na elektromagnetické rušení od jiných kabelových systémů a zdrojů elektromagnetických polí [2].

Propojení systému EPS, ovládaných zařízení a další navázané technologie v souladu s PBR a s kapitolou 4.11 ČSN 73 0875 [1] mohou být vedeny v kabelových trasách a v kabelových trasách s funkční integritou. Kabely systému EPS mají být vhodně označeny pro snadnou identifikaci, popisy ve vzdálenosti nepřesahující 2 m nebo barevným provedením (doporučuje se červená, hnědá nebo oranžová). [2]

Pro systém EPS musí být všechna metalická vedení pouze z vodičů s měděným jádrem. Delší vedení by neměly mít průřez menší než 1 mm². Dle [5, 2] je nejmenší dovolený průměr

kabelové žíly 0,8 mm. Pokud je k propojení použito vícežilových kabelů, nesmí být žádná z žil využita pro jiný systém EPS [2].

Mechanickému poškození kabelu lze předejít použitím dostatečně silných kabelů a správnou volbou trasy. Charakteristika kabelu musí odpovídat požadavkům na přenos dat, jde o rychlost přenosu a tvar přenášených signálů zachovaných i po dobu působení požáru.

6.2. Požární odolnost kabelů

Kabely a kabelové trasy k ovládaným nebo monitorovaným zařízením, napájení ústředny, propojení ústředen apod., musí být navrženy jako kabely se zajištěnou funkcí při požáru s požadovanou funkční integritou [1] až na výjimky, které jsou uvedeny v čl. 4.11.3 ČSN 73 0875.

Pro kabelové trasy, kde se nachází pouze hlásiče EPS, není požadována funkční integrita dle ČSN 73 0848 [1].

Funkční integrita je schopnost odolávat požáru po stanovenou dobu působení. Požadovaná třída funkčnosti kabelové trasy se označuje P, PH (t)-R a stanoví se podle nejdelší požadované doby činnosti zařízení sloužícího k protipožárnímu zabezpečení stavby, jehož rozvod je součástí řešené kabelové trasy. Požadavek na třídu reakce na oheň je B2_{ca} s1, d1 a musí být vedena odděleně od ostatních rozvodů vedení. [2]

Kabeláž procházející nechráněnými prostory bude umístěna pod omítkou nebo odděleně od ostatních elektrických vedení v plastových pancéřových trubkách, případně je nutné použít zabezpečenou trasu a kabel s požární odolností. Je nutné zachovat funkčnost minimálně po dobu 30 minut. [5]

7 Zdroje napájení

Systém EPS musí být napájen minimálně ze dvou na sobě nezávislých zdrojů. Používají se následující zdroje dle [2] a to zdroj hlavní, náhradní a záložní. Výstupní výkon musí být dostatečný pro zajištění maximálních požadavků na funkci systému EPS. Jako náhradní zdroje se většinou používají zdroje bateriové (UPS) nebo generátory elektrické energie.

Hlavní zdroj je většinou napájení z veřejné distribuční sítě. V případě výpadku musí být neprodleně napojen na zdroj náhradní, a to bez časové prodlevy.

Externí napájecí zdroje pro systém EPS zajišťují při výpadku síťového napájení bezpečné udržení stejnosměrného napájení po určitou dobu.

8 Signalizace poplachu

V PBŘ musí být stanovena forma vyhlášení poplachu sirénami či světelnou signalizací a stupně vyhlášení požárního poplachu. Pro pochopení poplachu nevyškolenými osobami musí být vyhlášen alespoň akusticky. V prostorech, kde převažuje okolní hluk musí akustický signál doplňovat signály optické anebo dotykové.

Akustický signál musí být aktivován minimálně na 15 minut a neměl by znít přerušovaně.

V některých případech může být poplach nejprve směřován vyškolené obsluze, která potom rozhodne o následujících krocích. V tomto případě nemusí být všeobecný poplach vyhlášen okamžitě.

8.1. Sirény (akustická signalizace)

Sirény musí vyvinout akustický tlak alespoň 85 dB ve vzdálenosti 1 m. Umístěny by měli být vždy nejméně dvě sirény v objektu, a to i v případě, že vyhoví na doporučenou úroveň akustického tlaku jedna siréna pro celý objekt.

Doporučuje se větší množství méně výkonných sirén. Úroveň akustického tlaku v prostoru nebývá dostačující, pokud je nejbližší siréna umístěna za dveřmi.

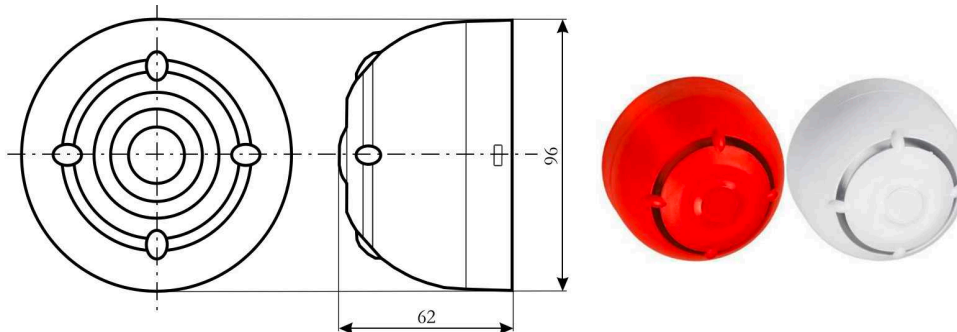
Kvalita povrchu prostředí má vliv na maximální intenzitu zvuku, přehled úbytku hlasitosti u jednotlivých povrchů je uveden v následující tabulce Tab. 1. Také je doporučeno všeobecně vždy odečíst 3 dB(A) z maximální síly zvuku sirény či reproduktoru. K úbytku hlasitosti dochází také o 17 dB(A) pro normální dveře a 27 dB(A) u dveří požárních. Dále je potřeba započítat vliv okolního hluku, ztrátu v závislosti na frekvenčním prostředí a také ztrátu vzdáleností.

Při využití akustického tlaku nad 120 dB(A) hrozí poškození sluchu a je zapotřebí využití ochranných pomůcek. [5]

Tab. 1 - Úbytek akustického tlaku pro jednotlivé povrchy [5]

Tvrdé povrchy	Polotvrdé povrchy	Měkké povrchy
Kamenné či cihlové stěny, masivní stropy Dlažby či kamenné podlahy	Akustické stropy, obkladačky, sádro- kartonové stěny, 5% měkké krytiny, Žebrované podlahy (Laminate usw.)	Obkládané akustické stropy, sádro- kartonové stěny 5% měkké krytiny, koberce
úbytek: 0 dB(A)	úbytek: 8 dB(A)	úbytek: 9 dB(A)

Je nutné rozlišovat sirény pro použití ve vnitřních a vnějších prostorech. Některé druhy lze využít v obou případech a některé jsou určeny pouze pro jedno prostředí. Vždy je nutné umístit alespoň jednu vnitřní a jednu vnější sirénu.



Obr. 16 - Siréna pro vnitřní prostory typ CS200 [5]

8.2. Zařízení pro hlasové poplachové zprávy

Pokud je systém využit pro hlasových zpráv, nazýváme systém evakuačním rozhlasem. Tento systém musí obsahovat předpřipravenou poplachovou zprávu. Hlasové zprávy musí být stručné, jasné, jednoznačné a srozumitelné. Požární poplach nesmí být zaměnitelný s jinými signály, jako je například školní zvonění, a musí mít nejvyšší prioritu.

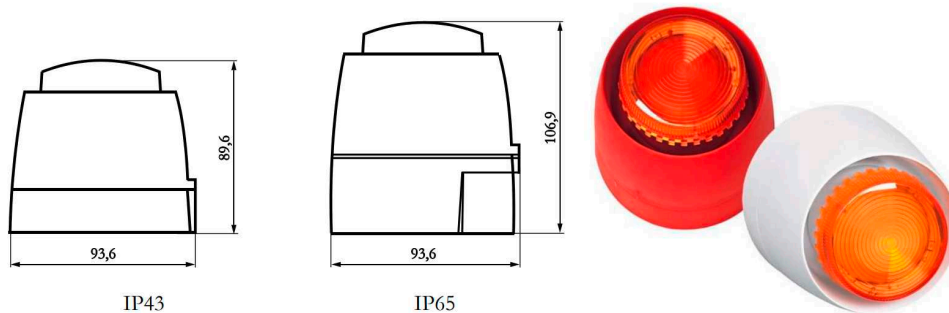
Pokud je na evakuační rozhlas napojen mikrofon, tak musí mít prioritu před všemi vstupy včetně nahraných zpráv. [12]

Dle EN 54-16 [12] je hlavním cílem stanovení požadavků na výkon zařízení a integritu, které systém evakuačního rozhlasu musí splňovat.

8.3. Optická požární poplachová zařízení

Optická požární poplachová zařízení nemohou být použita samostatně. Mohou být použita k doplnění akustických poplachových zařízení. Musí být jasně viditelná a rozlišitelná od ostatních použitých zařízení.

Mezi optická požární poplachová zařízení patří například i kruhové majáky. Dále se využívají zařízení, která jsou kombinací optické a akustické signalizace, příklad kombinované optické a akustické signalizace je uveden na Obr. 17 – Kombinovaný maják a siréna VTB 32, značení IP 43 a IP 65 označuje krytí Obr. 17, tento typ je zároveň vhodný pro vnitřní a vnější prostředí.



Obr. 17 – Kombinovaný maják a siréna VTB 32, značení IP 43 a IP 65 označuje krytí [5]

8.4. Zónový poplach

Zónový poplach je specifický tím, že k signalizaci dochází pouze v určité části objektu. Využívá se tak například u větších objektů nebo v případě, že musí být navržena postupná evakuace. Při signalizaci poplachu závisí také na tom, zda je systém EPS navržen pro různé provozní režimy.

8.5. Všeobecný poplach

Všeobecný poplach se využívá při jednostupňové signalizaci poplachu nebo v druhé fázi dvoustupňového poplachu. Dochází k vyhlášení poplachu ve všech prostorech, které jsou ohroženy vzniklým požárem.

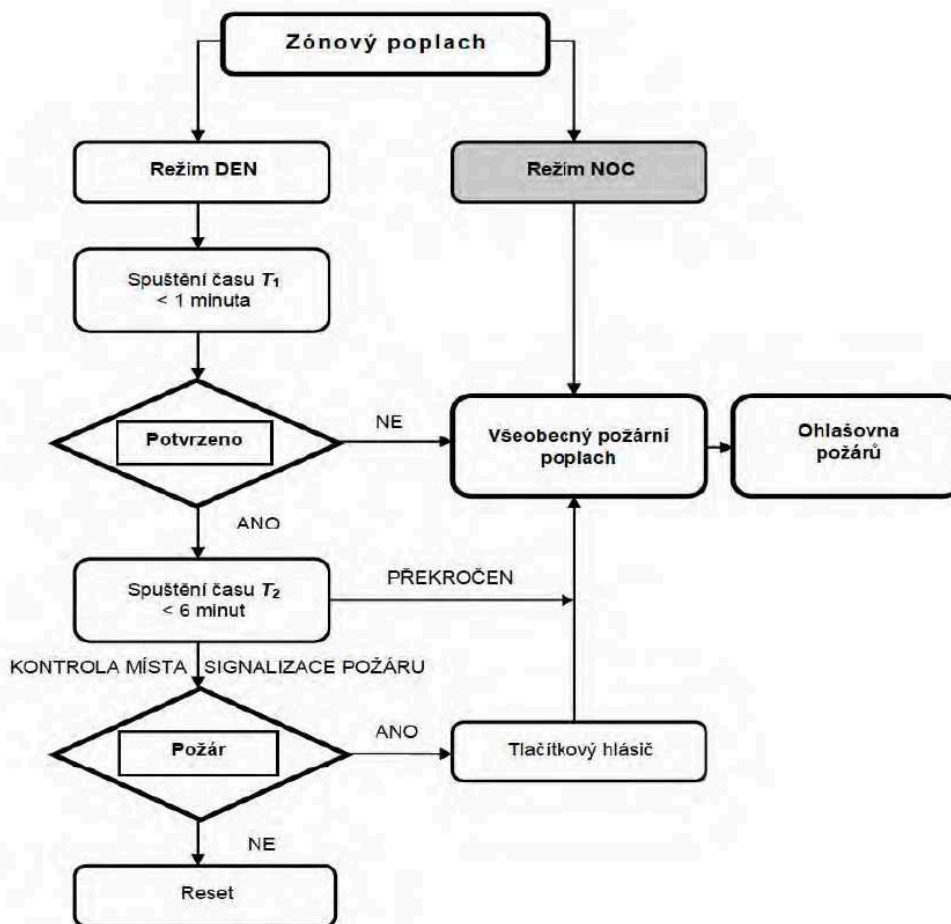
8.6. Dvoustupňové vyhlášení

Při dvoustupňovém vyhlášení poplachu jsou ústřednou EPS specifikovány dva režimy, ve kterých je signalizován zónový nebo všeobecný poplach. Jde o režimy „DEN“ a „NOC“.

Režim „NOC“ je činnost ústředny mimo pracovní dobu personálu v objektu, primárně jde o přítomnost trvalé obsluhy v objektu. Pokud je aktivní režim „NOC“, tak je po detekci požáru některým z hlásičů na ústředně automaticky signalizován všeobecný poplach.

Režim „DEN“ je činnost ústředny během pracovní doby a přítomnosti trvalé obsluhy v objektu nebo po dobu, kdy je přítomna obsluha objektu. V případě detekce požáru hlásiči je na ústředně signalizován zónový poplach, tato signalizace je určena pro obsluhu ústředny EPS. V tomto okamžiku začínají běžet časové intervaly T_1 a T_2 , během kterých obsluha provede předepsané úkony na ústředně.

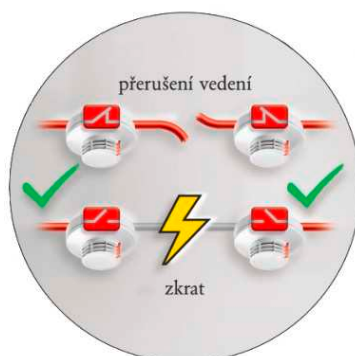
Schéma postupu u dvoustupňového vyhlášení je znázorněna na Obr. 18 včetně délky trvání jednotlivých časových intervalů.



