

# Návrh systémů elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu

Bc. Lukáš Černý

---

Diplomová práce  
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2018/2019

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lukáš Černý**  
Osobní číslo: **A17373**  
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Návrh systémů elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu**

Téma anglicky: **The Design of Fire Alarm Systems and Evacuation Radio Systems**

Zásady pro vypracování:

1. Analyzujte legislativní požadavky v oblasti projektování a návrhu systémů elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu.
2. Pojednejte o technických požadavcích na systémy elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu.
3. Navrhněte metodiku projektování systémů elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu.
4. Zpracujte návrh elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu pro modelový objekt.
5. Popište perspektivní technologie elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. VALOUCH, Jan. Projektování integrovaných systémů. [skriptum]. Zlín: UTB, 2015. 169 s. ISBN 978-80-7454-557-3.
2. LUKÁŠ, Luděk a kol., Bezpečnostní technologie, systémy a management. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011. 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
3. JANATA, Jiří. Práce s požárními riziky a některé speciální rizikové zprávy. 1. vyd. Praha: Professional Publishing. 2012. 135 s. ISBN 978-80-7431-086-7.
4. ČSN 73 0802. Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. 122 s. Třídící znak 730802.
5. ČSN EN 54-1. Elektrická požární signalizace – Část 1: Úvod. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011. 20 s. Třídící znak 342710.
6. HOŠEK, Zdeněk. Elektrická požární signalizace, navrhování, projekce, montáž, provoz a údržba. Příloha časopisu 112, č. 4/2012. Praha: MV – GR HZS, 2012. 8 s. ISSN 1213-7057
7. VALOUCH, Jan. Projektování systémů elektrické požární signalizace. In: LUKÁŠ, Luděk a kol., Bezpečnostní technologie, systémy a management. 3. vyd. Zlín: VeRBuM, 2013. s. 162 – 181. ISBN 978-80-87500-35-4.

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Jan Valouch, Ph.D.**

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

**30. listopadu 2018**

Termín odevzdání diplomové práce:

**17. května 2019**

Ve Zlíně dne 14. prosince 2018

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.  
*děkan*



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.  
*ředitel ústavu*

### **Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### **Prohlašuji,**

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

Ve Zlíně, dne 17.5.2019

Lukáš Černý v. r.  
.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se v části teoretické věnuje analýze legislativních a technických požadavků na procesy návrhu a projektování systémů elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu. Tyto informace jsou doplněny pojednáním o perspektivních technologiích zmíněných systémů. Stěžejním výstupem práce je návrh metodiky projektování systémů elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu a jeho aplikace na modelovém objektu.

Klíčová slova:

elektrická požární signalizace, evakuační rozhlas, evakuace, požárně bezpečnostní zařízení, požární hlásič, projektování

## **ABSTRACT**

The theoretical part of this diploma thesis focuses on legislation and technical requirements for design processes and system planning of electric fire alarm warning systems and evacuation radio systems. Furthermore, it contains information about promising technologies of the above mentioned systems. The crucial part of the thesis is a proposition of methodology for designing processes and system planning of electric fire alarm warning systems and evacuation radio systems and their application in a model building.

Key words:

electric fire alarm warning system, evacuation radio system, evacuation, fire safety equipment, fire alarm, designing

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu své práce Ing. Janu Valouchovi, Ph.D., který mi svými cennými radami a komentáři pomohl s jejím vypracováním. Rád bych také poděkoval své rodině a nejbližším, kteří mě během celého studia velmi podporovali.

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

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY V OBLASTI PROJEKTOVÁNÍ A NÁVRHU SYSTÉMŮ ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE A EVAKUAČNÍHO ROZHLASU</b> .....	<b>11</b>
1.1 POŽÁRNÍ OCHRANA .....	11
1.2 POŽÁRNÍ PREVENCE.....	12
1.3 TECHNICKÉ PODMÍNKY POŽÁRNÍ OCHRANY.....	13
1.4 BEZPEČNOST VÝROBKŮ .....	14
1.5 POŽADAVKY NA PROJEKTANTA A JEHO ODPOVĚDNOST .....	15
1.6 DALŠÍ DOTČENÉ PŘÁVNÍ PŘEDPISY .....	16
1.7 PŘEDPISY VÝROBCE.....	16
<b>2 TECHNICKÉ POŽADAVKY NA SYSTÉMY ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE A EVAKUAČNÍHO ROZHLASU</b> .....	<b>18</b>
2.1 TECHNICKÉ NORMY .....	18
2.1.1 Norma ČSN 34 2710 .....	18
2.1.2 Norma ČSN 73 08xx .....	19
2.1.3 Norma ČSN EN 60849.....	20
2.1.4 Norma ČSN EN 54-X .....	20
2.2 TECHNICKÉ POŽADAVKY NA SYSTÉM ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE.....	21
2.3 TECHNICKÉ POŽADAVKY NA SYSTÉM EVAKUAČNÍHO ROZHLASU .....	22
2.4 POŽADAVKY NA PROVOZ A ÚDRŽBU SYSTÉMŮ .....	23
<b>3 PERSPEKTIVNÍ TECHNOLOGIE SYSTÉMŮ ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE A EVAKUAČNÍHO ROZHLASU</b> .....	<b>25</b>
3.1 INTEGRACE EVAKUAČNÍHO HLÁŠENÍ DO SYSTÉMU POŽÁRNÍ SIGNALIZACE .....	25
3.2 LINEÁRNÍ OPTICKÝ SYSTÉM.....	26
3.3 VIDEODETEKCE POŽÁRŮ.....	27
3.4 BIOSENZORY .....	28
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>30</b>
<b>4 NÁVRH METODIKY</b> .....	<b>31</b>
4.1 ANALÝZA PODKLADŮ K PROJEKTU .....	32
4.2 NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....	33
4.2.1 Vhodný typ systému.....	33
4.2.2 Poplachové a detekční zóny .....	37
4.2.3 Detekční prvky systému .....	37
4.2.4 Kabelové trasy.....	39
4.2.5 Ovládaná zařízení.....	41
4.3 KOORDINACE PROFESÍ.....	42
4.4 VÝSTUPNÍ DOKUMENTACE .....	42

<b>5</b>	<b>ANALÝZA PODKLADŮ PRO NÁVRH .....</b>	<b>44</b>
5.1	PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE.....	44
5.2	ZÁKLADNÍ ÚDAJE PROJEKTU.....	44
5.3	PŘEDMĚT PROJEKTU .....	45
5.4	ROZSAH PROJEKTU .....	45
5.5	PODKLADY PRO PROJEKCI .....	45
5.6	PROJEKČNÍ PŘEDPIS .....	46
<b>6</b>	<b>NÁVRH SYSTÉMŮ ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE A EVAKUAČNÍHO ROZHLASU.....</b>	<b>47</b>
6.1	KONCEPCE INSTALOVANÝCH SYSTÉMŮ .....	47
6.2	ŘÍDÍCÍ ÚSTŘEDNY SYSTÉMŮ .....	48
6.2.1	Řídící ústředna systému EPS .....	48
6.2.2	Řídící ústředna systému EVR .....	49
6.2.3	System EPS – časy v režimu DEN.....	50
6.3	PRVKY DETEKČNÍ .....	51
6.3.1	Manuální tlačítkové hlásiče.....	51
6.3.2	Automatické bodové hlásiče .....	51
6.3.3	Speciální hlásiče.....	51
6.4	PRVKY SIGNALIZAČNÍ.....	52
6.5	NAPÁJENÍ SYSTÉMŮ.....	52
6.5.1	Standardní napájení ze sítě.....	52
6.5.2	Nouzové napájení z akumulátorů.....	52
6.6	OVLÁDANÉ NÁVAZNÉ ZAŘÍZENÍ .....	53
6.7	KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY .....	54
6.7.1	Kabeláž systému EPS.....	54
6.7.2	Kabeláž systému EVR.....	54
6.7.3	Kabelové trasy.....	54
6.8	ROZVODNÁ SOUSTAVA .....	55
6.9	OCHRANA PŘED NEBEZPEČNÝM DOTYKEM .....	55
<b>7</b>	<b>PROVOZ SYSTÉMŮ.....</b>	<b>56</b>
7.1	UVEDENÍ SYSTÉMŮ DO PROVOZU.....	56
7.2	POŽADAVKY NA PROVOZOVATELE .....	56
7.3	PROVÁDĚNÍ PRAVIDELNÝCH KONTROL.....	57
7.3.1	Četnost a rozsah kontrol.....	57
7.3.2	Požadavky na organizaci .....	57
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>58</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>60</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>63</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>66</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>67</b>



## ÚVOD

Oheň je dobrým sluhou, ale požár je vždy zlým pánem a do karet mu hraje čas. Přestože je kladen velký důraz na instalaci protipožárních opatření, ať pasivních či aktivních, nelze nikdy vyloučit možnost vzniku požáru.

V případě vzniku požáru může spolehlivá a rychlá reakce na tuto situaci znamenat záchranu životů a zdraví osob a lze díky ní předejít rozsáhlejšími materiálními škodám. Je ale nutno podotknout, že ačkoliv je člověk tvor učenlivý, je bohužel i tvorem chybným a v případě krizové situace, kterou požár bezesporu je, se pravděpodobnost lidské chyby zvyšuje. Abychom co nejvíce eliminovali selhání lidského faktoru, slouží nám k bezpečné a včasné evakuaci osob z požárem postiženého objektu a k rychlému zásahu ke zmírnění škod požárně bezpečnostní zařízení. Mezi ty, které primárně zachraňují lidské životy, patří systém elektrické požární signalizace a systém evakuačního rozhlasu. Systém elektrické požární signalizace nejen předchází ztrátám na lidských životech a zdraví, ale díky možnostem ovládat jiná požárně bezpečnostní zařízení dokáže minimalizovat materiální škody na majetku.