Obr. 18 - Schéma postupu při ověření požárního poplachu pro jednotlivé režimy [2]

9 Signalizace poruchy

V případě porušení vedení mezi jednotlivými hlásiči je na ústřednu odesláno hlášení stavu porucha s přesnou lokalizací. Pokud jsou hlásiče propojeny do systému kruhových linek, tak existující systémy zvládnou dočasně vedení přerušit díky zkratovému izolátoru instalovaném v každém prvku. Při zkratu nebo poruše vedení odpojí porušenou část linky a kruh je rozdělen do dvou přímých linek.



Obr. 19 - Porucha vedení kruhové linky [6]

10 Grafická nadstavba

Jde o digitálně zpracovaný vizuální přehled o stavu jednotlivých zařízení. Dává obsluze přehled například o aktivovaných hlásičích a stavu požárních klapek.

Použití grafické nadstavby je doporučeno hlavně u objektů s trvalou obsluhou bez ZDP v uvedených případech dle čl. 4.13.1 ČSN 73 0875 [1]. Grafickou nadstavbu může požadovat příslušný Hasičský záchranný sbor, vlastník objektu, provozovatel činnosti nebo pojišťovna.

V případech, kdy není vyhověno doporučení zřízení grafické nadstavby, musí být vypracována dokumentace pomáhající trvalé obsluze umožnit rychlou obsluhu systému EPS a rychlou orientaci pro určení místa vzniku požáru z informací na ústředně EPS.

Seznam zkratek

EPS	Elektrická požární signalizace	PÚ	Požární úsek
JPO	Jednotky požární ochrany	SHZ	Stabilní hasicí zařízení
KTPO	Klíčový trezor požární ochrany	VSD	Požární videodetekce
OPPO	Obslužné pole požární ochrany	VZT	Vzduchotechnika
PBŘ	Požárně bezpečnostní řešení	ZDP	Zařízení dálkového přenosu
PBZ	Požárně bezpečnostní zařízení	ZOKT	Zařízení pro odvod kouře a tepla
PCO	Pult centralizované ochrany		

Použitá literatura

- [1] ČSN 73 0875 *Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení*, ÚNMZ, 2011.
- [2] ČSN 34 2710 *Elektrická požární signalizace – Projektování, montáž, užívání, provoz, kontrola údržba a servis*, ÚNMZ, 2009.
- [3] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), Ministerstva vnitra, 2001.
- [4] ČSN 73 0802 *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*, ÚNMZ, 2009.
- [5] SCHRACK SECONET AG, „Elektrická požární signalizace. Projektování a instalace. V 2.0,“ [Online]. Dostupné z: https://www.schrack-seconet.com/DocHouse/dh_doc.nsf/0/E4E13EB2E420C8ACC1257BE200382D9F/%24FILE/B-HB-018CS_Projektovani_Instalace_V2-0.pdf. [Přístup získán 8. května 2020].
- [6] „Elektrická požární signalizace - FireAlarm,“ SCHRACK SECONET AG, 2017. [Online]. Dostupné z: https://www.schrack-seconet.com/DocHouse/dh_doc.nsf/viewBMS01.xsp. [Přístup získán březen 2020].
- [7] Z. Hošek, „TZB-info,“ 13. srpna 2008. [Online]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/elektricka-pozarni-signalizace/5011-autonomni-hlasice-koure>. [Přístup získán 10. května 2020].
- [8] SCHRACK SECONET AG, „Tlačítkový hlásič BM-MCP - V1.1,“ [Online]. Dostupné z: https://www.schrack-seconet.com/DocHouse/dh_doc.nsf/0/767A13202C4E1D39C1257C0F00285432/%24FILE/B-DB-0148CS-EN_BM-MCP_V1-1.pdf. [Přístup získán 21. května 2020].
- [9] Schrack Seconet AG, „Jiskrově bezpečný tlačítkový hlásič MCP/WCP 1A - V1.0,“ [Online]. Dostupné z: https://www.schrack-seconet.com/DocHouse/dh_doc.nsf/0/80600E1D8B042BA3C1257B280027AE6B/%24FILE/B-DB-0054CZ-EN_MCP-WCP1A_V1-0.pdf. [Přístup získán 21. května 2020].
- [10] A. E. Çetin, K. Dimitropoulos, B. Gouverneur, N. Grammalidis, O. Günay, Y. H. Habiboğlu, B. U. Töreyn a S. Verstockt, „Video fire detection – Review,“ *Digital Signal Processing*, pp. 1827-1843, Svazek 23, 6. vydání, 2013.
- [11] ČSN EN 54-25 *Elektrická požární signalizace - Část 25: Komponenty využívající rádiové spoje*, ÚNMZ, 2009.
- [12] *Elektrická požární signalizace - Část 16: Ústředny a hlasová výstražná zařízení*, 2008.

Seznam obrázků

Obr. 1 - Fázový diagram pro výstavbu a provoz systému EPS [2]	2
Obr. 2 - Označování hlásičů a prvků [2].....	4
Obr. 3 - Příklady typů ústředen od společnosti Schrack Seconet [6].....	5
Obr. 4 - Vhodná detekce v závislosti na vývojových fázích požáru [7]	6
Obr. 5 - Umístění hlásičů v úzkých chodbách [2].....	7
Obr. 6 - Umístění hlásičů u skladovaného zboží [2]	8
Obr. 7 - Tlačítkový hlásič typ A (vlevo) a typ B (vpravo) [8] [9].....	9
Obr. 8 - Schéma rozsahu ochrany lineárním optickým hlásičem kouře.....	11
Obr. 9 - Antiparalelní montáž lineárních hlásičů (převzato z [5] a upraveno)	12
Obr. 10 - Odstup hlásiče od revizních otvorů, vyústění a ohybů [5]	14
Obr. 11 - Kouřový hlásič LKM 593X [5].....	14
Obr. 12 - Detekce barev kouřové pixely mají hodnoty v prostoru RGB blízko sebe a pixely ohně splňují, že $R > G > B$ [10]	15
Obr. 13 - Metoda dynamické textury, jsou znázorněny obrysy dynamických oblastí [10]	16
Obr. 14 - OPPO B3-MMI-FPA [5].....	17
Obr. 15 - Funkční schéma propojení ZDP ve vazbě na zařízení EPS [2].....	18
Obr. 16 - Siréna pro vnitřní prostory typ CS200 [5].....	22
Obr. 17 – Kombinovaný maják a siréna VTB 32, značení IP 43 a IP 65 označuje krytí [5].....	23
Obr. 18 - Schéma postupu při ověření požárního poplachu pro jednotlivé režimy [2].....	24
Obr. 19 - Porucha vedení kruhové linky [6].....	24

Seznam tabulek

Tab. 1 - Úbytek akustického tlaku pro jednotlivé povrchy [5].....	21
---	----

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

ČÁST II - PBŘ

Vypracovala:

Anna Vlasáková

Vedoucí práce:

Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

2020

Obsah

1 ÚVOD	1
2 STRUČNÝ POPIS OBJEKTU	1
2.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	1
2.2. CHARAKTERISTIKA UMÍSTĚNÍ OBJEKTU	1
2.3. DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ	1
2.4. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	2
2.4.1. NOSNÉ SVISLÉ KONSTRUKCE	2
2.4.2. NOSNÉ VODOROVNÉ KONSTRUKCE	2
2.4.3. STŘECHA A STŘEŠNÍ PLÁŠŤ	2
2.4.4. VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACE	3
2.4.5. NENOSNÉ SVISLÉ KONSTRUKCE	3
2.4.6. OTVOROVÉ VÝPLNĚ	3
2.4.7. FASÁDA OBJEKTU	3
2.4.8. PODHLEDY	4
2.4.9. ENERGOKANÁL	4
2.5. POŽÁRNĚ TECHNICKÉ ÚDAJE O STAVBĚ	4
3 POŽÁRNÍ ÚSEKY, STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI	5
3.1. ROZDĚLENÍ DO POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ	5
3.2. STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI	5
3.3. MEZNÍ ROZMĚRY POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ	6
4 STAVEBNÍ KONSTRUKCE A POŽÁRNÍ ODOLNOSTI	6
4.1. POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI	6
4.2. POŽADAVKY NA KONSTRUKCE A STAVEBNÍ VÝROBKY	7
4.2.1. POŽÁRNĚ DĚLÍCÍ KONSTRUKCE	7
4.2.2. POŽÁRNÍ PÁSY	7
4.2.3. ZATEPLENÍ BUDOVY	7
4.2.4. INSTALAČNÍ PROSTUPY A UCPÁVKY INSTALACÍ	8
4.2.5. POŽÁRNÍ UZÁVĚRY	8
4.2.6. SCHODIŠTĚ	8
4.3. POŽADAVKY NAVRŽENÝCH STAVEBNÍCH HMOT	8
5 ÚNIKOVÉ CESTY	9
5.1. OBSAZENOST	9
5.2. POPIS ÚNIKOVÝCH CEST	10
5.3. NECHRÁNĚNÉ ÚNIKOVÉ CESTY	10
5.3.1. POČET ÚNIKOVÝCH CEST	10
5.3.2. MEZNÍ DÉLKA	11
5.3.3. ŠÍŘKY ÚNIKOVÝCH CEST	11
5.3.4. DVEŘE NA ÚNIKOVÝCH CESTÁCH	12
5.3.5. POSUVNÉ VCHODOVÉ DVEŘE	12
5.3.6. TURNIKETY	12
5.3.7. DOBA EVAKUACE A DOBA ZAKOURENÍ	13
5.3.8. ROZHLAS S NUCENÝM POSLECHEM	13
5.4. TECHNICKÉ VYBAVENÍ ÚC	13
5.4.1. NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ	13
5.4.2. VYZNAČENÍ SMĚRU ÚNIKU	13
6 ODSUPOVÉ VZDÁLENOSTI	14
6.1. POŽÁRNÍ OTEVŘENOST OBVODOVÝCH STĚN	14
6.2. ODSUPY Z HLEDISKA SÁLÁNÍ TEPLA OD OBVODOVÝCH STĚN	14
6.3. ODSUPY Z HLEDISKA SÁLÁNÍ TEPLA PRO STŘEŠNÍ PLÁŠŤ	14

6.4.	ODSTUPY PRO ÚNIK OSOB	14
6.5.	STŘEŠNÍ PLÁŠŤ V PNP	15
6.6.	ODPADÁVÁNÍ HOŘÍCÍCH STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ	15
6.7.	VYHODNOCENÍ PNP	15
7	ZAŘÍZENÍ PRO PROTIPOŽÁRNÍ ZÁSAH	15
7.1.	PŘÍSTUPOVÉ KOMUNIKACE, NÁSTUPNÍ PLOCHY	15
7.2.	ZÁSAHOVÉ CESTY	16
7.2.1.	VNĚJŠÍ ZÁSAHOVÉ CESTY	16
7.2.2.	VNITŘNÍ ZÁSAHOVÉ CESTY	16
8	TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ PRO PROTIPOŽÁRNÍ ZÁSAH	16
8.1.	ZÁSOBOVÁNÍ VODOU	16
8.1.1.	VNĚJŠÍ ODBĚRNÁ MÍSTA	16
8.1.3.	VNITŘNÍ ODBĚRNÁ MÍSTA	17
8.2.	PŘENOSNÉ HASICÍ PŘÍSTROJE	17
9	TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ STAVBY	18
9.1.	KABELOVÉ ROZVODY A DODÁVKA ELEKTRICKÉ ENERGIE	18
9.2.	PROSTUPY ROZVODŮ A INSTALACÍ	19
9.3.	VZDUCHOTECHNIKA	19
9.4.	VYTÁPĚNÍ	19
9.5.	HROMOSVOD	20
9.6.	PŘELOŽKA ENERGOKANÁLU	20
10	STANOVENÍ ZVLÁŠTNÍCH POŽADAVKŮ	20
11	POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ	20
11.1.	ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE	20
11.2.	ZAŘÍZENÍ PRO ODVOD KOUŘE A TEPLA	20
12	VÝSTRAŽNÉ A BEZPEČNOSTNÍ ZNAČENÍ	21
13	ZÁVĚR	21
	SEZNAM ZKRATEK	22
	POUŽITÁ LITERATURA	23
	SEZNAM TABULEK	24

Příloha 1

Výpočet požárního rizika v PÚ

Příloha 2

Výpočet odstupové vzdálenosti

1 Úvod

Tato část bakalářské práce hodnotí novostavbu z hlediska požární bezpečnosti staveb.

Obsah a rozsah požárně bezpečnostního řešení (PBŘ) je zpracován podle § 41 odst. 2, vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci, ve znění pozdějších předpisů [1].

Součástí PBŘ jsou výpočty a výkresová dokumentace, která obsahuje půdorysy jednotlivých podlaží, situaci s vyznačením příjezdových komunikací a odstupových vzdáleností a informativní řez objektem s vyznačenou požární výškou objektu.

Podkladem pro řešení PBŘ je dokumentace, kterou pro zpracování bakalářské práce poskytli pan Ing. arch. Martin Chválek z ateliéru Chválek ateliér s.r.o., zpracovaná pro vydání stavebního povolení.

2 Stručný popis objektu

2.1. Identifikační údaje stavby

Název stavby:	ETC IT4I - Educational Training Center
Umístění stavby:	areál kolejí VŠB, ul. Studentská, Ostrava
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení

2.2. Charakteristika umístění objektu

Umístěná stavba je stavbou občanské vybavenosti. Je v souladu s funkčním využitím území dle Územního plánu města Ostravy. Jde o stavbu určenou pro školství a vzdělávání. Objekt bude využíván jako vzdělávací a tréninkové centrum IT4Innovations.

Řešená dvoupodlažní budova vzdělávacího tréninkového centra je umístěna ve vnitrobloku kolejí, které novostavbu výrazně převyšují. Sousedí s objektem národního superpočítačového centra IT4Innovations.

Umístění stavby je limitováno vjezdem do vnitrobloku a dále také odstupovou vzdáleností od bloku „D“ studentských kolejí.

2.3. Dispoziční řešení

Objekt je nepodsklepený a má 2 nadzemní podlaží. Objekt je situován ve výrazném svahu mezi stávajícími objekty studentských kolejí. Na řešeném pozemku se nachází stávající objekt spojovacího koridoru mezi budovami „D“ a „E“, který bude před zahájením stavby odstraněn. Zároveň pozemkem prochází podzemní objekt energokanálu, který bude přeložen. Přeložení energokanálu bude řešeno v samostatné dokumentaci.

Jde o dvoupodlažní objekt o půdorysných rozměrech 24,7 m x 27,3 m. Jednotlivá podlaží výškově ustupují. Konstrukční výšky objektu jsou 4,1 m v 1. NP a 3,95 m v 2. NP.

V jednotlivých podlažích se nachází posluchárna, počítačová učebna a multifunkční sál včetně zázemí. V 2. NP je vynechána hmota pro střešní terasu. V 2. NP se nacházejí dvě venkovní terasy.

Posluchárna je navržena pro 150 posluchačů a 3 osoby na vozíku v přední části přednáškového sálu. Posluchárna výškově propojuje obě podlaží. Ve vstupní hale je navrženo variabilní sezení, recepce a šatna. V 1. NP se nachází také technické zázemí objektu.

V 2. NP se nachází prostorné foyer, ve kterém budou např. instalovány výstavy a také multifunkční sál. V sále se nacházejí posuvné montované interiérové příčky, díky čemuž je možné mít prostory oddělené nebo spojené.

Hlavní vstup je umístěn ze severozápadní strany v prosklené části objektu. Ihned za vstupem se nachází zádveří a za ním je vstup do objektu řešen přes turnikety. V 2. NP se nacházejí dva vstupy, přičemž cesta k oběma vede přes navazující terasy.

2.4. Konstrukční řešení

2.4.1. Nosné svislé konstrukce

Nosný systém je železobetonový monolitický skelet. Stropní desky jsou podporovány sloupy, obvodovými stěnami a vnitřními stěnami.

U nadzemních podlaží objektu jsou obvodové ŽB tl. 300 mm, vnitřní stěny tl. 200 mm a 250 mm a sloupy čtvercového průřezu s délkou strany 300 mm.

2.4.2. Nosné vodorovné konstrukce

Stropní desky jsou železobetonové. Nad 1. NP jsou desky obousměrně vyztužené různých tloušťek. Mezi osami A-C má stropní deska tl. 270 mm, v prostoru os C-D/1-2 má deska tl. 250 mm.

V posluchárně je navržena šikmá deska hlediště, která bude betonována zároveň se stupni pro umístění sedaček.

Nad 2. NP je v části mezi osami A-C tvořena monolitickou obousměrně vyztuženou deskou tl. 250 mm, nad posluchárnou je mezi osami C-D deska tl. 200 mm podporovaná trámy pod deskou vedenými ve směru číselných os. Trámy mají šířku 300 mm a výšku 1000 mm (včetně desky).

2.4.3. Střecha a střešní plášť

Objekt je zastřešený plochou střechou. Střecha nad 2. NP, kde se nachází společenské foyer a multifunkční sál, je řešena jako zelená s vegetačním substrátem pro suchomilné rostliny a také se zde nachází střešní světlík o rozměru 3,5 x 7,37 m.

Střecha nad počítačovou učebnou v 1. NP je současně i terasou s veřejným pěším provozem. Nachází se zde světlík, který slouží pouze k prosvětlení učebny, tento světlík nemá otevíravou výplň. Na terasu je zajištěn přístup ze strany kolejí pomocí venkovního vyrovnávacího schodiště, které je opatřeno neuzamykatelnou vstupní brankou.

Nad vyvýšenou dvoupodlažní částí, kde se nachází posluchárna je plochá jednoplášťová neprovozní střecha.

Přístup na střechu nad posluchárnou je zajištěn venkovním žebříkem, který je umístěn na jihovýchodní fasádě. Propojení mezi jednotlivými střechami v různých úrovních je zajištěno pomocí fasádních žebříků s plošinami. Zároveň jsou na střechách umístěny betonové dlaždice jako pochozí chodníky na střeše.

2.4.4. Vertikální komunikace

V objektu je umístěno jednoramenné přímé schodiště, tvořené šikmou zalomenou monolitickou deskou s nadbetonovanými stupni. Schodiště je uloženo do střední nosné stěny v ose označené písmenem C a podporováno krátkou příčnou stěnou. Zábradlí je betonové o tloušťce 150 mm a výšce minimálně 900 mm, na kterém jsou namontovaná madla. Schodiště je opatřeno kaučukovou krytinou.

Výtahová šachta je monolitická se stěnou o tloušťce 200 mm. Kabina výtahu má rozměry 1 100 x 2 100 mm a výšku 2,1 m. Strojovna výtahu je integrovaná ve výtahové kabině. Výtah propojuje všechna podlaží v objektu.

2.4.5. Nenosné svislé konstrukce

V objektu jsou navrženy jako nenosné svislé konstrukce zděné příčky z tvarovek značky Porothem o tloušťce 150 mm.

2.4.6. Otvorové výplně

Všechny otvorové výplně v objektu jsou navrženy s rámy z hliníkových profilů.

V prostoru vstupní haly se nachází prosklená fasáda, kde se nachází hlavní vstup, který je opatřen posuvnými dveřmi o rozměru 1,66 x 2,5 m. Dále jsou osazeny vstupní dveře a únikové východy dvoukřídlými prosklenými otevíravými dveřmi v 1. NP o rozměru 1,6 x 2,2 m a v 2. NP o rozměru 1,9 x 2,15 m.

V 2. NP se nacházejí okenní pásy v šíři 800 mm na celou světlou výšku místnosti tj. 3,0 m. Okenní výplně jsou otevíravé.

2.4.7. Fasáda objektu

Pro objekt jsou využity fasády se zateplovacím systémem z minerálních desek.

Jde o provětrávané fasády s využitím obkladu z fasádních desek z grafického betonu nebo s obkladem z fasádních sklocementových desek.

V pásu oken v 2. NP s venkovními žaluziemi je využito kontaktního zateplovacího systému z minerálních desek s finálním povrchem s probarvenou silikonovou omítkou. Kontaktní zateplovací systém je proveden v klasické skladbě, desky jsou přilepené cementovým lepidlem a dodatečně kotvené talířovými kotvami s nosnou konstrukcí.

Ve výšce minimálně do 300 mm nad úroveň terénu je použit nenasákavý polystyren o tloušťce 100 mm s finálním dvouvrstevným povrchem s charakterem pohledového betonu.

2.4.8. Podhledy

V objektu jsou převážně akustické podhledy z minerálních desek v kombinaci s obyčejnými podhledy v zázemí. Ve vstupní hale v 1. NP a v technických místnostech se podhledy nenachází. Zároveň podhled není řešen pro prostor skladu nábytku.

2.4.9. Energokanál

Stávající energokanál mezi budovami „D“ a „E“ bude z důvodu umístění stavby přeložen. Odvětrání energokanálu je při jihovýchodní fasádě novostavby. V přeloženém energokanálu se nachází rozvody stávajícího horkovodu, vodovodu, kabely slaboproudu, kabely nízkého napětí a stávající silové kabely.

2.5. Požárně technické údaje o stavbě

Požární ochrana při navrhování stavby užívané k činnosti školy a školského zařízení je řešena podle normy ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty [2].

Posuzovaný objekt má 2 nadzemní podlaží a nemá podzemní podlaží. Požární výška je určena od podlahy 1. NP. **Požární výška objektu je 4,1 m.**

Konstrukční systém objektu je zatříděn jako **nehořlavý**, který má konstrukce pouze druhu DP1 (nosné a požárně dělící konstrukce jsou z výrobků třídy reakce na oheň A1, A2) dle čl. 7.2.8 ČSN 73 0802 [3]. Výrobky třídy reakce na oheň A1 a A2 mají bez dalších průkazů index šíření plamene $i_s = 0$ mm/min [4].

3 Požární úseky, stupeň požární bezpečnosti

3.1. Rozdělení do požárních úseků

Objekt je dělen do požárních úseků (PÚ) dle požadavků normy ČSN 73 0802 [3] a dalších souvisejících norem následovně:

Označení PÚ	Název PÚ
N01.01/N02	Vstupní hala
N01.02	Místnost EPS
N01.03	Slaboproud
N01.04	Strojovna VZT
N01.05/N02	Posluchárna
N01.06	Učebna + sklad
N02.07	Sklad
N02.08	Sklad nábytku

Instalační šachty nejsou řešeny jako samostatné požární úseky, ale jsou součástí požárních úseků, kterými prostupují. V místech prostupu požárně dělicí konstrukcí (PDK) je navržena požární ucpávka s požadovanou PO. Provedení prostupů je podrobněji popsáno v odstavci s požadavky na konstrukce a stavební výrobky.

3.2. Stupeň požární bezpečnosti

Hodnoty požárního zatížení jsou určeny dle Tabulky A ČSN 73 0802 [3]. Podrobnější výpočty jsou přiloženy k této části dokumentace jako Příloha 1.

Plocha PÚ N01.05 Posluchárna je uvažována včetně prostoru podhledu, který je využíván pro skladování vybavení vzdělávacího centra.

Tab. 1 - Stupeň požární bezpečnosti [3]

Číslo PÚ	Požární úsek	Plocha [m ²]	Součinitel			Výpočtové požární zatížení [kg/m ²]	SPB
			a	b	c		
N01.01/N02	Vstupní hala	612,19	0,95	1,08	1	24,47	II
N01.02	Místnost EPS	5,27	0,81	0,52	1	11,36	I
N01.03	Slaboproud	4,86	0,81	0,52	1	11,36	I
N01.04	Strojovna VZT	48,67	0,9	1,45	1	22,24	II
N01.05/N02	Posluchárna	252,58	0,89	1,36	0,6 ¹⁾	30,44	II
N01.06	Učebna + sklad	77,05	0,94	1,62	1	79,48	III
N02.07	Sklad	23,21	0,99	0,82	1	66,27	III
N02.08	Sklad nábytku	20,49	0,99	0,77	1	62,52	III

Poznámka:
¹⁾ Uvažován vliv navrženého zařízení pro odvod kouře a tepla (dále jen ZOKT) dle Tabulka 6 [3].

3.3. Mezní rozměry požárních úseků

Dle Tabulky 9 ČSN 73 0802 [3] **mezní rozměry** PÚ se součinitelem $a \leq 1,0$ jsou 62,5 x 40 m. Všechny úseky vyhovují tomuto nejpřísnějšímu požadavku k nejvyšší hodnotě součinitele a .

Mezní podlažnost PÚ pro nehořlavý konstrukční systém je určována podle vzorce $180/p_v$. Ve všech PÚ je mezní podlažnost respektována a všechny PÚ mezní podlažnosti vyhovují. Většina prostorů v objektu je jednopodlažní kromě PÚ N01.01/N02. Tento PÚ je dvoupodlažní a mezní podlažnost dle již zmíněného vzorce je 7. Požární úsek mezní podlažnost splňuje.

4 Stavební konstrukce a požární odolnosti

4.1. Posouzení požární odolnosti

Hodnocení skutečné požární odolnosti (dále jen PO) konstrukcí a statické posouzení není předmětem bakalářské práce. V tabulce níže jsou uvedeny požadované PO jednotlivých stavebních konstrukcí.

Výtahová šachta prochází pouze jedním požárním úsekem a nejedná se o výtah evakuační ani požární. Výtah není řešen jako samostatný požární úsek.

Tab. 2 - Posouzení požární odolnosti [3]

Položka	Stavební konstrukce	Požadovaná PO		
		SPB I	SPB II	SPB III
1. POŽÁRNÍ STĚNY A STROPY				
1	b) v nadzemních podlažích	15 DP1	30 DP1	45 DP1
	c) v posledním nadzemním podlaží	15 DP1	15 DP1	30 DP1
2. POŽÁRNÍ UZÁVĚRY OTVORŮ				
2	b) v nadzemních podlažích	15 DP3	15 DP3	30 DP3
	c) v posledním nadzemním podlaží	15 DP3	15 DP3	15 DP3
3. OBVODOVÉ KONSTRUKCE				
3 a)	2) zajišťující stabilitu – nadzemní podlaží	15 DP1	30 DP1	45 DP1
	2) zajišťující stabilitu – poslední nadzemní podlaží	15 DP1 ¹⁾	15 DP1	30 DP1
3 b)	nezajišťující stabilitu	15 DP1 ¹⁾	15 DP1	30 DP1
4. NOSNÉ KONSTRUKCE STŘECH		15 ¹⁾	15	30
5. NOSNÉ KONSTRUKCE UVNITŘ PŮ, ZAJIŠŤUJÍCÍ STABILITU				
5	b) v nadzemních podlažích	15	30	45
	c) v posledním nadzemním podlaží	15 ¹⁾	15	30
6. NOSNÉ KONSTRUKCE VNĚ OBJEKTU		15 ¹⁾	15	15
7. NOSNÉ KONSTRUKCE UVNITŘ PŮ, NEZAJIŠŤUJÍCÍ STABILITU		15 ¹⁾	15	30
8. NENOSNÉ KONSTRUKCE UVNITŘ PŮ		-	-	-
9. SCHODIŠTĚ UVNITŘ PŮ		-	15 DP3	15 DP3
10. VÝTAHOVÉ A INSTALAČNÍ ŠACHTY – Nevyskytují se.				
11. STŘEŠNÍ PLÁŠTĚ		-	-	15
Pozn.: ¹⁾ Pouze se doporučuje – jinak se počítá s požárně otevřenou plochou (dále jen POP).				

4.2. Požadavky na konstrukce a stavební výrobky

4.2.1. Požárně dělící konstrukce

Všechny PDK musí být dotaženy až k úrovni požárního stropu nebo obvodové konstrukci. Spáry je nutné utěsnit certifikovanými výrobky.

4.2.2. Požární pásy

Požární pásy není nutné řešit, jelikož je požární výška objektu menší než 12 m. Zároveň není nutné řešit ani svislé požární pásy, jelikož objekt je samostatně stojící a přímo na objekt není připojen žádný jiný objekt.

4.2.3. Zateplení budovy

Budova má požární výšku do 12 m. Vnější zateplovací systém musí vykazovat jako celek třídu reakce na oheň alespoň B. Tepelně izolační materiál musí vykazovat alespoň třídu E.