Aby všechny systémy reagující na požár pracovali a spolupracovali co nejefektivněji, je nutné již od začátku pečlivě veškeré podklady analyzovat a zpracovat. Tento úkol náleží projektantovi vyhrazeného požárně bezpečnostního zařízení, který musí znát legislativní a normativní požadavky a mít souhrn technických znalostí, které jsou potřebné k projektování. Pro vytvoření kvalitního návrhu je nutná syntéza výše uvedených znalostí s požadavky investora. Při provedení kvalitního návrhu nebudou v dalších krocích, kterými jsou instalace a provoz systému, vznikat disproporce a celý systém tak bude připraven spolehlivě reagovat na nastalé situace.

Projektant by se při návrhu měl řídit požadavky legislativními, ale především požadavky technickými, tedy normami. Některé normy byly ve stejném znění platné velmi dlouho (příkladem může být norma ČSN 34 2710 platná od roku 1979 do novelizace v roce 2011) a pro některé projektanty zůstávají stále „zažité“, přestože se jedná o dnes již neplatné normy nerefluktující aktuální technický a technologický rozvoj v oblasti požární bezpečnosti. Těmto požadavkům se věnuje teoretická část diplomové práce. S přihlédnutím k technickému a technologickému vývoji je v této části pojednáno i o perspektivních technologiích výše uvedených systémů.

Praktická část diplomové práce spočívá v aplikování navrženého metodického postupu na modelový objekt. Je zde vytvořen kompletní návrh systému elektrické požární signalizace a systému evakuačního rozhlasu s přihlédnutím k ovládání ostatních požárně bezpečnostních zařízení v objektu včetně výkresové dokumentace.

Cílem této práce je pro návrh systému elektrické požární signalizace a systému evakuačního rozhlasu shrnout požadavky legislativní i technické a s přihlédnutím k nim vytvořit přehlednou metodiku pro samotnou projekci systémů, která by měla při provádění návrhu a následné projekci systémů sloužit jak technickým pracovníkům, tak i projektantům.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY V OBLASTI PROJEKTOVÁNÍ A NÁVRHU SYSTÉMŮ ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE A EVAKUAČNÍHO ROZHLASU

Použití vyhrazeného požárně bezpečnostního zařízení je upraveno řadou právních předpisů. Pro potřeby této diplomové práce jsou uvedeny vybrané relevantní právní předpisy, které se přímo dotýkají problematiky projektování.

## 1.1 Požární ochrana

Pro požární ochranu na území České republiky je výchozím zákonným předpisem zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon o požární ochraně), jehož hlavním účelem je „vytvořit podmínky pro účinnou ochranu života a zdraví občanů a majetku před požáry“ [1]. Pro projektanta systému elektrické požární signalizace (dále jen EPS) je tento zákon, s ohledem na jeho charakter a stáří, spíše teoretickým východiskem.



Obrázek 1 – Požární ochrana [2]

Podle ustanovení § 24 odst. 3 zákona o požární ochraně je z pohledu projektanta důležité, že: „Ministerstvo stanoví prováděcím právním předpisem technické podmínky požární ochrany pro navrhování, výstavbu nebo užívání staveb, a to za účelem omezení rozvoje a šíření ohně a kouře ve stavbě, omezení šíření požáru na sousední stavby, evakuace osob

*a zviřat v případě ohrožení stavby požárem nebo při požáru a umožnění účinného a bezpečného zásahu jednotek požární ochrany. Pro podrobnější vymezení těchto podmínek lze využít hodnot a postupů stanovených českou technickou normou nebo jiným technickým dokumentem upravujícím podmínky požární ochrany staveb“ [1].*

Z hlediska projektování zákon o požární ochraně obecně upravuje například problematiku posuzování projektové dokumentace, obstarávání požárně bezpečnostních zařízení (dále jen PBZ) či členění provozovaných činností dle požárního nebezpečí.

Provozované činnosti se dle míry požárního nebezpečí člení do tří kategorií:

- bez zvýšeného požárního nebezpečí,
- se zvýšeným požárním nebezpečím,
- s vysokým požárním nebezpečím [3].

## 1.2 Požární prevence

Dokument upřesňující pojmy a blíže specifikující požadavky na požární ochranu objektů je vyhláška Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (dále jen vyhláška o požární prevenci). Jako jeden z prováděcích právních předpisů k zákonu o požární ochraně stanovuje či upravuje následující oblasti:

- podmínky požární bezpečnosti u osob právnických a fyzických;
- projektování PBZ;
- montáž a zkoušky PBZ;
- podmínky posuzování požárního nebezpečí;
- obsah a rozsah požárně bezpečnostního řešení (dále jen PBŘ);
- způsoby vytváření podmínek pro hašení požárů a pro záchranné akce;
- pravidelné kontroly dodržování předpisů o požární ochraně (dále jen PO);
- druhy, obsah a vedení dokumentace PO;
- ověřování odborné způsobilosti, odbornou přípravu a školení;
- způsob výkonu státního požárního dozoru;
- posuzování výrobků z hlediska požární bezpečnosti [4, s. 162-181].

Vyhrazená PBZ jsou systémy, technická zařízení a výrobky pro stavby podmiňující požární bezpečnost stavby, které dělíme na:

- zařízení pro elektrickou požární signalizaci (EPS),
- zařízení pro usměrňování pohybu kouře při požáru (samočinné odvětrávací zařízení – SOZ)<sup>1</sup>,
- zařízení pro potlačení požáru nebo výbuchu (stabilní hasicí zařízení – dále jen SHZ),
- zařízení pro omezení šíření požáru (požární klapky – PK a požární stěnové uzávěry – PSU),
- zařízení pro únik osob při požáru (požární a evakuační výtahy – EV),
- zařízení pro zásobování požární vodou (hadicový a hydrantový systém),
- náhradní zdroje a prostředky určené k zajištění provozuschopnosti PBZ (dieselagregát – dále jen DA, zdroj nepřerušovaného napájení – dále jen UPS),
- zařízení zamezující iniciaci požáru nebo výbuchu [3].

Provozeroschopnost instalovaného PBZ se prokazuje doklady o montáži, o funkční zkoušce nebo koordinační funkční zkoušce, o kontrole provozuschopnosti, o údržbě a opravách provedených podle podmínek stanovených vyhláškou o požární prevenci.

### 1.3 Technické podmínky požární ochrany

Pro splnění technických podmínek požární ochrany stanovených v českých technických normách (např. vybavení stavby PBZ, zdroje požární vody či jiného hasiva, odstupové vzdálenosti, požárně nebezpečné prostory, přístupové komunikace, nástupní plochy požární techniky a další) jsou podstatné požadavky ve vyhlášce č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb, která byla novelizována vyhláškou č. 268/2011 Sb. Tato vyhláška se věnuje problematice projektování EPS v § 9 Technická zařízení a v příloze č. 2 „Druhy a vlastnosti volně vedených vodičů a kabelů elektrických rozvodů“. Zde je vymezeno, jaký má být použit typ kabeláže pro vybrané aplikace (viz Obrázek 2 – Příloha č. 2 vyhlášky č. 23/2008 Sb.).

---

<sup>1</sup> Bývá používáno i označení: zařízení pro odtažení tepla a kouře – dále jen ZOTK.

A. Volně vedené kabely a vodiče zajišťující funkci a ovládání požárně bezpečnostních zařízení	Druh vodiče nebo kabelu			
	I	II	III	IV
a) domácí rozhlas podle ČSN 73 0802, evakuační rozhlas podle ČSN 73 0831, zařízení pro vizuální vyhlášení poplachu podle ČSN 73 0833, nouzový zvukový systém podle ČSN EN 60849		x	x	x
b) nouzové a protipánické osvětlení		x	x	x
c) osvětlení chráněných únikových cest a zásahových cest			x	x
d) evakuační a požární výtahy		x	x	x
e) větrání únikových cest			x	x
f) stabilní hasicí zařízení		x	x	x
g) elektrická požární signalizace		x	x	x
h) zařízení pro odvod kouře a tepla		x	x	x
i) posilovači čerpadla požárního vodovodu		x	x	x
B. Volně vedené vodiče a kabely zajišťující funkci zařízení, jejichž chod je při požáru nezbytný k ochraně osob, zvířat a majetku v prostorech požárních úseků vybraných druhů staveb				
a) zdravotnická zařízení				
1. jesle		x	x	
2. lůžková oddělení nemocnic		x	x	
3. JIP, ARO, operační sály		x	x	
4. lůžkové části zařízení sociální péče		x	x	
b) stavby s vnitřními shromažďovacími prostory (například školy, divadla, kina, kryté haly, kongresové sály, nákupní střediska, výstavní prostory, odbavovací haly letištních, železničních a autobusových terminálů)				
1. shromažďovací prostor		x		
2. prostory určené pro veřejnost		x	x	
c) stavby pro bydlení (mimo rodinné domy)				
1. únikové cesty			x	
d) stavby pro ubytování více než 20 osob (například hotely, internáty, lázně, koleje, ubytovny apod.)				
1. společné prostory (haly, recepce, jídelny, menzy, restaurace)		x	x	
Vysvětlivky: I - kabel D <sub>ca</sub> II - kabel B2 <sub>ca</sub> III - kabel B2 <sub>ca</sub> sl,dl v případě instalace v chráněné únikové cestě IV - kabel funkční při požáru				

Obrázek 2 – Příloha č. 2 vyhlášky č. 23/2008 Sb. [5]

Podstatná jsou z hlediska návrhu PBZ ustanovení, která upravují schopnost stavebních konstrukcí nebo jejich částí jako celku odolávat účinkům požáru z hlediska jeho šíření a stability stavební konstrukce (dle míry požárního rizika daného požárního úseku je stanoven stupeň požární bezpečnosti) a která klasifikují reakci na oheň. Vyhláška dále upravuje požadavky na použití autonomní detekce požáru a jeho signalizaci.