V části objektu je provětrávaná fasáda. Musí být zamezeno šíření požáru a horkých plynů mimo hranici PÚ na obvodové stěně. Šíření požáru může být eliminováno přepážkami třídy reakce na oheň A1 nebo A2. [4]

Tepelný izolant pod terénem má třídu reakce na oheň nejhůře E, tato úprava může i nad terén (sokl) do výšky maximálně 1 m.

4.2.4. Instalační prostupy a ucpávky instalací

Instalační šachty jsou řešeny jako členěné v úrovni požárních stropů pouze na rozmezí různých PÚ. Instalační šachty jsou součástí PÚ, kterým prochází a nejsou od nich odděleny pomocí PDK.

V místě instalačního prostupu nesmí vznikat „požární most“, což je slabé místo v PDK. Prostupy jsou utěsněny certifikovanými produkty a systémy s ověřenou požární odolností v akreditovaných zkušebnách. Požární odolnost prostupu musí být shodná s požární odolností konstrukce, kterou prostupuje.

4.2.5. Požární uzávěry

Požární uzávěry včetně příslušné zárubně jsou dodány s požadovanou PO uvedenou ve výkresové části dokumentace. U jednotlivých požárních uzávěrů bude označen požadovaný typ, požární odolnost v minutách, druh konstrukce a požadavek na samozavírač či kouřotěsnost. Všechny požární uzávěry musí být certifikované a budou opatřeny nezničitelným identifikačním štítkem na dveřích i zárubni.

Požární uzávěry otvorů nesmí být vybaveny nebo doplněny zařízeními, která by blokovala jejich samočinné uzavření. Dvoukřídlé uzávěry jsou opatřeny koordinátory zavírání pro určení správného zavření nejprve pasivního a následně aktivního požárního křídla.

4.2.6. Schodiště

Schodiště uvnitř objektu se nachází uvnitř PÚ a je jeho součástí. Požadavek na požární odolnost schodiště je uveden v Tab. 2.

4.3. Požadavky navržených stavebních hmot

Pro realizaci střech, podhledů stropů a výplní otvorů nesmí být použito hmot, které při požáru jako hořící odkapávají nebo odpadávají. Při použití těchto hmot musí být zamezeno ohrožení osob v přednáškovém sále a vstupní hale.

5 Únikové cesty

5.1. Obsazenost

Tab. 3 - Obsazenost objektu [5]

Údaje z projektové dokumentace				Údaje z ČSN 73 0818 – Tab. 1					Poznámka (položka dle ČSN 73 0818 + Z1)
Číslo PÚ	Specifikace prostoru	Plocha [m ²]	Počet osob dle PD	[m ² /os.]	Počet osob dle [m ² /os.]	Součinitel (násobí počet osob dle PD)	Počet osob dle souč.	Obsazenost	
N01.01/N02	Vstupní hala	612,19	-	-	-	-	-	128	
	Zádveří	17,5	-	-	-	-	-	0 ¹⁾	
	Vstupní hala	168,97	-	20,0	8,45	-	-	9	6.3.1
	Komunikační prostory 1. NP + schodiště	43,74	-	-	-	-	-	0 ¹⁾	
	Toalety + Umývárny	64,52	-	-	-	-	-	0 ¹⁾	
	Úklidová komora	1,74	-	-	-	-	-	0 ¹⁾	
	Recepce 1.NP	11,7	2	3,0	3,9	-	-	4	1.3
	Šatna	20,48	2	3,0	6,83	-	-	7	1.3
	Zázemí	7,32	-	-	-	-	-	0 ¹⁾	
	Výtah	6,31	-	-	-	-	-	0 ¹⁾	
	Foyer	141,11	-	8,0	17,6	-	-	18	6.3.2
	Recepce 2.NP	13,77	2	3,0	4,59	-	-	5	1.3
	Multifunkční sál	115,03	50	0,8	125	-	-	72	3.1.2 a)
				1,2	12,5	-	-	13	3.1.2 b)
N01.02	Místnosti EPS	5,27	-	-	-	-	-	0 ²⁾	
N01.03	Slaboproud	4,86	-	-	-	-	-	0 ²⁾	
N01.04	Strojovna VTZ	48,67	-	-	-	-	-	0 ²⁾	
N01.05/N02	Posluchárna	252,58	-	-	-	-	-	171	
	Posluchárna	201,65	155	-	-	1,1	170,5	171	3.1.1
	Pod hledištěm	50,93	-	-	-	-	-	0 ¹⁾	
N01.06	Učebna + sklad	77,05	-	-	-	-	-	29	
	Učebna	56,92	25	2,0	29	-	-	29	2.2.2
	Sklad	20,13	-	-	-	-	-	0 ¹⁾	
N02.07	Sklad	23,21	-	-	-	-	-	0 ¹⁾	
N02.08	Sklad nábytku	20,49	-	-	-	-	-	0 ¹⁾	
Obsazení objektu celkem								328	

Poznámka:

¹⁾ Může být prokazatelně obsazeno jen osobami, započtenými již v jiném prostoru. Při výpočtu obsazenosti PÚ se k obsazení těchto prostorů nepřihlíží dle čl. 6.2 ČSN 73 0818 [5].

²⁾ Nepředpokládá se trvalé obsazení osobami, jedná se o technické prostory.

Grafické znázornění obsazenosti se zakreslením počtu unikajících osob je uvedeno ve výkresové dokumentaci.

Posluchárna je místnost s připevněnými sedadly. V sále je navrženo 150 připevněných sedadel a 3 místa pro osoby na vozíku. Zároveň je nutné počítat s přítomností dvou přednášejících.

Mezním normovým požadavkem pro posluchárny (vysokých škol apod.) podle tabulky A.1, položka 2.1.1 v ČSN 73 0831 [6] je nejmenší počet osob v prostoru 200, což orientačně odpovídá půdorysné ploše 250 m². Na základě stanoveného počtu osob v Tab. 3 - Obsazenost objektu pro PÚ posluchárna číslo N01.05/N02 je zřejmé, že v posuzovaném objektu se nenachází shromažďovací prostory.

V multifunkčních sálech v 2. NP se nachází celkem 48 míst k sezení pro studenty a 2 místa pro vyučující. Jedná se o nepřipevněná sedadla, je tedy nutné počítat obsazenost prostoru multifunkčního sálu podle plochy prostoru sálu.

5.2. Popis únikových cest

Chráněné únikové cesty uvnitř objektu nejsou požadovány.

Evakuace objektu je zajištěna pomocí nechráněných únikových cest, které jsou směřovány k východům na volné prostranství (dále jen VP). V každém podlaží jsou navrženy dva únikové východy. U únikových východů v 2. NP jsou navazující venkovní schodiště, které také slouží pro únik osob.

Umístění evakuačního výtahu není požadováno dle čl. 9.6.4 ČSN 73 0802 [3].

5.3. Nechráněné únikové cesty

Jde o trvale volné komunikační prostory směřující z posuzovaného PÚ k východu na VP. V řešeném objektu se nachází pouze nechráněné únikové cesty.

Nechráněné únikové cesty nemusí být od ostatních prostorů odděleny stavebními konstrukcemi.

5.3.1. Počet únikových cest

Využití pouze jedné únikové cesty (dále jen ÚC) bude pouze za splnění podmínek na mezní počet unikajících osob v tabulce 17 a požadavku na mezní délky únikových cest [3]. Mezní počet unikajících osob pro samostatnou místnost je 100 osob a pro požární úsek je 120 osob. Pokud je v PÚ pouze jedna místnost je nutné splnění požadavku 100 osob. Hodnocení mezních délek je uvedeno v následující kapitole.

5.3.2. Mezní délka

Mezní délka nechráněné únikové cesty (dále jen NÚC) je dána tabelárně v závislosti na počtu ÚC a součiniteli a . Pokud je z PÚ více NÚC, musí alespoň jedna z těchto únikových cest vyhovovat mezní délce.

Posouzení mezních délek pro NÚC, tj. zakres délky NÚC do půdorysu a její posouzení s mezní délkou je uvedeno v tabulce níže. Délka NÚC je uvažována od nejvzdálenějšího místa PÚ k východu na VP. U funkčně ucelené skupiny místností je uvažován začátek NÚC u východu ze skupiny místností.

Tab. 4 - Mezní délky únikových cest [3]

Číslo PÚ	Varianta	Souč. a	Skutečná délka ÚC [m]	Mezní délka jedna / více ÚC [m]	Vyhovuje / Nevyhovuje
N01.01/N02	nechráněná 1. NP	0,95	22,3	27 / 42	VYHOVUJE
	nechráněná 2. NP	0,95	17,8	27 / 42	VYHOVUJE
N01.02	nechráněná	0,81	18,5	35 / 50	VYHOVUJE
N01.03	nechráněná	0,81	19,3	35 / 50	VYHOVUJE
N01.04	nechráněná	0,9	22,2	30 / 45	VYHOVUJE
N01.05/N02	nechráněná 1. NP	0,89	41,2	30 / 45	VYHOVUJE
	nechráněná 2. NP	0,89	26,7	30 / 45	VYHOVUJE
N01.06	nechráněná	0,94	28,6	28 / 43	VYHOVUJE vliv EPS $c_1=0,7$ čl. 9.10.3 písm. a [3] → mezní délka $28 * 1 / 0,7 = 39,76 \text{ m}$

5.3.3. Šířky únikových cest

Evakuace je uvažována jako současná. Minimální počet únikových pruhů pro NÚC je jeden únikový pruh (dále jen ÚP) a tomu odpovídá šířka 55 cm.

Nejmenší počet únikových pruhů (u) se určí podle rovnice $u = \frac{\sum(E*s)}{K}$, která je popsána v čl. 9.11.3 ČSN 73 0802 [3] a hodnoty pro výpočet jsou uvedeny níže v tabulce. Kritická místa jsou zvýrazněna ve výkresové dokumentaci v půdorysech jednotlivých podlaží.

Tab. 5 - Kritická místa [3]

Označení	Souč. a	E - počet evakuovaných osob E ¹⁾	K - počet evakuovaných osob v 1 ÚP	s - podmínky evakuace	u – požadovaný počet ÚP	Skutečná šířka [mm]	Vyhovuje / Nevyhovuje
KM1	0,94	29 / 0 / 0	66	1,0	0,43 → 1,0	1000	Vyhovuje
KM2	0,89	83 / 3 / 0	131	1,0	0,67 → 1,0	1700	Vyhovuje
				1,5			
KM3	0,95	67 / 0 / 0	65	1,0	1,03 → 1,5	1600	Vyhovuje
KM4	0,95	65 / 3 / 0	65	1,0	1,07 → 1,5	1660	Vyhovuje
				1,5			
KM5	0,89	85 / 0 / 0	131	1,0	0,65 → 1,0	1700	Vyhovuje
KM6	0,95	96 / 0 / 0	125	1,0	0,77 → 1,0	2000	Vyhovuje
KM7	0,95	97 / 0 / 0	125	1,0	0,78 → 1,0	1900	Vyhovuje

¹⁾ Uvádí počet osob v pořadí A/B/C:
A= osoby plně pohyblivé, B= osoby s omezenou pohyblivostí, C= nepohyblivé osoby

5.3.4. Dveře na únikových cestách

Dveře na únikových cestách musí být osazeny tak, aby se otevíraly ve směru úniku, a nesmí mít prahy, s výjimkou dveří místností nebo funkčně ucelené skupiny místností s maximálně 40 osobami, podlahovou plochou maximálně 100 m², a nejvzdálenější místo musí být k východu vzdáleno do 15 m. Směr otevírání je znázorněn ve výkresové dokumentaci. Nesmí být znemožněn okamžitý útěk osob ven z objektu.

Pokud je na únikové cestě maximálně 100 osob dle ČSN 73 0818 [5], je povoleno dveře na této únikové cestě blokovat za běžného provozu, např. jsou opatřeny bezpečnostními zámky nebo kódovými kartami. Tyto dveře musí být v případě evakuace odblokovány. K odblokování dveří bude využit systém EPS za následujících podmínek [4]:

- Vedle dveří (ve směru úniku) bude umístěn manuální tlačítkový hlásič EPS, který odblokuje dveře bez prodlevy.
- Tlačítkový hlásič bude označen nejen nápisem „Hlásič EPS“ a také „Odblokování dveří“.

5.3.5. Posuvné vchodové dveře

U hlavního vstupu k turniketům do vstupní haly v 1. NP jsou použity vodorovně posuvné dveře. U posuvných dveří je nutné zajištění provozu i v případě výpadku elektrické energie. Z toho důvodu budou dveře vybaveny vlastním náhradním zdrojem. Vchodové dveře budou při vyhlášení požárního poplachu pomocí systému EPS ihned automaticky otevřeny a zajištěny.

5.3.6. Turnikety

Turnikety a boční vstupní branka, která je umístěna na únikové cestě, musí být v případě evakuace samočinně odblokovány pomocí systému EPS. Vstup přes turnikety je navržen pomocí čtečky nebo prostřednictvím tlačítka z prostoru recepce.

Musí být otevíratelné ve směru úniku jedním pohybem, vedeným vodorovně ve směru úniku a působením síly nejvýše 120 N a způsob ovládní těchto zábran musí být pro neznalé osoby označen dle čl. 13.1.2 ČSN 73 0810. [4] Turnikety s mechanickou panikovou funkcí budou ovládány a napájeny z EPS.

5.3.7. Doba evakuace a doba zakouření

Předpokládaná doba evakuace musí být určena dle čl. 9.12.1 písm. b) v ČSN 73 0802 [3] pro PÚ ve kterém se navrhuje ZOKT, které je navrženo v úseku číslo N01.05/N02 (Posluchárna).

Podrobný výpočet doby evakuace není předmětem bakalářské práce.

5.3.8. Rozhlas s nuceným poslechem

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů, musí být stavba určená pro více než 100 studentů vybavena domácím rozhlasem s nuceným poslechem pro evakuaci osob [2].

5.4. Technické vybavení ÚC

5.4.1. Nouzové osvětlení

Nouzové osvětlení je v případě výpadku elektrické energie bude napájeno interními bateriovými zdroji uvnitř jednotlivých svítidel. Interní bateriové zdroje jsou v běžném provozu přívodem napětí trvale dobíjeny. Na kabelové trasy není v tomto případě z pohledu funkce za požáru požadavek na funkční integritu.

Minimální přípustná doba svícení nouzového únikového osvětlení podle čl. 4.2.5 ČSN EN 1838 [7] musí být 60 minut.

Svítidlo nouzového osvětlení splňující požadavky musí být umístěno tak, aby zajistilo dostatečnou osvětlenost prostoru v blízkosti všech únikových dveří a v místech, kde je nezbytné upozornit na možné nebezpečí. Podle těchto požadavků bylo zakreslené nouzové osvětlení do výkresů požární bezpečnosti. Orientační umístění svítidel je zakresleno ve výkresové části (bude upřesněno ve výkresu elektroinstalace v dalším stupni projektové dokumentace).

Místa, která musí být osvětlením zdůrazněna:

- všechny dveře pro nouzový východ
- nad schodišťovými rameny
- u značek udávajících směr úniku
- u každé změny úniku

5.4.2. Vyznačení směru úniku

Pro označení směru úniku na ÚC jsou použity fotoluminiscenční tabulky. Na ÚC bude zřetelně označen směr úniku všude tam, kde východ na VP není přímo viditelný, kde se mění směr úniku nebo kde dochází ke křížení komunikací či měně výškové úrovně (schody).

6 Odstupové vzdálenosti

6.1. Požární otevřenost obvodových stěn

Jde o konstrukční systém nehořlavý a konstrukce druhu DP1. Obvodové stěny jsou ze železobetonu a jsou uvažovány jako požárně uzavřené plochy.

6.2. Odstupy z hlediska sálání tepla od obvodových stěn

Odstupy z hlediska sálání tepla se uvažují pouze od otvorů v obvodových stěnách, které jsou požárně otevřenými plochami. Železobetonové obvodové stěny jsou konstrukce druhu DP1 a nenachází se na nich hořlavý obklad, uvažujeme tedy obvodové stěny jako požárně uzavřené plochy (PUP).

Odstupové vzdálenosti, které vymezují tvar požárně nebezpečný prostor (PNP), jsou stanoveny podrobným výpočtem sálání tepla. PNP je určena samostatně pro jednotlivé požární úseky. Je určeno procento POP, které se uvažuje v intervalu 40 až 100 %, pokud vychází procento nižší, tak je uvažováno 100 %. Za POP jsou uvažovány otvory v obvodových stěnách a obvodové stěny bez požární odolnosti.

Pro určení hodnot pro jednotlivé POP a vymezení jednotlivých PNP byl použit program pro podrobný výpočet sálání tepla (viz příloha [8]). Výpočet odpovídá hustotě tepelného toku pro jednotlivá výpočtová požární zatížení v jednotlivých PÚ. Jednotlivé hodnoty jsou uvedeny v příloze. Pro výpočet PNP je uvažována limitní hodnota $18,5 \text{ kW/m}^2$, která může ohrožovat okolní stavební konstrukce.

6.3. Odstupy z hlediska sálání tepla pro střešní plášť

Střešní plášť vykazuje požadovanou PO a nebude posuzován z hlediska sálání tepla jako POP podle čl. 8.15.4 písm. b bodu 3 ČSN 73 0802 [3].

6.4. Odstupy pro únik osob

Pro bezpečný únik osob musí obvodové konstrukce přilehlé k únikovým cestám splňovat izolační vlastnost. Zároveň musí splňovat požární odolnost i prosklené konstrukce při hlavním vchodu, kolem kterých probíhá vnější úniková komunikace. PO je uvedena ve výkresové dokumentaci.

Osoby nejsou ohroženy, pokud hustota tepelného toku působící na unikající osoby, měřená v ose nejbližšího únikového pruhu k sálavé ploše, kterým prochází osoby, není vyšší než 10 kW/m^2 , po omezenou dobu 5 s [4]. Výpočet doby evakuace a ohrožení osob není předmětem této bakalářské práce.

Musí být také zamezeno ohrožení osob unikajících po vnější únikové komunikaci PNP oken v 2. NP. Posouzení není součástí této bakalářské práce.

6.5. Střešní plášť v PNP

Střešní plášť v PNP musí splňovat klasifikaci požární odolnosti B_{ROOF} (t3), odolnost při vnějším působení požáru [2].

6.6. Odpadávání hořících stavebních konstrukcí

Na fasádě objektu se nenachází hořlavé materiály. Není nutné uvažovat nebezpečný prostor z důvodu odpadávajících hořících částí od obvodových stěn.

V oblasti, kde se nachází zelená střecha, musí být po okrajích střechy umístěn kačírek, aby v případě vzniku požáru na zelené střeše nedošlo k odpadávání hořících částí ze střechy.

Střešní pláště splňují požadavek klasifikace požární odolnosti B_{ROOF} (t3).

6.7. Vyhodnocení PNP

Nedochází ke kolizi PNP se sousedními objekty. Zákres PNP je vyznačen v situaci a půdorysech jednotlivých podlaží. PNP nezasahuje na žádný cizí soukromý pozemek, zasahuje pouze na veřejné pozemky a pozemek investora.

Dochází ke kolizi PNP a obvodového pláště stěny v jiném PÚ. Obvodová stěna nacházející se v PNP musí splňovat požadavek REI.

7 Zařízení pro protipožární zásah

7.1. Přístupové komunikace, nástupní plochy

Přístupové komunikace vyhovují ČSN 73 0802 čl. 12.2.2. tj. přístupová komunikace umožňující příjezd požárních vozidel alespoň do vzdálenosti 20 m od všech vchodů, kterými se předpokládá vedení protipožárního zásahu. Za přístupovou komunikaci se považuje nejméně jednopruhová komunikace s šířkou vozovky 3,0 m.

Přístupové komunikace vyhovují vyhlášce č. 23/2008 Sb. [2], o technických podmínkách požární ochrany staveb, žádná neprůjezdná jednopruhová přístupová komunikace delší než 50 m není pro objekt navržena. Smyčkový objezd nebo plocha umožňující otáčení vozidla nebude navržena.

Přístup k objektu je zajištěn z ulice Studentská a dále po místní komunikaci umístěné na parcelách 1643/2 a 1643/14. Šířky místních komunikací jsou široké minimálně 6 m. Dále se okolo objektu nachází přístupová komunikace o šířce 5 m, která zajišťuje přístup do vzdálenosti 20 m od všech vchodů, kterými se předpokládá vedení protipožárního zásahu podle čl. 12.2.1 písm. c) ČSN 73 0802 [3].

Zřízení nástupní plochy pro objekt s požární výškou do 12 m není vyžadováno podle čl. 12.4.4 ČSN 73 0802 [3].

7.2. Zásahové cesty

7.2.1. Vnější zásahové cesty

Zřízení vnější zásahové cesty není vyžadováno. Výlez na střechu je zajištěn pomocí schůdků vně objektu.

7.2.2. Vnitřní zásahové cesty

Zřízení vnitřní zásahové cesty není vyžadováno.

8 Technická zařízení pro protipožární zásah

8.1. Zásobování vodou

8.1.1. Vnější odběrná místa

Pro objekt je požadováno zajištění vnější požární vody v doporučeném minimálním odběru 6 l/s a rychlosti 0,8 m/s na potrubí o rozměru DN 100 nebo nádrž požární vody o obsahu alespoň 22 m³. U nejnepříznivěji položeného hydrantu musí být zajištěn statický přetlak 0,2 MPa.

Největší vzdálenost vnějších odběrných míst je hodnocena podle Tabulky 1 v ČSN 73 0873 [9] a hodnota, která odpovídá našemu objektu, je podle maximální velikosti požárního úseku rozepsána v následující tabulce.

Nejbližší vnější odběrné místo se nachází 15,8 m od objektu vzdělávacího centra a jde o podzemní hydrant. Vzdálenost od nejbližšího podzemního hydrantu k dalšímu hydrantu je 41 m. Vnější odběrná místa jsou znázorněna na situaci ve výkresové dokumentaci. Požární hydranty v blízkosti objektu jsou napojeny na samostatnou hydrantovou síť pro odběr požární vody.

Tab. 6 - Zásobování vodou [9]

Druh objektu	Maximální plocha PÚ [m ²]	Hydrant	Výtokový stojan	Plnicí místo	Vodní tok / nádrž	Vyhovuje
		od objektu / mezi sebou [m]				
Objekt pro vzdělávání (nevýrobní objekt)	612,19 ¹⁾	150 / 300	600 / 1200	2500 / 5000	600	ANO
Pozn.: ¹⁾ Je uvažován pouze PÚ s největší půdorysnou plochou.						

8.1.3. Vnitřní odběrná místa

Dle ČSN 73 0873 čl. 4.4 písm. b) není vnitřní odběrné místo u jednotlivých požárních úseků požadováno, pokud součin půdorysné plochy požárního úseku a požárního zatížení nepřesahuje hodnotu 9 000 [9]. Výpočty pro jednotlivé PÚ jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 7 - Požadavek na vnitřní odběrné místo [9]

Číslo PÚ	Název PÚ	Požární zatížení p [kg/m ²]	Plocha [m ²]	Součin p*S	Požadavek na hydrant
N01.01/N02	Vstupní hala	23,70	612,19	14 508,9	ANO
N01.02	Místnost EPS	27,00	5,27	142,29	NE
N01.03	Slaboproud	27,00	4,86	131,22	NE
N01.04	Strojovna VZT	17,00	48,67	827,39	NE
N01.05/N02	Posluchárna	35,08	252,58	8 860,51	NE
N01.06	Učebna + sklad	45,45	77,05	3 501,92	NE
N02.07	Sklad	82,00	23,21	1 903,22	NE
N02.08	Sklad nábytku	82,00	20,49	1 680,18	NE

V PÚ N01.01/N02 bude navržen hydrantový hadicový systém napojený na vnitřní vodovod. Hadicový systém bude trvale pod tlakem. Bude instalován hadicový systém o jmenovité světlosti hadice 19 mm s tvarově stálou hadicí. Tento systém zajišťuje účinný zásah ve všech místech PÚ. Systém zajišťuje účinný zásah v nejdlejší místě PÚ ve vzdálenosti 40 m s dostřikem 10 m. Nejdlejší místo od umístěného hydrantu se nachází ve vzdálenosti 17,8 m. Objekt nesplňuje požadavky pro nutnost instalace hadicového systému o světlosti 25 mm podle čl. 6.5 ČSN 73 0873 [9].

Umístění hadice ve skříni hydrantu bude na výkyvném rameni s hadicovým navijákem.

Musí být zajištěn volný přístup k nástěnným hydrantům. Hydranty mohou být zaplombovány nebo v uzamčené skříni, pokud se v bezprostřední blízkosti nachází zařízení umožňující odemčení. [2]

Střed hadicového systému bude osazen ve výšce 1,1 až 1,3 m nad podlahou.

8.2. Přenosné hasicí přístroje

Výpočet je proveden podle vzorce dle čl. 12.8 v ČSN 73 0802 [3] a vyhláškou 23/2008 Sb. [2] a je jím určen počet přenosných hasicích přístrojů (dále jen PHP) v požárním úseku, pokud není umístění hasicího přístroje stanoveno v jiných navazujících normách.

Umístění PHP musí umožnit snadné a rychlé použití. Umístěn bude na svislé stavební konstrukci nejvýše 1,5 m nad podlahou. Pokud je PHP umístěn na podlaze nebo jiné vodorovné konstrukci, musí být zajištěn proti pádu. Pokud se v PÚ nachází místo s vyšší pravděpodobností vzniku požáru bude PHP umístěn v jeho blízkosti. Druh a typ je zvolen v závislosti na charakteru předpokládaného požáru a musí být vyloučeno použití nevhodné hasební látky. [1]

Všechny PHP musí procházet pravidelnou periodickou kontrolou jedenkrát ročně.

Tab. 8 - Požadavek minimálního počtu PHP [3] [2]

Číslo PÚ	S [m ²]	a (ČSN 73 0802, čl. 6.4)	c ₃ (ČSN 73 0802, čl. 6.6.6)	n _r = 0,15 (S · a · c ₃) ^{1/2} ≥ 1,0	Požadovaný počet hasicích jednotek n _{HJ} = 6 · n _r	NÁVRH
N01.01/N02	612,19	0,95	1,0	3,62	21,70	4x 21A
N01.02	5,27	0,81	1,0	0,31	1,86	1x 21A
N01.03	4,86	0,81	1,0	0,30	1,79	1x 21A
N01.04	48,67	0,9	1,0	0,99	5,96	1x 21A
N01.05/N02	252,58	0,89	1,0	2,25	13,49	3x 21A
N01.06	77,05	0,94	1,0	1,28	7,66	2x 21A
N02.07	23,21	0,99	1,0	0,72	4,31	1x 21A
N02.08	20,49	0,99	1,0	0,68	4,05	1x 21A

V objektu bude použito celkem 14 práškových PHP. Všechny PHP budou mít hasicí schopnost 21A. Rozmístění v jednotlivých PÚ je dáno předchozí tabulkou.

9 Technická a technologická zařízení stavby

9.1. Kabelové rozvody a dodávka elektrické energie

PBZ a další elektrická zařízení, která mají zůstat i v případě požáru funkční, musí mít zajištěnou dodávku alespoň z 2 na sobě nezávislých zdrojů, tedy základní a náhradní napájecí zdroj. Primárně budou všechna zařízení napájena z veřejné sítě nízkého napětí. Jako druhý zdroj napájení se nachází v PÚ N01.02 (Místnost EPS) a jde o náhradní bateriový zdroj UPS. Přepnutí mezi zdroji energie musí být samočinné.

Na náhradní zdroj musí být napojena všechna PBZ v případě výpadku elektrického energie, které nemají vlastní náhradní zdroj umístěný přímo v zařízení (např. nouzové osvětlení).

Pro napájení je nutné požit požárně odolné kabelové trasy s tzv. funkční integritou až na výjimky uvedené v ČSN 73 0875 [10], u kterých není funkční integrita požadována. Mezi výjimky

patří například linky na které jsou napojeny pouze hlásiče EPS nebo zařízení, která jsou v případě zpozorování požáru ihned aktivována.

Pro zajištění možnosti bezpečného vypnutí elektrické energie a pro bezpečný a účinný zásah požárních jednotek budou v objektu instalovány dva typů vypínačů. CENTRAL STOP, který vypíná elektrická zařízení kromě PBZ a TOTAL STOP, který vypíná všechna elektrická zařízení včetně PBZ.