## 1.4 Bezpečnost výrobků

Zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodání na trh, byl zpracován z důvodu zajištění řádné implementace nových právních předpisů Evropské unie (dále jen EU) pro ty výrobky, u kterých musí být posouzena shoda. Tento zákon navazuje a doplňuje zákon č. 91/2016 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů, kterým byl novelizován zákon č. 22/1997 Sb.

Pokud je výrobek v souladu s právními požadavky stanovenými v právních předpisech, jsou splněny základní technické požadavky týkající se výrobku nebo postupu při výrobě a výrobek může být označen certifikátem shody CE.

Projektanta systému EPS bude nejvíce zajímat v zákoně č. 90/2016 Sb. § 31 Pevné instalace z hlediska elektromagnetické kompatibility [6].

### 1.5 Požadavky na projektanta a jeho odpovědnost

Návrh systémů PBZ vyžaduje nejen zkušenosti s technologiemi PBZ, ale hlavně všeobecné znalosti techniky a principů detekce požáru používaných v systémech PBZ. Podle ustanovení § 5 odst. 5 vyhlášky o požární prevenci se k osobě projektanta uvádí:

*„Projektování vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení podle odstavce 1 se zabezpečuje prostřednictvím osoby způsobilé pro tuto činnost podle zvláštního předpisu. V případě, že je projektován konkrétní typ vyhrazeného požárně bezpečnostního zařízení, musí být splněny i požadavky uvedené v § 10 odst. 2“ [7].*

Dle § 10 odst. 2 vyhlášky o požární prevenci je ustanoveno, že:

*„Osoba, která příslušnou činnost podle odstavce 1 provedla, odpovídá za kvalitu provedené činnosti a písemně potvrzuje, že při tom splnila podmínky stanovené právními předpisy, normativní požadavky a průvodní dokumentaci výrobce konkrétního typu požárně bezpečnostního zařízení nebo hasicího přístroje“ [7].*

Pro projekci systémů PBZ je další podmínkou školení zpracovatele návrhu a projektové dokumentace, a to například u výrobců systémů PBZ, výrobců kabelových nosných systémů či profesních organizací (např. Cech elektrické požární signalizace – Cech EPS, Profesní komora požární ochrany – PKPO či Asociace grémium alarm – AGA). Pomocí systematického vzdělávání by měl projektant systémů PBZ získat dostatek technických znalostí. Ač není vývoj na poli technologie detekce požáru tak dynamický jako v jiných oborech, přesto se technologie vyvíjí a je tedy třeba, aby se projektant systémů PBZ neustále v oboru vzdělával a byl v kontaktu s nejnovějšími trendy v této oblasti.

Za kompletnost a správnost dokumentace je dle zákona č. 225/2017 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů, (dále jen stavební zákon) zodpovědný projektant systémů PBZ. Aby bylo riziko chyby v návrhu minimalizováno, je potřeba pečlivě zvažovat jednotlivé kroky a několikrát ověřovat správnost výpočtů, neboť i přes vyjádření a vydání stanoviska příslušného oddělení hasičského záchranného sboru (dále jen HZS) ke správnosti řešení, je veškerá, a to nejen morální, odpovědnost za funkčnost a správnost navrhovaného řešení na projektantovi PBZ.



Zodpovědnost a pečlivost je nezbytným, ne však v zákoně stanoveným předpokladem projektanta systémů PBZ.

Aby projektant získal autorizaci České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (dále jen ČKAIT), je potřeba, aby splnil požadavky stanovené zákonem č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů, a aby úspěšně složil autorizační zkoušky. Pro získání autorizace ČKAIT je důležité i dosažené vzdělání a délka praxe, což upravuje výše zmíněný zákon. Posledním krokem k získání autorizace je složení autorizačního slibu.

## 1.6 Další dotčené právní předpisy

Projektant systému EPS by si měl být vědom, že projekce může být ovlivněna a okrajově regulována dalšími vyhláškami, normami či předpisy. Mezi nejdůležitější patří:

- Zákon č. 225/2017 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů;
- Zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě;
- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb;
- Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky [8];
- ČSN 33 2000: Elektrické instalace nízkého napětí;
- ČSN 34 2300: Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení;
- ČSN 33 4000: Elektrotechnické předpisy. Požadavky na odolnost sdělovacích zařízení proti přepětí a nadproudu [4].

## 1.7 Předpisy výrobce

U speciálních hlásičů (např. hlásič nasávací, lineární či liniový) může norma uvádět požadavek na postup návrhu dle pokynů výrobce. Jedná se o informace v návrhových manuálech nebo jiných dokumentech, které výrobce hlásiče uvádí.

**Dílčí závěr**

Projektant má pro kvalitní návrh a i pro samotnou projekci systémů elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu k dispozici dostatek legislativních východisek, která jsou neustále aktualizována, protože odborníci sledují vývoj v odvětví bezpečnosti a zabezpečení proti požárům.

Nezbytným předpokladem pro práci projektanta systémů PBZ jsou nejen dobré znalosti výše uvedených dokumentů, povědomí o dokumentech s nimi souvisejících, ale také technické znalosti, které by měl projektant neustále zdokonalovat svým sebevzděláváním.

## 2 TECHNICKÉ POŽADAVKY NA SYSTÉMY ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE A EVAKUAČNÍHO ROZHLASU

Ve většině případů je splnění legislativních požadavků spojeno s nutností dodržet konkrétní technické požadavky stanované v českých technických normách, které však nejsou součástí českého právního řádu.

### 2.1 Technické normy

*„Technická norma je podrobný předpis, který stanoví důležité parametry či vlastnosti materiálu, výrobku, součásti nebo pracovního postupu, který vede ke standardizaci. Technické normy nejsou obecně závazné, jsou to však odborně kvalifikované předpisy, na které se mohou odkazovat smluvní strany při specifikaci předmětu smlouvy nebo státní autorita ve svých obecně závazných předpisech. Umožňují například výměnu výrobků nebo zaměnitelnost součástí a tím zlepšují hospodárnost výroby i bezpečnost výrobků. Stanovením závazných parametrů výrobků přispívají také k ochraně spotřebitele“ [9].*

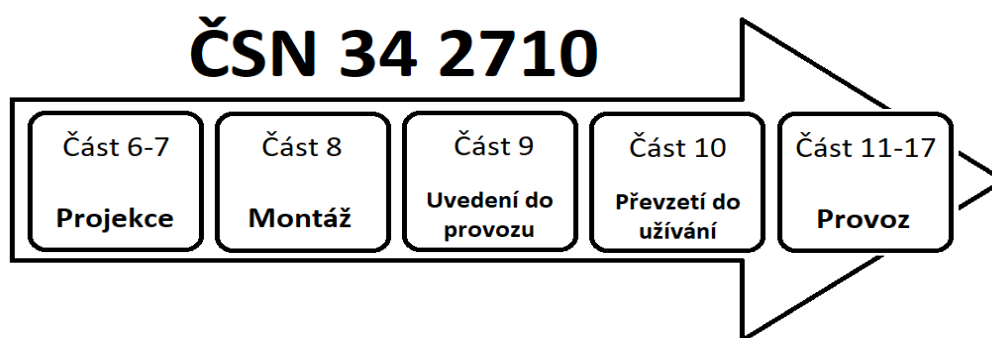
#### 2.1.1 Norma ČSN 34 2710

Původní norma ČSN 34 2710 z roku 1977 byla z důvodu technického pokroku v odvětví v roce 2011 novelizována. V současné době je tato norma základním dokumentem při projektování EPS.

V novelizované normě byly upřesněny a rozšířeny definice vztahující se k systému EPS, zavedeny jednotné projekční značky komponentů EPS, upřesněny podmínky umístění a montáž tlačítkových a samočinných hlásičů požáru, zapracovány nové principy detekce požárů, došlo k upřesnění požadavků na ověření funkčnosti celého systému pro koordinační kontroly provozuschopnosti před uvedením do provozu a upřesnění technických požadavků ve vztahu k normám řady ČSN 73 08xx. Norma byla rozšířena o části týkající se výstavby, montáže, provozu, provádění funkčních a koordinačních zkoušek užívání a údržby systému EPS.

Norma vystihuje veškeré části realizace systému EPS od návrhu a projekce, přes montáž a uvedení do provozu až po samotný provoz včetně následných kontrol a provádění údržby či servisních zásahů. Stěžejní jsou pro projektanty systému EPS části 5 až 7, projektantům PBŘ je především určena část 5. Neboť norma blíže specifikuje základní požadavky na systém EPS (např. specifikace detekčních a poplachových zón nebo výpočty ploch hlásičů),

je nezbytné, aby projektant systému EPS byl s touto normou a s požadavky z ní plynoucí dokonale obeznámen a v celém procesu návrhu je dodržoval [10].



Obrázek 3 – Grafické znázornění realizace systému EPS (archiv autora)

### 2.1.2 Norma ČSN 73 08xx

Na požární bezpečnost staveb se vztahuje řada technických norem ČSN 73 08xx. Jedná se například o normy stanovující odolnost stavebních konstrukcí, vybavení stavby věcnými prostředky požární ochrany, únikové cesty, kabelové rozvody, shromažďovací prostory a další. Primárně slouží tyto normy pro zpracovatele PBŘ, ale čerpá z nich i projektant systému EPS.