9.2. Prostupy rozvodů a instalací

Ucpávky prostupů z musí být označeny identifikačním štítkem a způsobem podle vyhlášky č. 23/2008 Sb. [2]. Musí k nim být zajištěn přístup kvůli pravidelným revizím.

9.3. Vzduchotechnika

Strojovna vzduchotechniky (dále jen VZT) je uvažována jako samostatný PÚ číslo N01.04. Do strojovny jsou svedeny potrubí z ostatních PÚ. Je zde umístěna klimatizační jednotka pro větrání posluchárny, PC učebny, multifunkčního sálu a vstupní haly. Strojovna VZT dle čl. 7.1 ČSN 73 0872 [11] musí tvořit samostatný PÚ, jelikož neslouží pouze pro jeden PÚ. V objektu se systémem EPS musí být ve strojovně VZT instalované čidlo.

Ve strojovně se také bude nacházet technické zařízení zajišťující vytápění objektu.

Na potrubí VZT zařízení musí být viditelně vyznačen směr proudění vzduchu, tedy zda potrubí slouží pro sání nebo pro výfuk [2].

U VZT zařízení musí být zajištěno, aby se jimi nemohl šířit požár a zplodiny do jiných požárních úseků. Požární klapka bude osazena při průchodu PDK na potrubí s průřezem větším než 40 000 mm², musí také splňovat příslušnou požární odolnost.

V místě prostupu PDK musí být VZT potrubí utěsněno hmotou zařazenou do třídy reakce na oheň stejné jako je PDK nebo se musí jednat o hmotu s nižší třídou (méně hořlavou). Nejvýše však lze použít hmotu zařazenou do třídy reakce na oheň B. Těsnící konstrukce musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, nepožaduje se vyšší než 60 minut. [11]

Osazené požární klapky budou ovládány pomocí systému EPS nebo impulzem od tavné pojistky. List klapky je uzavírán samočinně pomocí uzavírací pružiny nebo zpětné pružiny servopohonu. [12]

9.4. Vytápění

Pro vytápění jsou navrženy dva výměníky teplé vody, které jsou umístěny v místnosti strojovny VZT. Ohřev vody bude zajištěn přívodem horkovodu z energokanálu.

Prostup z energokanálu musí být utěsněn pomocí certifikovaných ucpávek s odolností uvedenou ve výkresové dokumentaci.

9.5. Hromosvod

Zařízení pro ochranu stavby a uživatelů stavby před bleskem nebo jinými atmosférickými výboji musí být navrženo z výrobků třídy reakce na oheň minimálně A2 [2].

9.6. Přeložka energokanálu

Podle ČSN 73 0802 [3] čl. 8.12.2 písm. c) je kanál za řazen do II. stupně požární bezpečnosti, jelikož se v něm nacházejí i kabelové rozvody je posuzován jako rozvod hořlavých látek.

Prostupy z energokanálu musí být utěsněny certifikovanými ucpávkami.

10 Stanovení zvláštních požadavků

V objektu nejsou žádné zvláštní požadavky na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot.

11 Požárně bezpečnostní zařízení

Objekt bude vybaven požárně bezpečnostním zařízením:

- EPS
- ZOKT

11.1. Elektrická požární signalizace

Instalací systému EPS dojde k včasné detekci případného požáru, tím dojde k zefektivnění a zrychlení protipožárního zásahu a bezpečnější evakuaci osob. Systém EPS je v objektu nutné instalovat z důvodu úpravy mezní délky pro nechráněnou únikovou cestu.

Kompletní návrh systému EPS je řešen v samostatné části bakalářské práce. Část III obsahuje popis systému EPS včetně typu umísťovaných hlásičů.

11.2. Zařízení pro odvod kouře a tepla

Pro požární úsek N01.05/N02 Posluchárna bude zřízeno požární odvětrání zařízením pro odvod kouře a tepla (dále jen ZOKT). Celý PÚ posluchárny je řešen jako jedna kouřová sekce. Cílem ZOKT je zejména v počáteční fázi požáru usměrnění odvodu zplodin hoření, kouře a tepla, aby nebyly ohroženy osoby unikající z PÚ. Jde o zachycení požáru v počáteční fázi požáru před rozšířením požáru a vzplanutím.

Nucený přívod vzduchu do PÚ bude zajištěn pomocí ventilátoru a odvod plynů bude zajištěn přirozeně okny umístěnými u stropu posluchárny. Při této variantě nesmí dojít přívodem vzduchu k rozšíření kouře po kouřové sekci. V posluchárně u stropu je pro odvod plynů umístěno celkem pět oken o rozměrech 1,9 x 1,25 m.

Při koordinaci PBZ je základním prvkem EPS [4]. Aktivace ZOKT může být provedena buď manuálně pomocí tlačítkového hlásiče umístěného při vstupu do posluchárny vedle tlačítkového hlásiče systému EPS nebo detekcí pomocí samočinných hlásičů systému EPS.

Funkčnost ZOKT musí být minimálně po dobu evakuace osob nebo do zásahu první jednotky požární ochrany, nejméně však po dobu 5 min. [3]

12 Výstražné a bezpečnostní značení

Všechny značky požární bezpečnosti a únikové tabulky požadované pro určení směru nouzového úniku musí splňovat požadavky ISO 3864-1 [13]. Bude se jednat o kombinaci nouzového svítidla s piktogramem.

Směr úniku musí být označen bezpečnostními značkami. Musí být označena každá změna směru a únikový východ. Všechny bezpečnostní značky musí být dobře viditelné a jednoznačné.

Bezpečnostní tabulkou musí být označeny všechny hlavní uzávěry. Jde o hlavní uzávěr vody a vypínač elektrické energie. Pro vypnutí elektrické energie je v objektu umístěn vypínač CENTRAL STOP a TOTAL STOP.

Každý PHP musí být označen cedulkou „Hasicí přístroj“ a vnitřní odběrné místo cedulkou „Hydrant“ nebo „Požární hadice“.

Výtah v objektu musí být označen bezpečnostní tabulkou s nápisem „ Výtah nepoužívejte při požáru“ v každém podlaží i uvnitř kabiny.

Musí být označen zákaz hašení vodou a pěnovými přístroji pro rozvaděče elektrické energie.

13 Závěr

Součástí tohoto požárně bezpečnostního řešení je výkresová dokumentace. Řešený objekt smí být využíván pouze k účelu, pro který je v této zprávě posouzen.

Při dodržení všech podmínek a bezpečnostních opatření vyhoví posuzovaný objekt podmínkám pro požární bezpečnost staveb.

Seznam zkratk

EPS	Elektrická požární signalizace	POP	Požárně otevřená plocha
KM	Kritické místo	PUP	Požárně uzavřená plocha
NP	Nadzemní podlaží	PÚ	Požární úsek
NÚC	Nechráněná úniková cesta	SPB	Stupeň požární bezpečnosti
PBŘ	Požárně bezpečnostní řešení	ÚC	Úniková cesta
PBZ	Požárně bezpečnostní zařízení	ÚP	Únikový pruh
PD	Projektová dokumentace	VP	Volné prostranství
PDK	Požárně dělicí konstrukce	VZT	Vzduchotechnika
PHP	Přenosný hasicí přístroj	ZOKT	Zařízení odvětrání kouře a tepla
PNP	Požárně nebezpečný prostor	ŽB	Železobeton
PO	Požární odolnost		

Použitá literatura

- [1] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), Ministerstva vnitra, 2001.
- [2] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, Ministerstvo vnitra, 2008.
- [3] ČSN 73 0802 *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*, ÚNMZ, 2009.
- [4] ČSN 73 0810 *Požární bezpečnost staveb - Společní ustanovení*, ÚNMZ, 2016.
- [5] ČSN 73 0818 *Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami*, ÚNMZ, 1997.
- [6] ČSN 73 0831 *Požární bezpečnost staveb - Shromažďovací prostory*, ÚNMZ, 2011.
- [7] ČSN EN 1838 *Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení*, ÚNMZ, 2015.
- [8] M. Pokorný, *Program pro výpočet odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla (VERZE 03 - 2017.07)*, [software online]. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta stavební, katedra konstrukcí pozemních staveb, 2017.
- [9] ČSN 73 0873 *Požární bezpečnost staveb - Zásobování požární vodou*, ÚNMZ, 2003.
- [10] ČSN 73 0875 *Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení*, ÚNMZ, 2011.
- [11] ČSN 73 0872 *Požární bezpečnost staveb. Ochrana proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením.*, ÚNMZ, 1996.
- [12] „POŽÁRNÍ TECHNIKA,“ MANDÍK, a.s., 2020. [Online]. Dostupné z: <http://www.mandik.cz/produktova-rada/pozarni-technika/>. [Přístup získán duben 2020].
- [13] ČSN ISO 3864-1 *Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení*, ÚNMZ, 2012.

Seznam tabulek

Tab. 1 - Stupeň požární bezpečnosti [3]	6
Tab. 2 - Posouzení požární odolnosti [3]	7
Tab. 3 - Obsazenost objektu [5]	9
Tab. 4 - Mezní délky únikových cest [3]	11
Tab. 5 - Kritická místa [3]	12
Tab. 6 - Zásobování vodou [9]	16
Tab. 7 - Požadavek na vnitřní odběrné místo [9]	17
Tab. 8 - Požadavek minimálního počtu PHP [3] [2]	18

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

ČÁST III – NÁVRH EPS

Vypracovala:

Anna Vlasáková

Vedoucí práce:

Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

2020

Obsah

1	VŠEOBECNÉ	1
1.1.	ÚVOD	1
1.2.	PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ	1
1.3.	POPIS ÚČELU	1
2	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	2
2.1.	ROZDĚLENÍ DO POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ	2
2.2.	NÁVRH ŘEŠENÍ EPS	2
2.3.	POŽADAVEK NA INSTALACI ZAŘÍZENÍ EPS	2
2.4.	KLÍČOVÝ TREZOR	3
2.5.	TRVALÁ OBSLUHA A DÁLKOVÝ PŘENOS	3
2.6.	ÚSTŘEDNA	3
2.6.1.	UMÍSTĚNÍ	3
2.6.2.	REŽIMY ÚSTŘEDNY	3
2.6.3.	TYP ÚSTŘEDNY	4
2.7.	OBSLUŽNÝ PANEL	4
2.8.	ROZMÍSTĚNÍ PRVKŮ	5
2.8.1.	PODHLÉDY	5
2.9.	HLÁSIČE EPS	5
2.9.1.	TLAČÍTKOVÉ HLÁSIČE	5
2.9.2.	BODOVÉ HLÁSIČE	6
2.9.3.	LINEÁRNÍ OPTICKO-KOUŘOVÉ HLÁSIČE	6
2.10.	OVLÁDANÁ ZAŘÍZENÍ	7
2.10.1.	ODBLOKOVÁNÍ ÚNIKOVÝCH VÝCHODŮ	7
2.10.2.	VÝTAH	7
2.10.3.	ODVOD KOUŘE A TEPLA	7
2.10.4.	VZDUCHOTECHNIKA	7
2.10.5.	AKUSTICKÁ A OPTICKÁ SIGNALIZACE	8
3	SIGNALIZACE POPLACHU	8
4	OPTICKÁ SIGNALIZACE	8
5	EVAKUAČNÍ ROZHLAS	8
5.1.	ÚSTŘEDNA ERO	8
5.2.	NOUZOVÝ MIKROFON	9
5.3.	SIRÉNY A REPRODUKTORY	9
5.4.	ROZMÍSTĚNÍ PRVKŮ	10
6	MONITOROVANÁ ZAŘÍZENÍ	10
7	GRAFICKÁ NADSTAVBA	11
8	NAPÁJENÍ	11
9	KABELY A KABELOVÉ TRASY	11
9.1.	POŽÁRNÍ ODOLNOST	11
10	OVĚŘENÍ FUNKČNOSTI EPS	12
11	ZÁVĚR	12
	SEZNAM ZKRATEK	13
	POUŽITÁ LITERATURA	1
	SEZNAM OBRÁZKŮ	2

1 Všeobecné

1.1. Úvod

Předmětem této části bakalářské práce je uplatnění prostudování problematiky a předpisů v oblasti projektování systému elektrické požární signalizace (dále jen EPS) a následně řešení systému EPS pro novostavbu ETC IT4I – Educational Training Center, která se nachází v areálu kolejí VŠB – Technické univerzity Ostrava. Tato část bakalářské práce navazuje na předchozí části této bakalářské práce.

Tato část bakalářské práce je zpracována primárně podle norem ČSN 73 0875 [1] a ČSN 34 2710 [2]. Z důvodu duplicity údajů v této bakalářské práci byla část zaměřená na systém EPS v požárně bezpečnostním řešení (PBŘ) (první část bakalářské práce) vynechána a systém EPS pro řešený objekt je řešen pouze v této části bakalářské práce.

Součástí této části je výkresová dokumentace, která obsahuje půdorysy jednotlivých podlaží, a schéma rozmístění zařízení systému EPS v objektu.

1.2. Podklady pro zpracování

Pro zpracování práce byly použity půdorysy stavby v rozsahu dokumentace pro stavební povolení. Zpracované požárně bezpečnostní řešení, které je uvedeno v první části této bakalářské práce, a technické listy výrobců uvedeny v seznamu použité literatury.

Při řešení systému EPS je brán ohled na návrh vzduchotechniky v objektu a dalších instalací.

1.3. Popis účelu

Účelem systému EPS je minimalizovat dobu rozvoje požáru, včasná detekce požáru, varování personálu objektu, přivolání jednotek požární ochrany a zajištění evakuace osob, které se v objektu nachází.

K včasné signalizaci požáru může dojít samočinně nebo prostřednictvím tlačítkových hlásičů, tedy osobami, které požár zpozorují. Samočinné hlásiče se navrhují tak, aby reagovaly na předpokládané projevy požáru již v počátečním stádiu. Podle požárního zatížení objektu je určen předpoklad průběhu požáru a prvotní projevy, na které by měl samočinný hlásič reagovat.

Návrh systému EPS musí minimalizovat riziko planých poplachů a dále musí být zajištěn přístup k jednotlivým prvkům z důvodu jejich pravidelné kontroly a údržby.