Z řady technických norem ČSN 73 08xx je pro projektanta systému EPS nejdůležitější norma ČSN 73 0875 Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení. Tato norma je úzce provázána s výše uvedenou normou ČSN 34 2710, a to zejména ve věcech projekčních, přestože tato technická norma projekci neupravuje, což ji dělá velmi přehlednou a jsou v ní srozumitelně popsány požadavky a podmínky na projekt systému EPS. Po novelizaci v roce 2011 je norma zaměřena zejména na zadávací podmínky pro návrh systému EPS v rozsahu PBŘ dle § 41 vyhlášky o požární prevenci. Jsou vypuštěny články, které řeší norma ČSN 34 2710, a je zpřesněno či doplněno názvosloví. V normě jsou definovány hlavní zásady koordinace a součinnost PBZ, jsou stanoveny požadavky na umístění ústředny a na trvalou obsluhu v návaznosti na skutečnost, zda je instalace systému EPS v objektu požadována právními předpisy, normativními požadavky či nikoliv a je zde řešen požadavek instalace systému EPS nad podhledy a ve zdvojených podlahách. Nově norma řeší případy, kdy je nutné navrhnout systém EPS včetně zařízení dálkového přenosu (dále jen ZDP). Norma pojem PBŘ upravuje a stanovuje obsah tohoto dokumentu v jednotlivých stupních projektové dokumentace. Z pohledu projektanta systému EPS je důležitý výstup z tohoto

dokumentu, neboť jsou zde uvedeny požadavky na umístění ústředny systému EPS (samostatný požární úsek či součást požárního úseku ohlašovny požáru), ovládání a monitorování návazných zařízení (jaká zařízení mají být ovládána a monitorována a za jakých podmínek mají být ovládána), připojení na pult centralizované ochrany hasičského záchranného sboru (dále jen PCO HZS), časy T1 a T2 a podmínky, za kterých hodnota času T2 může být vyšší jak 6 minut, signalizaci poplachu, požadavek na trvalou obsluhu a další. V PBŘ musí být vždy jednoznačně uvedeny požadavky plynoucí z této normy a pokud ještě k dispozici PBŘ není, je nutné, aby projektant prostudoval na řešený typ objektu požadavky vyplývající z této normy [11].

### 2.1.3 Norma ČSN EN 60849

Závaznost normy ČSN EN 60849 pro projektování a realizaci audio systémů sloužících pro hromadnou evakuaci osob vyplývá z vyhlášky o požární prevenci. Norma se týká pouze těch částí zvukového systému, které slouží pro nouzová hlášení. Norma stanovuje požadavky na návrh systému a způsob zapojení, z něhož nejdůležitější jsou:

- minimální a maximální akustický tlak,
- hladina hlasitosti,
- srozumitelnost,
- indikace a přenos poruchy (například do systému EPS).

Všeobecně musí systém evakuačního rozhlasu (dále jen EVR) reagovat včas, podat srozumitelnou a čistou informaci nezávisle na ruchu v pozadí a vydržet nezbytně dlouhou dobu do úplné evakuace osob či do celkového zničení systému. Obsluha systému EVR musí být informována o stavu systému. Závady na zesilovačích či reproduktorech nesmí vést ke ztrátě pokrytí v reproduktorové zóně. Hlášení ze záznamu musí být uložena na pevné paměti, musí být jasná (prostá dvojsmyslů) a krátká. Pokud je systém vybaven stanicí hlasatele pro jednotky požární ochrany (JPO), musí mít hlášení z této stanice nejvyšší prioritu a musí přerušit ostatní hlášení nižší priority.

### 2.1.4 Norma ČSN EN 54-X

Výrobní normy řady ČSN EN-x poskytují nezbytné informace pro předpokládané užití systémy EPS a EVR a to jak uvnitř budovy, tak i v jejím okolí. Systémy EPS a EVR se skládají z několika komponentů, které mezi sebou vzájemně komunikují za účelem detekce požáru v co možná nejkratším časovém intervalu. Projektant EPS ve výrobních normách

nalezne technické specifikace těchto jednotlivých komponentů (např. požadavky na ústřednu, plocha pokrytí hlásiče, akustický tlak sirén).

Jednotlivé výrobní normy:

- ČSN EN 54-1: Úvod
- ČSN EN 54-2: Ústředna
- ČSN EN 54-3: Požárně poplachová zařízení – sirény
- ČSN EN 54-4: Napájecí zdroj
- ČSN EN 54-5: Hlásiče teplot – bodové hlásiče
- ČSN EN 54-7: Hlásiče kouře – bodové hlásiče využívající rozptýleného světla, vysílaného světla a ionizace
- ČSN EN 54-10: Hlásiče plamene – bodové hlásiče
- ČSN EN 54-11: Tlačítkové hlásiče
- ČSN EN 54-12: Hlásiče kouře – hlásiče lineární využívající optického světelného paprsku
- ČSN EN 54-13: Posouzení kompatibility komponentů systému
- ČSN EN 54-16: Ústředny pro hlasová výstražná zařízení
- ČSN EN 54-17: Izolátory
- ČSN EN 54-18: Vstupní / výstupní zařízení
- ČSN EN 54-20: Nasávací hlásiče
- ČSN EN 54-21: Poplachová a poruchová přenosová zařízení
- ČSN EN 54-23: Požárně poplachová zařízení – optické výstražné zařízení
- ČSN EN 54-24: Komponenty pro hlasové výstražné systémy – reproduktory
- ČSN EN 54-25: Komponenty využívající rádiové spoje

Pokud systém EPS je pro použití na území České republiky certifikován jako celek, musí veškeré jednotlivé komponenty systému splňovat tyto uvedené normy [12].

## 2.2 Technické požadavky na systém elektrické požární signalizace

Systém EPS má umožňovat připojení následujících hlásičů: hlásiče kouře (optické, nasávací (respirační), lineární využívající optický paprsek), hlásiče teplot (lineární (liniové), bodové maximální, bodové diferenciální), hlásiče plamene dle vyzařovaného spektra požáru (ultrafialové, infračervené či jejich kombinace), hlásiče plynu reagující na jeden plyn (CO) nebo více plynů (CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>) produkovaných při hoření, hlásiče multisenzorové

(obsahují dva nebo více senzorů odlišných jevů) a hlásiče tlačítkové. Dále musí systém umožnit připojení jednotek s hlídanými i nehlídanými vstupy a jednotky výstupní. Veškeré instalované prvky do systému musí mít svou adresu, musí být schopné provozu na sběrnici a musí mít vlastní inteligenci v podobě mikroprocesoru. U systému, který obsahuje více jak 512 hlásičů, je z bezpečnostních důvodů technickým požadavkem instalace ústředny s dvěma nezávislými procesory, aby byla zajištěna redundance systému. U hlásičů optických a multisenzorových je navíc požadavek na dálkovou diagnostiku, v rámci které je možné pomocí fyzikálního měření zjistit hodnotu znečištění v jednotkách „%“, a lze tak určit dobu, do kdy bude hlásič ještě bezchybně fungovat, aniž by byla ovlivněna schopnost jeho reakce. Každý hlásič musí mít počítadlo alarmů, které není možné vynulovat, aby se dal určit počet alarmů za dobu hlásiče v provozu a počet provedených revizních kontrol. U multisenzorových hlásičů musí být možnost odpojení jednotlivých senzorů, například z důvodu režimových opatření při provozu budovy. Ovládací jednotky by měly být umístěny co nejbližší k ovládanému zařízení. Tlačítkové hlásiče by měly umožňovat snadné a rychlé spuštění jakoukoliv osobou, která požár zpozoruje (to je vymezeno normami ČSN 34 2710 a ČSN 73 0875), a samočinné hlásiče by měly fungovat tak, aby nedošlo ke zředění, zeslabení či zpoždění projevů požáru cestou k hlásiči. Ústředna musí být rozšiřitelná modulem pro připojení na PCO HZS pomocí ZDP a s tím souvisí požadavek na připojení do systému zařízení obslužného pole požární obsluhy (dále jen OPPO) a klíčového trezoru požární obsluhy (dále jen KTPO).

### **2.3 Technické požadavky na systém evakuačního rozhlasu**

Je stanoveno velké množství podmínek, které musí systém evakuačního rozhlasu splňovat. V technických požadavcích na systémy EVR je největší důraz kladen na spolehlivost. Jedním z nejdůležitějších požadavků je proto srozumitelnost použitých signálů a řeči, o které pojednává příloha normy ČSN EN 60849, ve které je uvedeno, že srozumitelnost musí být rovna nebo vyšší hodnoty 0,7 na jednotné stupnici srozumitelnosti. Dalším z hlavních požadavků je indikace veškerých hlavních funkcí na všech obslužných pracovištích systému. V místě hlavního obslužného pracoviště musí být indikace automaticky monitorovaných závad systému.

Na systému EVR mohou vzniknout závady:

- napájecího zdroje,
- nabíjecího zařízení záložního zdroje energie,
- zesilovače,
- generátoru signálů a hlášení,
- procesoru řídicí jednotky,
- paměti s uloženými signály a hláškami,
- komunikačních propojů mezi částmi systému,
- jednotky hlasatele (tj. mikrofonu).

Bez ohledu na to, zda je systém v provozu či nikoliv, musí být jakákoliv závada na systému indikována do 100 sekund od jejího vzniku.

Dle normy ČSN EN 54-4 mezi další technické požadavky můžeme zahrnout druhotné energetické napájení. Při výpadku primárního zdroje elektrické energie musí druhotný zdroj být schopen napájet systém po dobu 24 hodin, v nouzovém režimu musí dodávat elektrickou energii minimálně dvojnásobek doby stanovené pro evakuaci, což je stanoveno v příslušných dokumentech, nebo alespoň 30 minut. Je-li použito akumulátorů jako druhotného zdroje elektrické energie, musí být zajištěno během 24 hodin nabití na 80 % jejich maximální jmenovité kapacity. Během výpadku primárního zdroje nesmí být, pokud to omezí dobu provozu v nouzovém režimu, umožněno sekundárním systémům (např. hudební podkres na pozadí) jejich fungování [13].

## 2.4 Požadavky na provoz a údržbu systémů

V závislosti na rozsahu instalovaného systému je provozovatel povinen jmenovat alespoň jednu osobu odpovědnou za provoz systémů. U každé ústředny EPS či ústředny EVR je požadavek na vypracování instrukcí pro provoz a ovládání těchto systémů. V instrukcích jsou zpracovány postupy, jak reagovat na varování, poruchy, různé stupně poplachu či jiné události indikované systémy. Tyto instrukce musí být trvale umístěny na viditelném místě a napsány v jazycích používaných v daném místě. Pokud dojde v systému ke změnám, které mají vliv na provoz, musí být instrukce co nejdříve aktualizovány.

Je vhodné uchovávat veškeré podklady ke kompletní instalaci systému, neboť jsou v těchto podkladech popsány technické vlastnosti systému a podrobnosti o umístění všech jeho součástí. Každý systém musí mít svou vlastní provozní knihu, do které jsou zaznamenávány



veškeré provozní informace (použití, závady, údržba, servisní zásahy, revize). Součástí provozní knihy jsou i záznamy o zaškolení odpovědných osob.

Údržbu a servis systémů ve stanovených časových intervalech, které doporučuje a dokumentuje výrobce daného systému, zajišťuje servisní organizace, se kterou provozovatel uzavírá smlouvu o zajištění školení, oprav, údržby a servisu, včetně pravidelných kontrol, které jsou důležité pro zajištění provozuschopnosti a funkčnosti na co nejdelší dobu. V rámci běžného provozu systému EPS se kontroly provádí jednou ročně. Jednou za měsíc se provádí kontrola ústředěn a doplňujících zařízení, pokud technické provedení systému neumožňuje automatické ověření s vyhodnocením. Jednou za půl roku se provádí kontrola samočinných hlásičů požáru a ovládaných zařízení. Pokud dojde k nějaké mimořádné události (např. vznik požáru, porucha), která by mohla systémy podstatně ovlivnit, musí být bezodkladně zajištěn servis.

### **Dílčí závěr**

Pro projektanta vyhrazeného požárně bezpečnostního zařízení jsou technické požadavky ve formě norem stejně důležité jako požadavky legislativní a v mnohých případech jsou prakticky využitelnější, neboť pomáhají s výkladem kroků, které vedou k návrhu systémů EPS a EVR. Výchozí normou pro projekci je norma ČSN 34 2710. Mezi další důležité normy patří norma ČSN 73 0875 zabývající se řešením systému elektrické požární signalizace, norma ČSN EN 60849 zabývající se řešením systému evakuačního rozhlasu a výrobní normy ČSN EN 54-x pro oba zmíněné systémy.

### 3 PERSPEKTIVNÍ TECHNOLOGIE SYSTÉMŮ ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE A EVAKUAČNÍHO ROZHLASU

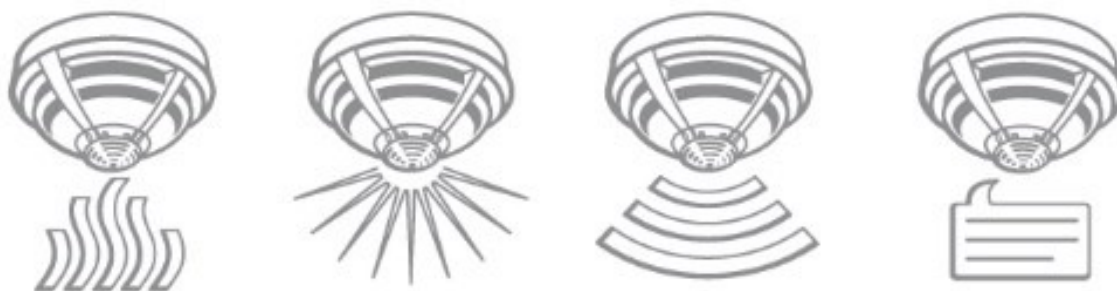
Od dob, kdy první požární hlásič tvořila klec s dvěma zástupci ptačí říše, se díky vývoji v oboru technických bezpečnostních technologií, i když oblast systému EPS patří mezi nejkonzervativnější, mnohé změnilo. Nové technologie detekce požáru a hlavně požadavek na integraci jednotlivých systémů posouvá vývoj kupředu. V této kapitole jsou představeny technologie, které jsou již na trhu, ale nejsou zatím moc využívány, přestože v sobě mají velký potenciál. Rovněž je v této kapitole popsána technologie, která je zatím v experimentální fázi.

#### 3.1 Integrace evakuačního hlášení do systému požární signalizace

Integrace těchto dvou systémů se přímo nabízí, neboť systém EPS má za úkol rychlou a spolehlivou detekci požáru a systém EVR má rychle a bezpečně evakuovat osoby z postiženého objektu. Jedná se tedy o jedno z nejdůležitějších návazných zařízení systému EPS, neboť včas informuje osoby v zasaženém objektu o hrozícím nebezpečí. Pro tyto účely je více využívána akustická signalizace. EVR je instalován spíše ve větších průmyslových objektech, kde zároveň plní funkci provozního rozhlasu.

##### Modelový příklad

V prostorách ubytovacího zařízení v pozdních nočních hodinách vznikl na jednom z pokojů požár. V lepší variantě je zde možnost postupné evakuace po patrech, která probíhá za pomoci akustické sirény. Jste vytrženi ze spánku tónem sirény o síle 100 dB (lze přirovnat k hlasitosti řetězové motorové pily), vyběhnete rozespálí na chodbu, kde již pobíhají další zmatené rozespalé osoby. Je zde velká pravděpodobnost vzniku paniky.



Obrázek 4 – Hlásiče s integrovaným signalizačním zařízením [14]

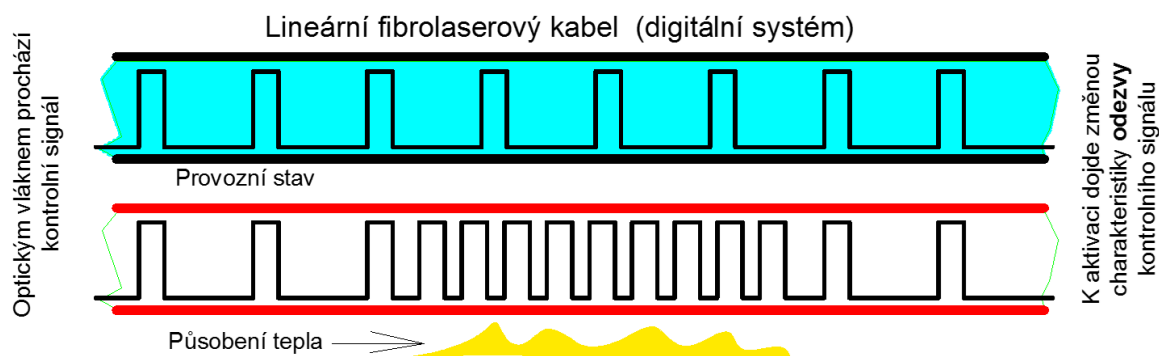
Vzhledem k tomu, že jsou již dnes kladeny stejné technické požadavky na ústřednu EVR i na ústřednu EPS (viz normy ČSN EN 54-16 a ČSN EN 54-24, které řeší požadavky na řídicí komponenty a evakuaci pomocí hlasových hlášení), je možné, aby hlasová ústředna byla součástí ústředny EPS.

Největším přínosem integrace systému EVR do systému EPS by byla především rychlá reakce obou systémů na mimořádnou situaci, protože by došlo ke snížení pravděpodobnosti vzniku paniky, neboť by se jednalo o postupnou evakuaci. Pokud bychom se vrátili k modelovému příkladu a nahradili požární hlásiče požárními hlásiči s integrovaným signalizačním zařízením, domnívám se, že být probuzen akustickou signalizací, po které by zaznělo: „*Toto je požární poplach. Prosíme, opusťte budovu nejbližším únikovým východem.*“ by bylo příjemnější, neboť by osoba byla hned informována o tom, co se děje a jak má dále postupovat. Navíc by touto integrací došlo i k materiálové úspoře a zjednodušily by se instalační práce.

Integrace výše uvedených systémů není stále moc využívána, protože by celá kabelová trasa s požárními hlásiči musela být provedena kabeláží s funkční odolností při požáru, což je velmi nákladné.

### 3.2 Lineární optický systém

Jsou místa, kde je detekce požáru složitá z důvodu nepříznivých podmínek okolního prostředí. Příkladem mohou být silniční či železniční tunely, dopravníkové pásy či kabelové kanály. V těchto prostorech nelze kvůli prašnosti nebo velmi agresivnímu prostředí použít běžné automatické hlásiče. Ze speciálních hlásičů by mohl být použit lineární teplotní hlásič, který je však omezen svojí délkou detekce na maximálně 1 km. Pro delší vzdálenosti je vhodné použít lineární optický systém detekce požáru.