2 Technické řešení

2.1. Rozdělení do požárních úseků

Rozdělení objektu na požární úseky podle zpracovaného PBR je následující.

Označení PÚ	Název PÚ
N01.01/N02	Vstupní hala
N01.02	Místnost EPS
N01.03	Slaboproud
N01.04	Strojovna VZT
N01.05/N02	Posluchárna
N01.06	Učebna + sklad
N02.07	Sklad
N02.08	Sklad nábytku

2.2. Návrh řešení EPS

Návrh systému EPS bude řešen pomocí systémů X-LINE od firmy Schrack Seconet AG.

Propojení jednotlivých samočinných a manuálních hlásičů systému EPS bude realizováno v kruhových linkách s individuální adresací. Každé zařízení napojené na kruhové lince bude mít své unikátní číslo. Všechny hlásiče a ostatní komponenty systému musí být při instalaci viditelně označeny tímto svým unikátním číslem. Unikátní číslo je uváděno ve tvaru XX.YY.ZZ, kdy jednotlivá písmena označují:

- XX – číslo ústředny
- YY – číslo hlásicí linky
- ZZ – číslo prvku

2.3. Požadavek na instalaci zařízení EPS

Dle zpracovaného PBR je dán požadavek pro instalaci systému EPS pro PÚ N01.06, kde byla započtením vlivu EPS prodloužena délka nechráněné únikové cesty.

V prostorech bez požárního rizika není umístění hlásičů vyžadováno. Jde o prostory hygienických zařízení, jako jsou toalety a umývárny. Umístění hlásičů v těchto prostorech se však doporučuje. Na požadavek investora budou střeženy všechny prostory objektu včetně některých prostorů, ve kterých není umístění EPS vyžadováno. Dle požadavku investora budou hlásiče instalovány i na toalety a do umýváren mimo toaletu v zázemí pro zaměstnance.

2.4. Klíčový trezor

Před hlavním vstupem do objektu v 1. NP u posuvných dveří bude z vnější strany ve fasádě osazen klíčový trezor požární ochrany (dále jen KTPO) typ SPH01 [3].

Samotný klíč pro otevření objektu a veškerých zámků uvnitř střeženého objektu je umístěn za dvojitými dvířky. První dvířka jsou blokována elektrickým zámkem a kontrolována proti neoprávněnému otevření kontaktem a detekční vložkou proti odvrtání nebo prolomení dveří. Druhá dvířka jsou uzamčena klíčem, který vlastní příslušný hasičský záchranný sbor (dále jen HZS). Musí být zajištěno vyhřívání klíčového trezoru a příjem signálu ze systému EPS. V případě spuštění požárního poplachu bude odblokován zámek vnějších dvířek pomocí systému EPS a příslušníci HZS mohou otevřít jištěné dveře svým klíčem.

KTPO musí být opatřen majákem ve výšce minimálně 3 m. [4]

2.5. Trvalá obsluha a dálkový přenos

V objektu není zajištěna trvalá obsluha proškolených osob pověřených obsluhou systému EPS. Obsluha se v objektu nachází pouze během otevírací doby objektu, která je v časovém rozmezí od 6:00 do 22:00 hodin.

Objekt bude vybaven dle ČSN 73 0802 [3] systémem EPS včetně ZDP z důvodu nepřítomnosti trvalé obsluhy.

Pokud bude systémem EPS vyhodnocen stav jako požár nebo porucha, tak bude tato informace přenesena prostřednictvím ZDP na PCO, který je umístěn na krajském operačním a informačním středisku HZS Moravskoslezského kraje.

2.6. Ústředna

2.6.1. Umístění

Všechna zařízení budou svedena do jedné hlavní ústředny, která bude umístěna v PÚ N01.02, v místnosti která je ve výkresové dokumentaci uvedena jako *Místnost EPS*. Ústředna bude zavěšena na zdi ve výšce 1,5 m nad podlahou a všechny elektrické obvody budou umístěny uvnitř skříně.

Stěny i uzávěr skříně musí mít PO odpovídající danému požárnímu úseku, ve kterém se ústředna nachází.

2.6.2. Režimy ústředny

V objektu není předpokládána trvalá obsluha. Ústředna bude nastavena na dva režimy „DEN“ a „NOC“, kdy režim „DEN“ bude během přítomnosti proškolené obsluhy recepce v objektu, tedy v rozmezí od 6:00 do 22:00.

Během režimu „DEN“ je nejprve spuštěn časový interval T_1 , kdy má obsluha čas potvrdit přijetí signalizace. Obsluha potvrzením přijetí signalizace aktivuje časový interval T_2 pro zjištění, zda se nejedná o planý poplach. Pokud obsluha nestihne v časovém intervalu T_1 reagovat, tak je automaticky vyhlášen všeobecný poplach.

Interval T_1 trvá méně než 1 minutu a interval T_2 trvá méně než 6 minut.

Mimo tuto dobu není v objektu přítomna trvalá obsluha a bude aktivní režim „NOC“, kdy je automaticky bez spuštění časových intervalů vyhlášen všeobecný poplach.

2.6.3. Typ ústředny

Ústředna vyhodnocuje situaci ve střežených prostorech objektu. Pomocí ovládacího panelu lze spravovat celý systém EPS je možné zobrazit stav jednotlivých PBZ.

Použita bude ústředna od firmy Schrack Seconet AG [4] typ Integral IP CX (compact). Jde o ústřednu vhodnou pro aplikace střední velikosti. Na tuto ústřednu je možné napojit až 4 okruhy a maximálně 1 000 prvků na ústřednu.

Zadní stěna ústředny se na zeď montuje zředu a slouží jako nosič elektroniky a akumulátorů. Kabely jsou vyvedeny výřezy v zadní stěně ústředny. Skříň má otevírací přední dvířka, což zajišťuje přístup ke všem důležitým dílům ústředny. Horní hrana ústředny má být umístěna ve výšce maximálně 1,8 m.



Obr. 1 - Ústředna Integral IP CX [4]

2.7. Obslužný panel

Obslužný panel požární ochrany (dále jen OPPO) je externím ovládacím a zobrazovacím panelem. Pomocí panelu je umožněno zasahujícím jednotkám požární ochrany ovládat jednoduše systém EPS.

V objektu bude umístěn zobrazovací panel OPPO. Panel slouží zejména pro jednotky požární ochrany a jeho obsluhu při požárním zásahu. Musí být tedy umístěn co nejbližší vstupu do objektu,

kterým bude pravděpodobně probíhat i požární zásah. Bude umístěn u hlavního vstupu v 1. NP, ale také v 2. NP u vchodu, který navazuje na příjezdovou cestu.

Umístění OPPO je zřejmé z výkresové dokumentace.

2.8. Rozmístění prvků

Bude navržena jedna ústředna, které bude zároveň ústřednou hlavní. Na ústřednu budou napojeny kruhové hlásicí linky. Celkově jsou v objektu navrženy 2 kruhové hlásicí linky s manuálními i samočinnými hlásiči požáru.

Rozmístění jednotlivých hlásičů manuálních nebo samočinných je řešeno dle typu umísťovaného hlásiče a dle charakteristik prostoru ve kterém je hlásič umístěn.

Do výkresové dokumentace je zakreslen systém propojení samočinných a tlačítkových hlásičů s ústřednou EPS. U jednotlivých hlásičů jsou uvedeny jejich individuální adresy.

2.8.1. Podhledy

V prostoru nad podhledy se nenachází požární riziko a není nutné zde instalovat samočinné hlásiče požáru. [1]

2.9. Hlásiče EPS

Všechny hlásiče systému EPS budou při instalaci viditelně označeny svým unikátním číslem. Tato identifikace musí být viditelná z podlahy. Pokud se jedná o hlásiče skryté, tak musí být provedena duplicitní viditelná identifikace. [2]

Majitel objektu z bezpečnostních důvodů vyžaduje střežení prostor hygienických zařízení sloužících pro veřejnost a přilehlé chodby. Samočinné hlásiče nebudou umístěny na toaletě v zázemí pro zaměstnance.

2.9.1. Tlačítkové hlásiče

Tlačítkové hlásiče budou umístěny u únikových východů a u východů z prostorů, které jsou vybaveny EPS. Umístění hlásičů bude ve výšce 1,2 až 1,5 m. Umístění bude nejdále 3 m od únikových východů a vzdálenost mezi jednotlivými hlásiči musí být méně než 60 m.

Budou instalovány tlačítkové hlásiče MCP 1A. Jde o tlačítkové hlásiče typu A se skleněnou výplní, které jsou aktivovány ihned po rozbití skleněné tabulky. Hlásič je po aktivaci v poplachovém stavu, dokud nedojde k výměně skla za nové. [5]

V objektu bude umístěno celkem 13 tlačítkových hlásičů.

Tlačítkové hlásiče umístěné u dveří, které slouží k úniku osob a zároveň jsou v případě poplachu odblokovány systémem EPS, musí být viditelně označeny cedulkou s nápisem „Odblokování dveří“.

2.9.2. Bodové hlásiče

Multisenzorový hlásič

V prostoru vstupní haly, foyer a ve výtahové šachtě budou umístěny multisenzorové hlásiče typ MTD533X-S. Jde o kombinovaný hlásič pro detekci tepla a kouře. Tento typ hlásiče je vhodný pro budovy škol a veřejné budovy. Důvodem umístění multisenzorového hlásiče je rušení správné funkce opticko-kouřových hlásičů vlivem proudění vzduchu, které je zapříčiněno systémem VZT.

Rádus hlídané plochy pro multisenzorové hlásiče je stejný jako pro hlásiče teplotní. Výrobce uvádí rádus pro teplotní hlásiče roven hodnotě 3,5 m.

Opticko-kouřový hlásič

Opticko-kouřové hlásiče budou instalovány v prostoru pod hledištěm, ve skladech, úklidové komoře a zázemí zaměstnanců.

Dále opticko-kouřové hlásiče budou instalovány na toaletách a v umývárkách pro veřejnost a v přilehlé chodbě. V těchto prostorech není umístění hlásičů vyžadováno předpisy, jelikož jde o prostory bez požárního rizika, avšak majitel objektu umístění hlásičů v těchto prostorech vyžaduje. Hlavním důvodem je umístění elektrických vysoušečů.

Poloměr hlídané plochy jedním opticko-kouřovým hlásičem je podle výrobce maximálně 6 m pro místa se světlou výškou do 6 m.

2.9.3. Lineární opticko-kouřové hlásiče

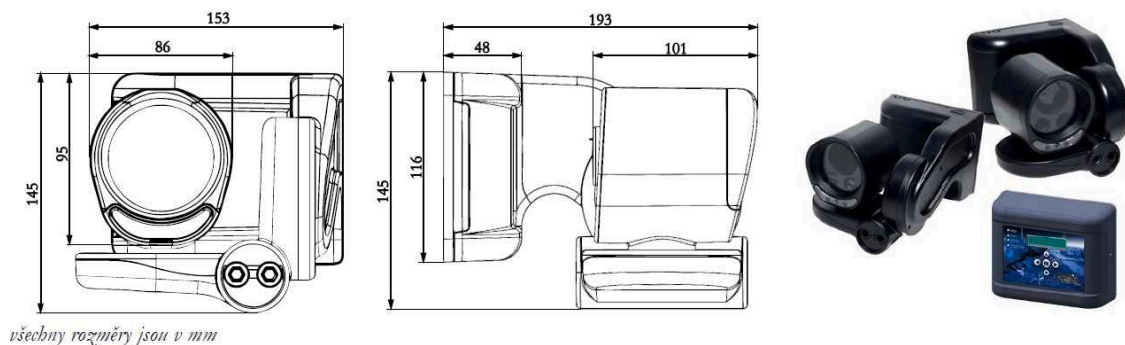
Lineární opticko-kouřové hlásiče budou použity v místnosti posluchárny. Bude použit typ hlásiče ILIA [4], který obsahuje vysílač a přijímač. Při instalaci bude zajištěna antiparalelní montáž jednotlivých prvků.

Musí být zajištěna viditelnost mezi jednotlivými hlásiči a jelikož budou použity v prostorách, kde se budou pohybovat osoby, tak musí být paprsky hlásičů umístěny ve výšce minimálně 2,7 m. Minimální vzdálenost osy světelného paprsku ke stěnám či předmětům nesmí být menší než 0,5 m. Žádný bod nemá být vodorovně vzdálen více než 7,5 m od osy světelného paprsku hlásiče. [4]

Délka paprsku bude 17,25 m vodorovné vzdálenosti. Jelikož je posluchárna řešena ve sklonu, budou lineární hlásiče instalovány pod úhlem 8,45°. Část hlásiče umístěna vpředu místnosti u promítací plochy bude umístěna ve výšce 4,7 m nad podlahou a druhá část hlásiče bude umístěna vzadu ve výšce 3,2 m nad podlahou.

Úroveň podhledů v přednáškové místnosti nesmí být ve vzdálenosti menší než 0,5 m od paprsku hlásiče.

Připojení na ústřednu je provedeno prostřednictvím kontrolní jednotky. Na kontrolní jednotce lze provádět veškerá nastavení systému a lze na ní připojit dva systémy přímo, případně využít rozšíření. [4] Všechny úpravy, testování, údržbu nebo nastavení lze provádět snadno pomocí kontrolní jednotky.



všechny rozměry jsou v mm

Obr. 2 - Lineární opticko-kouřový hlásič ILIA [4]

2.10. Ovládaná zařízení

Ihned po vyhlášení poplachu dojde k aktivaci následujících zařízení:

2.10.1. Odblokování únikových východů

Všechny únikové východy budou neprodleně po detekci požáru systémem EPS odblokovány. Nesmí být omezen nebo znemožněn únik osob z objektu.

Vchodové posuvné dveře budou otevřeny ihned po detekci požáru samočinným hlásičem nebo stisknutím tlačítkového hlásiče a zůstanou trvale otevřeny. Turnikety umístěné za posuvnými dveřmi a boční vstupní branka budou pro zajištění evakuace samočinně odblokovány.

2.10.2. Výtah

Výtah není řešen jako evakuační ani požární. Bude ihned po vyhlášení poplachu přivolán do výchozí stanice, kterou je 1. NP.