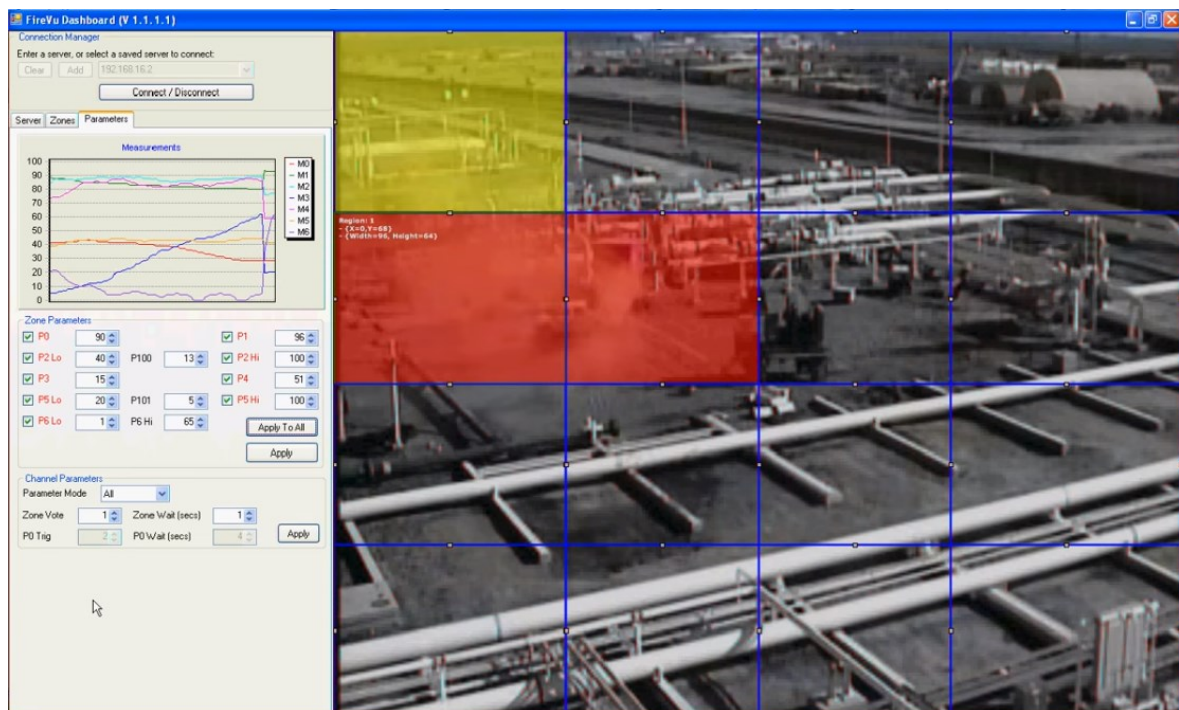


Obrázek 5 – Detekce pomocí lineárního optického systému [15]

Do instalovaného speciálního optického kabelu je vysílán kontrolní signál. Působením tepla je změněna charakteristika kontrolního signálu a na základě změny je detekován poplachový stav. Vzdálenost detekčního kabelu může být až 10 km, a proto je tento systém vhodný do silničních či železničních tunelů, kabelových lávek nebo dopravníkových pásů v těžkém průmyslu.

### 3.3 Videodetekce požárů

Mezi nejmodernější mechanismy detekce jevů a procesů doprovázejících požár patří videodetekce. Současným sledováním různých parametrů ve velkém prostoru může dosahovat videodetekce vyšší citlivosti detekce než jiné hlásiče systému EPS a rychlejší detekce kouře nezávislé na jeho dopravení k hlásiči. Pro videodetekci požáru (plamene i kouře) je zavedeno označení VIFD (Video Image Fire Detector) [16].



Obrázek 6 – Videodetekce pomocí programu FireVu [17]

Požár je identifikován digitální analýzou videosignálu v reálném čase na základě svých spektrálních a prostorových charakteristik. Metoda analýzy je založena na pokročilých matematických a fyzikálních postupech (např. se jedná o frekvenční analýzy, fraktály, vlnkové transformace, Bayesovskou statistiku). Obraz je analyzován ve vícerozměrném prostoru. Při zvyšování počtu rozměrů videosignálu ale dochází k nárůstu výpočetní

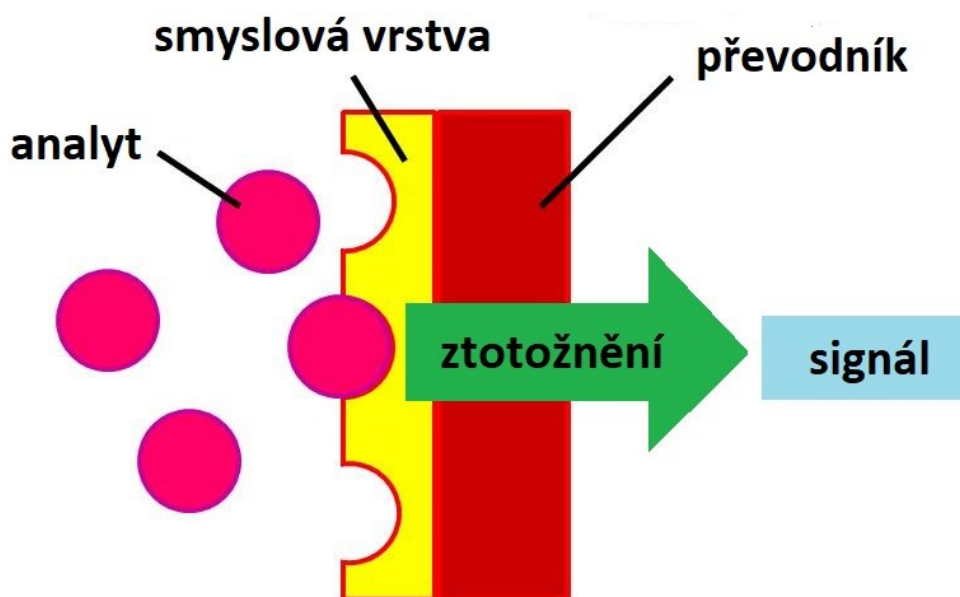
náročnosti. Z tohoto důvodu jsou některé modely zpracovány pouze na základě analýz prostorových, jiné pouze na analýzách frekvenčních.

Velkou nevýhodou videodetekce oproti klasickým hlásičům EPS je vysoká citlivost na externí podmínky. Analýzu komplikují změny v prostoru, které nesouvisí s požárem (např. změna světelných podmínek, překážka zakrývající část snímaného prostoru, pohyb osob). Obtížné je při videodetekci samotné modelování požáru z důvodu jeho dynamických změn tvaru a textury (jedná se o tzv. stochastický pohyb částic).

### 3.4 Biosenzory

Biosenzor je zařízení, ve kterém rozpoznávací část tvoří biologický materiál převádějící určitý chemický nebo fyzikální signál na signál jiný, který je lépe měřitelný. Velkou výhodou tohoto zařízení je jeho selektivita, díky které dokáže detekovat konkrétní látku mezi látkami příbuznými s látkou detekovanou. Biosenzor nedá přesné informace, ale je rychlý a levný [18]. Pro svou selektivitu a rychlou reakci by byly vhodné pro detekci úniku chemických látek či pro zjištění jejich koncentrace v daném prostoru.

Nevýhodou biosenzorů je, že se obtížně udržují vhodné podmínky pro správnou detekci. Nedodržení vhodných podmínek může vést k narušení detekce nebo k nevratné destrukci biosenzoru.



Obrázek 7 – Grafické znázornění funkce biosenzoru [19] (upraveno autorem)

### Dílčí závěr

Přestože je oblast systémů EPS a EVR velmi konzervativní, nové technologie, které napomáhají k záchraně životů a snižují náklady na obnovu materiálních škod po požáru, si získávají v této oblasti své místo.

Trendem poslední doby je všeobecná integrace jednotlivých systémů, což můžeme vidět na integraci evakuačního hlášení do systému požární signalizace, které má určitě velký potenciál. Bohužel jsou zatím prvotní náklady na kabeláž tak vysoké, že k této integraci často nedochází, přestože by došlo jak k materiálové úspoře, tak i ke zjednodušení instalačních prací. Je ale nutné si uvědomit, že i přes veškerou integraci systém EPS musí vždy řídit ostatní systémy, aby byla zajištěna jejich spolehlivost při mimořádné situaci.

Zajímavými technologiemi je i lineární optický systém a videodetekce. Tato zařízení jsou používána ve specifických prostředích, kde dobře slouží k detekci požáru.

Nejnovější technologií, která je ale zatím v experimentální fázi, jsou biosenzory, jejichž výhodou je levná cena a rychlost, ale největší nevýhodou je, že se velmi těžko udržují vhodné podmínky pro jejich správné fungování.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 NÁVRH METODIKY

Postup projektanta (tzn. osoba disponující znalostmi zákonných i normativních předpisů) je při projektování systému EPS dlouhodobým a koncepčním procesem. Projektant postupuje krok za krokem od návrhu konceptu k samotnému projektu požární ochrany daného objektu pomocí PBZ. Projektant musí brát zřetel především na požadavky vyplývající z příslušné legislativy, norem, PBŘ a použitých technologií, ale musí rovněž splnit požadavky investora. Koncept topologie a systémových funkcí vznikne syntézou těchto požadavků. Rozpracováním a koordinací tohoto konceptu dospěje projektant k finálnímu návrhu aplikací technologií PBZ na daný objekt.

V jakých stupních jsou dokumentace vydávány a co musí být jejich obsahem, je stanoveno zákonem č. 225/2017 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů.

K rozsahu dokumentace uvádí norma ČSN 34 2710 toto:

*„Aby bylo možné přistoupit k realizaci stavby, je nutné, aby byla kromě zabezpečení vstupních podkladů, dokumentace pro územní rozhodnutí a stavební povolení, dopracována také projektová dokumentace pro provádění stavby. Výsledkem je propracování projektu do úrovně jednoznačně určující požadavky jak na kvalitu, tak na požadované vlastnosti stavby. Projektová dokumentace systému EPS musí být projektantem zpracována takovým způsobem, aby byla dostatečným podkladem pro posouzení oprávněnou institucí a zároveň dostatečně srozumitelná pro bezchybné provedení montáže montážní organizací. Nedílnou součástí této dokumentace musí být výkresy znázorňující rozmístění, navržené druhy, typy a umístění všech zařízení a komponentů systému EPS a schematický výkres jejich propojení“* [10].

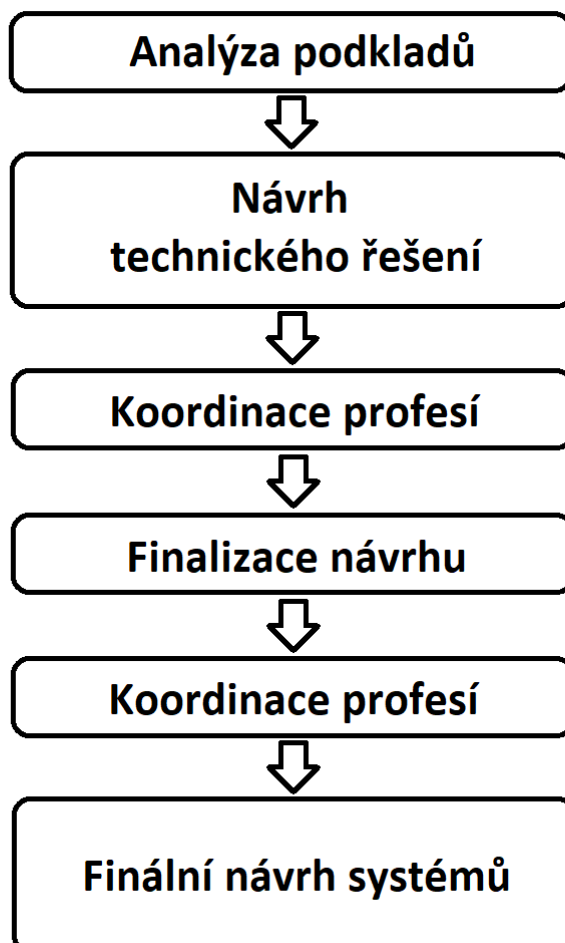
Touto diplomovou prací nastíněný postup projekčních prací by měl odpovídat vyšším stupňům dokumentace. Předpokládá se, že projekt ostatních PBZ, včetně projektu PBŘ, již prošel schvalovacím řízením u příslušného odboru prevence místně příslušného HZS.

Postup návrhu a návrh samotný by měl probíhat v určitém sledu a logickém uspořádání (viz Obrázek 8). K pochopení způsobu projekce by měly sloužit jednotlivé kapitoly praktické části této práce.

Je nezbytné, aby návrh systémů byl plně v souladu s požadavky uvedenými v projekční a aplikační normě ČSN 34 2710, neboť nelze vytvořit konkrétní a jednoznačný návrh



postupu pro projekci zařízení PBZ. Objekty, do kterých jsou technologie PBZ implementovány, se mohou lišit velikostí či počtem budov v areálu a jejich charakterem (např. sklady, výrobní a nevýrobní objekty).



Obrázek 8 – Grafické znázornění metodiky pro návrh systémů (archiv autora)

#### 4.1 Analýza podkladů k projektu

Pro návrh konceptu systémů EPS a EVR je prvním krokem důkladná analýza všech dostupných podkladů včetně stavebních plánů. Je nezbytné se nejdříve seznámit s povahou řešeného objektu a jeho stavebním řešením. Dále je nutné znát charakter případné výroby, případně uskladněných látek, a rozmístění budov. Pokud se jedná o rozsáhlejší areál, musíme znát i přístupové cesty. Důležitým dokumentem, se kterým je potřeba se seznámit, je PBŘ, neboť je v něm stanoveno podle § 4 odst. 3 vyhlášky o požární prevenci posouzení požárního rizika s ohledem na vybavení stavby PBZ. V praxi poměrně častým jevem, který je

způsobený zejména tlakem zajišťovacích subjektů (nejčastěji se jedná o pojišťovnu) na provozovatele staveb, je zajištění objektu nebo jeho části systémem EPS i přes to, že to není předepsáno platným PBR.

Pro návrh systému EPS je nutné v technické zprávě PBR zejména ověřit:

- prostory, ve kterých je nutná instalace systému detekce požáru;
- umístění ústředny systému;
- zda bude na objektu zřízena trvalá obsluha či zda je nutná instalace ZDP na PCO HZS;
- při použití ZDP umístění KTPO, OPPO a paralelního indikačního panelu (dále jen PIP);
- u rozsáhlejších objektů požadavek na ovládání návazných zařízení (EVR, SHZ, měření a regulace (dále jen MaR), vzduchotechnická zařízení (VZT), silnoproudá zařízení atd.);
- stanovení únikových cest (chráněných či nechráněných) a únikových východů.

Na základě těchto podkladů by měl být projektant schopen vytvořit koncepci použitelných způsobů detekce, technických řešení a jednotlivé body koordinace s ostatními technologiemi.

## 4.2 Návrh technického řešení

Koncept technického řešení protipožární ochrany daného objektu za pomoci PBZ vzniká syntézou jak technických znalostí, tak i znalostí legislativních a normativních předpisů a analýzou podkladů k projektu.

Návrh technického řešení lze rozdělit do několika na sebe logicky navazujících kroků. Nejdůležitější je určit typ systému, způsob a rozmístění detekčních a výstupních prvků, typ linek, jejich vedení, použití vhodné kabeláže atd.

### 4.2.1 Vhodný typ systému

Pokud je v zadání stanoven požadavek od investora či provozovatele systému na konkrétní systém, musí tento požadavek projektant plně respektovat. Pokud není ze strany investora či provozovatele systému zadán požadavek na konkrétní typ systému, projektant na základě svých praktických zkušeností doporučí vhodný systém. Projektant musí při výběru systému

brát v úvahu jeho technickou vyspělost, možnosti pozdějšího rozšíření a musí zvážit, zda je jím preferovaný systém vhodný pro daný typ objektu.

Neboť se jedná o vyhrazené PBZ, je zásadním kritériem jeho spolehlivost. Požadavky na spolehlivost systému EPS jsou definovány v 6. a 7. části normy ČSN 34 2710. Jedním ze základních požadavků na spolehlivost systému EPS je, že při poruše vedení dojde k omezení ztráty komunikace s maximálně 32 prvky. Toho je dosaženo využíváním kruhových linek a integrovaných oddělovačů v prvcích či patičích hlásičů.



Obrázek 9 – Ústředna systému EPS Zettler PROFILE (archiv autora)

Požadavky na spolehlivost systému EVR jsou definovány v normě ČSN EN 60849. Jedním ze základních požadavků na spolehlivost systému EVR je, že při poruše vedení či reproduktoru nesmí dojít ke ztrátě pokrytí v reproduktorové zóně. Toho je dosaženo zakončovacím prvkem<sup>2</sup> na reproduktorové lince a teplotní pojistkou na reproduktorech systému EVR.

---

<sup>2</sup> Lze zakončit rezistorem stanovené hodnoty, častěji bývá využíváno prvků EOL pro možnosti zakončení různých velikostí impedance.

Ústředny systémů EPS a EVR by měly být umístěny v ohlašovně požáru. Pokud to není možné, jsou ústředny umístěny do samostatných požárních úseků dle normy ČSN 73 0875 a do ohlašovny požáru je vyvedeno tablo systému EPS a mikrofonní stanice systému EVR.