2.10.3. Odvod kouře a tepla

Pro prostor posluchárny je navrženo zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT). Aktivace zařízení může být spuštěna buď manuálně pomocí tlačítka umístěného při vstupu do posluchárny nebo po detekci požáru samočinnými hlásiči. Odvod kouře a tepla je zajištěn okny u stropu posluchárny, která jsou znázorněna ve výkresové dokumentaci.

2.10.4. Vzduchotechnika

V případě požáru musí být zamezeno rozšíření kouře vzduchotechnickým potrubím do jiného požárního úseku. Na úrovni požárně dělicích konstrukcí mezi jednotlivými požárními úseky jsou umístěny požární klapky, které musí být v případě požáru uzavřeny.

Klapky se budou uzavírat podle předem nastavené konfigurace.

2.10.5. Akustická a optická signalizace

Evakuační rozhlas (dále jen ERO) a maják bude aktivován ústřednou EPS ihned po přijetí signálu z hlásiče. Ihned po přijetí signálu pro evakuaci bude spuštěna přednastavená hlasová zpráva.

3 Signalizace poplachu

Bude využita dvoustupňová signalizace poplachu dle ČSN 73 0875 [1] rozdělená podle přítomnosti obsluhy v objektu na režimy „DEN“ a „NOC“.

Objekt je vybaven ZDP hlavně pro případ nepřítomnosti obsluhy v režimu „NOC“. Pro režim „DEN“ musí být hlavní recepce vybavena telefonem, který bude sloužit pro ohlášení požáru v objektu a přivolání HZS.

Signalizace poplachu je uvnitř objektu řešena pouze akusticky pomocí evakuačního rozhlasu. Optická signalizace bude využita pouze vně objektu pro lokalizaci KTPO.

4 Optická signalizace

Maják pro optickou signalizaci bude použit pouze vně objektu před hlavním vstupem do objektu. Maják musí být umístěn ve výšce minimálně 3 m a bude sloužit jako signalizace umístění KTPO v případě vyhlášení požárního poplachu.

Propojení s ústřednou EPS bude pomocí výstupného kabelového vedení, na kterém budou společně s optickou signalizací napojena také ovládaná zařízení.

5 Evakuační rozhlas

Evakuační rozhlas je v objektu instalován, jelikož se v objektu budou nacházet primárně osoby, které nebudou seznámeny s umístěním únikových východů a systémem evakuace.

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů [6], musí být stavba vybavena rozhlasem s nuceným poslechem pro evakuaci osob.

Akustický signál musí být aktivován minimálně na dobu 15 minut a neměl by mít přerušovaný charakter.

5.1. Ústředna ERO

Pro ozvučení prostor bude v PÚ N01.02 společně s ústřednou EPS umístěna i ústředna evakuačního rozhlasu (dále jen ústředna ERO). ERO přijímá a zpracovává signály z hlavní

ústředny systému EPS nebo z manuálního ovládnání na ústředně ERO. Následně vyvolá aktivaci hlasových výstražných výstupů.

Z ústředny ERO bude umožněno nastavení připojených komponentů, jako je například úprava hlasitosti při instalaci systému v objektu.

V objektu není evakuace řešena jako postupná a z toho důvodu nebude akustický nouzový systém rozdělen do více reproduktorových zón.

Ústředna ERO musí mít zajištěn zdroj napájení. Zdroj napájení pro ústřednu EPS a ERO může být stejný. [7]

5.2. Nouzový mikrofon

Dle ČSN EN 54-16 [7] slouží nouzový mikrofon pro použití požární obsluhou nebo jinou odpovědnou osobou jako část hlasového výstražného systému.

Nouzový mikrofon musí mít prioritu před všemi vstupy včetně nahraných zpráv. Dále musí mít signál předběžného hlášení, tedy kdy předběžný signál skončil a kdy může začít živá řeč. Při připojení více nouzových mikrofonů bude nastavena priorita jednotlivých zařízení. V jakoukoliv dobu musí být aktivní pouze jeden nouzový mikrofon. [7]

Na ústřednu evakuačního rozhlasu budou napojeny dva mikrofony. Budou umístěny na obou recepcích v 1. NP i v 2. NP. Vyšší prioritu bude mít mikrofon umístěný v 1. NP. Napojení jednotlivých mikrofonů bude provedeno pomocí samostatné linky k ústředně ERO.

Jde o volně programovatelné mikrofonní stanice pro evakuační rozhlas. [8]



Obr. 3 - Evakuační mikrofonní stanice [8]

5.3. Sirény a reproduktory

Uvnitř objektu budou umístěny dva druhy reproduktorů. Skříňové reproduktory budou umístěny v prostorech, kde se nenacházejí podhledy, a budou umístěny na stěnu. V prostorech, kde se nacházejí podhledy, budou instalovány stropní reproduktory pro zapuštění do podhledu bez viditelné kabeláže. [9, 10]

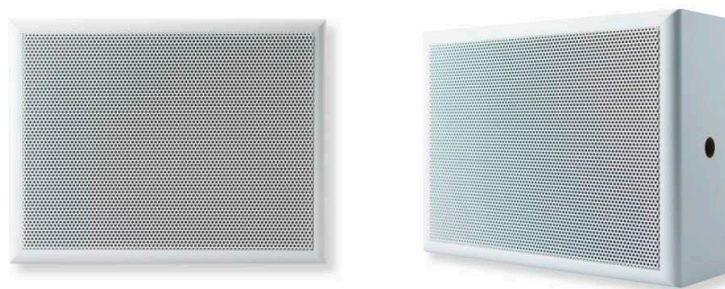
Vně objektu budou u únikových východů instalovány venkovní poplachové sirény.

GM-3440-EN5424-AB



Obr. 4 - Stropní reproduktor do podhledu typ GM-3440-EN5424-AB [10]

GM-5600-AB-EN54



Obr. 5 - Skříňový reproduktor k připevnění na stěnu typ GM-5600-AB-EN54 [9]

5.4. Rozmístění prvků

Ve výkresu je zakresleno předběžné rozmístění reproduktorů a umístění vnějších sirén. Rozmístění v objektu je orientační bez podrobného výpočtu. Ve výkresu je zakresleno předběžné propojení reproduktorů s ústřednou ERO.

6 Monitorovaná zařízení

Systém EPS podle požadavku PBR monitoruje stav jednotlivých zařízení v objektu podle ČSN 73 0875 čl. 4.10 [1]. Bude se jednat o následující monitorovaná zařízení:

- chod a funkce zařízení pro odvod kouře a tepla;
- chod a funkce náhradního zdroje (UPS);
- zajištění funkce paralelních tlačítek CENTRAL STOP a TOTAL STOP;
- stav požárních klapek VZT zařízení (signalizace polohy otevřeno / zavřeno).

7 Grafická nadstavba

Grafická nadstavba bude pro objekt realizována pro lepší orientaci obsluhy v objektu. Do grafické nadstavby budou vloženy všechny vstupy a výstupy systému EPS včetně monitorovaných zařízení. Budou v ní vizuálně zpracována všechna podlaží.

Grafická nadstavba je doplňkové zařízení, které je napojeno na ústřednu EPS. Bude sloužit k monitorování stavu zařízení, ovládaní zařízení a obsluze ústředny EPS.

Grafická nadstavba musí být udržována v aktuálním, provozuschopném a funkčním stavu. Jakákoliv změna stavebního objektu i změna EPS musí být neodkladně promítnuta do grafické nadstavby. [1]

8 Napájení

Napájení ústředny EPS a ústředny ERO je řešeno primárně z veřejné sítě nízkého napětí. Napájení ze sítě bude zajištěno samostatně jištěným rozvaděčem.

Náhradní zdroj je řešen pomocí bateriového zdroje (UPS). Napájení ústředny pro hlasová výstražná zařízení bude sdíleno se systémem EPS. [7]

9 Kabely a kabelové trasy

Propojení jednotlivých hlásicích prvků je pomocí kruhové linky Integral X-LINE [4].

Všechny moduly a hlásiče jsou vybaveny zkratovými izolátory. Při propojování jednotlivých komponentů není nutné řešit, který kabel je příchozí a odchozí.

Kabely a kabelové trasy budou vedeny pokud možno nad pohledy, případně pod omítkou.

Kabely musí být jednoznačně označeny tak, aby byly snadno rozlišitelné při zkoušení nebo opravách.

Instalace ve společném kanálku je povolena s dalším slaboproudým kabelem do 60 V a u kabeláže evakuačního rozhlasu až do 100 V. [4]

9.1. Požární odolnost

Pro kabelové trasy kruhových linek obsahující pouze hlásiče EPS není vyžadována funkční integrita při požáru dle ČSN 73 0848 [1]. Propojení bude provedeno dvouvodičovými stíněnými kabely J-Y(ST)Y 1x2x0,8.

Pro ostatní kabelové trasy, na kterých jsou napojená zařízení ovládaná, monitorovaná a napájení ústředny je vyžadováno zajištění funkce při požáru a kabelové trasy s funkční integritou. [1]

Propojení jednotlivých reproduktorů a mikrofonů s ústřednou ERO musí být zajištěno použitím kabelů s funkční integritou při požáru.

Kabelové trasy s funkční integritou musí splňovat požadavek na třídu reakce na oheň B2_{ca} s1 d1 a třídu funkčnosti kabelové trasy P, PH 15 (30, 45)-R. [2]

10 Ověření funkčnosti EPS

Pravidelně jednou ročně musí proběhnout kontrola provozuschopnosti systému EPS. Kromě toho se dle znění vyhlášky 246/2001 Sb. § 8 [11] provádí zkouška činnosti systému EPS při provozu. Jednou za měsíc je zkoušena činnost ústředny a všech doplňujících zařízení a jednou za půl roku je zkoušena činnost samočinných hlásičů.

Zkoušku provádí osoby pověřené údržbou. Zkouška u samočinných hlásičů je prováděna pomocí zkušebních přípravků dodávaných výrobcem.

11 Závěr

Na základě prostudovaných materiálů a problematiky projektování systému EPS jsem zpracovala řešení systému EPS pro novostavbu vzdělávacího centra ETC IT4I.

Prostudovala jsem jednotlivé komponenty systému EPS a jejich požadavky při návrhu, výhody jednotlivých hlásičů, principy detekce a zvolila jsem nejvhodnější hlásiče pro řešený prostor. Uvádím požadavky na jednotlivá zařízení včetně požadavků na propojení jednotlivých prvků a požadované požární odolnosti.

Dále jsem se zabývala postupem při umístování hlásičů při projektování systému EPS.

Součástí dokumentace je i výkresová dokumentace, ve které je příslušnými značkami zakresleno umístění jednotlivých komponent.

Seznam zkratek

EPS	Elektrická požární signalizace	PBZ	Požárně bezpečnostní zařízení
ERO	Evakuační rozhlas	PCO	Pult centralizované ochrany
HZS	Hasičský záchranný sbor	PO	Požární odolnost
KTPO	Klíčový trezor požární ochrany	PÚ	Požární úsek
NP	Nadzemní podlaží	VZT	Vzduchotechnika
OPPO	Obslužné pole požární ochrany	ZDP	Zařízení dálkového přenosu
PBŘ	Požárně bezpečnostní řešení	ZOKT	Zařízení odvětrání kouře a tepla

Použitá literatura

- [1] ČSN 73 0875 *Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení*, ÚNMZ, 2011.
- [2] ČSN 34 2710 *Elektrická požární signalizace – Projektování, montáž, užívání, provoz, kontrola údržba a servis*, ÚNMZ, 2009.
- [3] SCHRACK SECONET AG, „SPH01 klíčový trezor - Katalogový list CS,“ [Online]. Dostupný z: https://www.schrack-seconet.com/DocHouse/dh_doc.nsf/0/113F6B54A5930824C1257BC60037D1B7/%24FILE/D-DB-0180CS_SPH01_V1-0.pdf. [Přístup získán květen 2020].
- [4] SCHRACK SECONET AG, „Elektrická požární signalizace. Projektování a instalace. V 2.0,“ [Online]. Dostupný z: https://www.schrack-seconet.com/DocHouse/dh_doc.nsf/0/E4E13EB2E420C8ACC1257BE200382D9F/%24FILE/B-HB-018CS_Projektovani_Instalace_V2-0.pdf. [Přístup získán 8. května 2020].
- [5] Schrack Seconet AG, „Jiskrově bezpečný tlačítkový hlásič MCP/WCP 1A - V1.0,“ [Online]. Dostupný z: https://www.schrack-seconet.com/DocHouse/dh_doc.nsf/0/80600E1D8B042BA3C1257B280027AE6B/%24FILE/B-DB-0054CZ-EN_MCP-WCP1A_V1-0.pdf. [Přístup získán 21. května 2020].
- [6] *Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů*, Ministerstvo vnitra, 2008.
- [7] *Elektrická požární signalizace - Část 16: Ústředny a hlasová výstražná zařízení*, 2008.
- [8] Schrack SECONET org. sl., „APS Aprosys System,“ prosinec 2018. [Online]. Dostupný z: https://www.schrack-seconet.com/DocHouse/dh_doc.nsf/0/606362A2468466FCC125847000243F62/%24FILE/Aprosys_APS_System_0_5_1804_B_126_CZ.pdf. [Přístup získán 17. května 2020].
- [9] g+m elektronik ag, „CABINET SPEAKER GM-5600-AB-EN54,“ [Online]. Dostupný z: https://www.gm-elektronik.swiss/wp-content/uploads/datasl_GM-5600-AB-EN54_e.pdf. [Přístup získán 21. května 2020].
- [10] g+m elektronik ag, „Ceiling speaker GM-3440-EN5424-AB,“ [Online]. Dostupný z: https://www.gm-elektronik.swiss/wp-content/uploads/datasl_GM-3440-EN5424-AB_e.pdf. [Přístup získán 15. května 2020].
- [11] *Vyhláška č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)*, Ministerstvo vnitra, 2001.

Seznam obrázků

Obr. 1 - Ústředna Interál IP CX [4].....	4
Obr. 2 - Lineární opticko-kouřový hlásič ILIA [4].....	7
Obr. 3 - Evakuační mikrofonní stanice [8].....	9
Obr. 4 - Stropní reproduktor do podhledu typ GM-3440-EN5424-AB [10].....	10
Obr. 5 - Skříňový reproduktor k připevnění na stěnu typ GM-5600-AB-EN54 [9].....	10