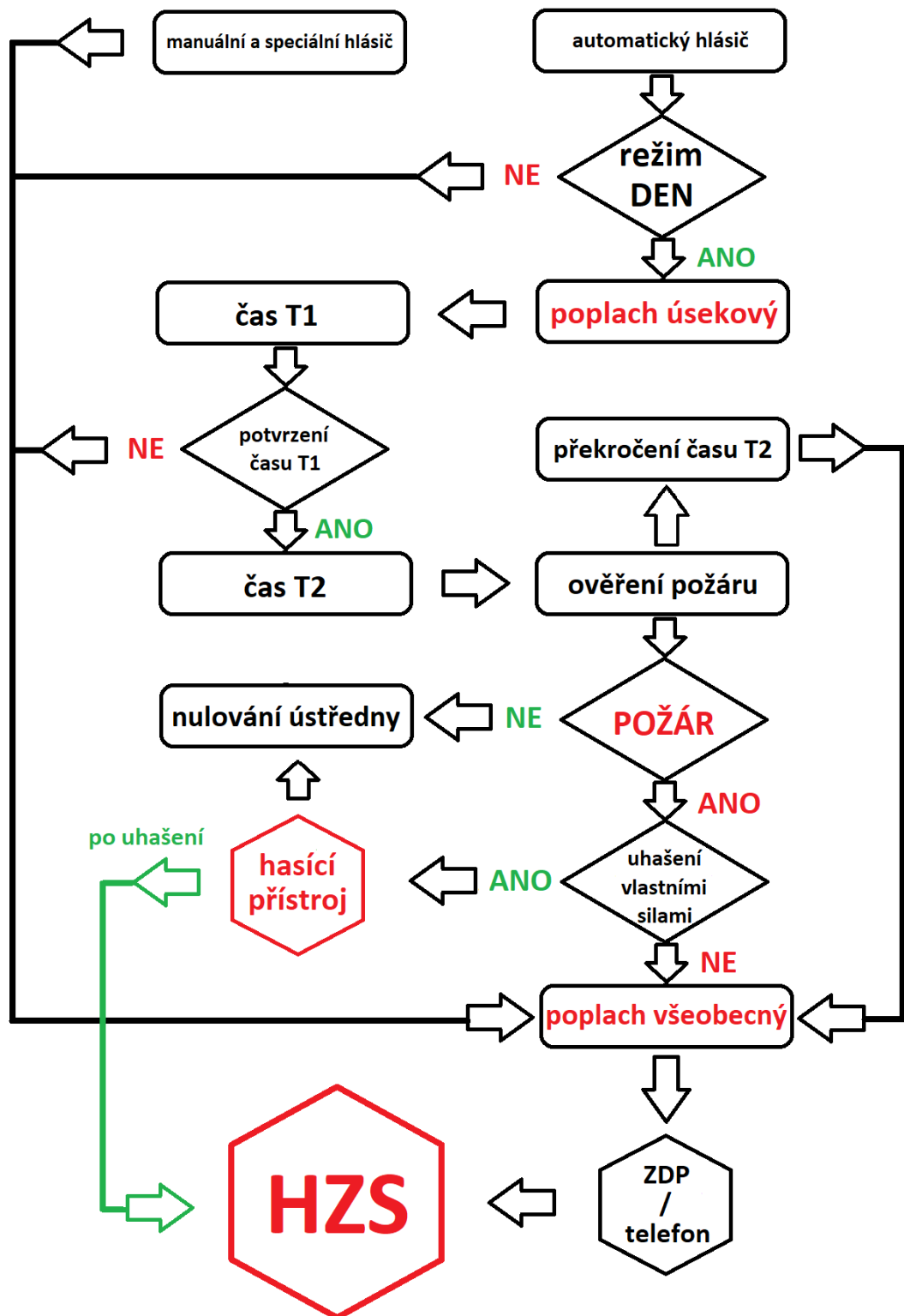


Obrázek 10 – Tablo systému EPS umístěné v ohlašovně požáru (archiv autora)

Dle režimového opatření daného objektu či přítomnosti / nepřítomnosti obsluhy v ohlašovně požáru dělíme systém EPS na jednostupňový a dvoustupňový.

U jednostupňového systému EPS je při detekci požáru rovnou vyhlášen poplach všeobecný. V objektu s instalovaným zařízením ZDP je přímo aktivován přenos informací přes toto zařízení. U dvoustupňového systému EPS je pracováno s provozními režimy DEN a NOC. Logické schéma dvoustupňového systému je zobrazeno na Obrázek 11. Časy T1 a T2 pro provozní režim DEN jsou stanoveny dle PBŘ, na místě instalace jsou ověřeny a přizpůsobeny dle možností a schopností obsluhy zařízení EPS. Čas T1, jehož maximální délka trvání činí 60 s, je na většině objektů na tuto hodnotu nastaven. Čas T2, jehož maximální délka trvání činí 360 s, je nejčastěji nastaven na 300 s, ale podle okolností a za splnění určitých podmínek lze nastavit až na hodnotu 720 s.

Ústředny PBZ musí mít zajištěné napájení ze dvou na sobě nezávislých napájecích zdrojů, u kterých je primární vedení (tj. elektrická síť) vedeno kabeláží se zaručenou funkční odolností při požáru. Na základě výpočtu, který bere v potaz velikost systému, je uvedena celková kapacita záložních akumulátorů, které slouží jako sekundární napájecí zdroj. Tento výpočet je nezbytnou součástí projektové dokumentace.



Obrázek 11 – Schéma logické vazby dvoustupňového systému EPS (archiv autora)

#### 4.2.2 Poplachové a detekční zóny

S ohledem na charakteristiku požáru hořlavých materiálů, které v objektu převažují, je objekt rozdělen na detekční a poplachové zóny, které musí odpovídat požadavkům strategie odezvy na požární poplach. Rozdělení objektu na zóny přispívá k rychlejšímu a jednoznačnému identifikování požáru a tedy i k včasnému zásahu. Při určování zón se vychází především z dispozičního uspořádání objektu. Rozdělení na zóny je nedílnou součástí PBŘ.

Modelovým příkladem pro rozdělení poplachových a detekčních zón může být prodejní objekt. Objekt je rozdělen na poplachové zóny dle logického členění (prodejní plocha, sklad, zázemí) a tyto jednotlivé poplachové zóny lze rozdělit na jednotlivé detekční zóny. Například rozdělíme na detekční zóny poplachovou zónu sklad (nápoje, drogerie, suché potraviny, chladič boxy atd.) či zázemí (technické zázemí, personální oddělení, šatny, společné prostory atd.).

Poplachových zón je využíváno pro další PBZ, kterým je například EVR. EVR může být ve výše zmíněném příkladu prodejního objektu v provozním stavu využíván pro provozní hlášení a distribuci podkresové hudby, neboť zóny hlášení EVR bývají pro své logické členění často rozděleny stejně jako poplachové zóny. V objektech s vysokou koncentrací lidí (např. výše zmíněný prodejní objekt) je možné informaci o požáru předat pouze proškolenému personálu vyhlášením speciálního kódu (pro evakuaci se běžně používá „kód 1000“). Po tomto hlášení personál bezodkladně zajistí řízenou evakuaci a tím sníží možnost vzniku paniky.

#### 4.2.3 Detekční prvky systému

Požární hlásiče je potřeba vybírat do jednotlivých prostor objektu na základě umístěného materiálu s ohledem na jeho chemicko-fyzikální vlastnosti a je nutné brát ohled na vlivy vzduchotechnických a klimatizačních jednotek, které by mohly způsobovat falešné poplachy.

Rozmístění hlásičů v jednotlivých střežených prostorech musí být takové, aby byl pokryt celý prostor a aby tak bylo možné zachytit první projevy vznikajícího požáru. Tato diplomová práce se nevěnuje popisu jednotlivých detekčních funkcí požárních hlásičů, neboť předpokládáme, že projektant systému EPS je vybaven výbornými technickými znalostmi a je znalý této problematiky.



Obrázek 12 – Bodový hlásič 830P  
(archiv autora)

Výrobce a především výrobkovou normou z řady EN-54 je stanovena plocha, kterou je jeden bodový hlásič schopen pokrýt. Vlivem omezujících faktorů může být tato detekční plocha zmenšena. Mezi omezující faktory můžeme zařadit proudění vzduchu způsobené vzduchotechnickými nebo klimatizačními jednotkami, výšku a tvar stropní konstrukce. Jako modelový příklad uveďme skladovací halu s vodorovnou stropní konstrukcí, kde se především v létě tvoří tzv. „tepelný polštář“ a případný kouř se přes tento jev nemá šanci k požárním hlásičům, které jsou umístěné na stropní konstrukci, dostat. Případy aplikací, ve kterých dochází ke snížení detekčních ploch hlásičů, jsou uvedeny v normě ČSN 34 2710 a projektant by se měl při návrhu rozmístění hlásičů řídit pokyny uvedenými v této normě.

Manuální tlačítkové hlásiče bývají nejčastěji umístěny v blízkosti únikových cest nebo přímo u únikových schodišť. Slouží osobám, které zpozorují požár a při úniku ze zasaženého prostoru aktivací tlačítkového hlásiče vyvolají v objektu všeobecný požární poplach.



Obrázek 13 – Tlačítkový hlásič  
KAC MCP820 (archiv autora)

Jedinečnost daného požárního hlásiče je v systému zajištěna tzv. adresací. Většina systémů používá k jedinečnosti hlásiče v daném systému tzv. softwarovou adresaci, ve které je adresa hlásiče složena z číselné kombinace skupiny a pořadí ve skupině. Softwarová adresace se používá převážně pro obsluhu systému. Tzv. hardwarovou adresaci (lze ji spatřit na štítku bodového hlásiče na Obrázek 12) používají technici a instalační firmy při přiřazování softwarové adresy. Jedná se o adresu, která je danému hlásiči přiřazena ve výrobním závodě (např. systémy Esser či Schrack) nebo pomocí programovacího přípravku (např. systém Zettler). Pomocí adresace hlásičů je zajištěna jednoznačná identifikace místa požáru, což umožňuje rychlejší zásah, který může snížit následky po požáru. Softwarová adresace je zanesena i do výkresové části projektu a je využívána při komunikaci s grafickou nadstavbou.

Moderní ústředny umožňují zobrazovat na displeji i slovní popis hlásiče (budova, patro, místnost, umístění), který přispívá k ještě rychlejší identifikaci místa a tím i k rychlejšímu zásahu.

#### 4.2.4 Kabelové trasy

Kabelovou trasou se rozumí kabeláž a soubor nosných, upevňovacích a kotvících prvků.

Moderní digitální systémy EPS využívají kruhové topologie linek. Tím je zajištěno, že v případě přerušení linkového vedení je prováděna komunikace s prvky na lince pouze z jedné strany (tzv. přímá větev), stejně jako tomu je u analogových systémů EPS, které se v současné době již téměř neinstalují. Oddělení probíhá pomocí zkratových izolátorů. Normou je stanoveno, že nesmí na linkovém vedení dojít ke ztrátě komunikace s více jak 32 prvky za sebou. Problém však nastává u instalací menšího rozsahu, kde ztráta 32 hlásičů může znamenat ztrátu většiny prvků na lince. Nejčastěji bývá zkratový izolátor integrován do manuálního tlačítkového hlásiče nebo je jím vybavena zásuvka, do které se automatický bodový hlásič osazuje. Výrobci se však snaží zkratový izolátor integrovat do každého jednotlivého prvku systému.

Systém EVR využívá topologie přímé větve zakončené koncovým členem (jedná se o rezistor určité hodnoty nebo o EOL). Linka je provedena kabeláží s funkční odolností při požáru, a proto jsou poruchové stavy méně časté než u detekčních linek systému EPS. Pro zjištění závady na lince slouží již výše zmíněný koncový člen. Jednotlivé reproduktory jsou na reproduktorovou linku připojeny přes keramickou svorkovnici, která zachovává funkčnost reproduktoru během požáru, a tepelnou pojistku, a to z toho důvodu, aby při zkratu

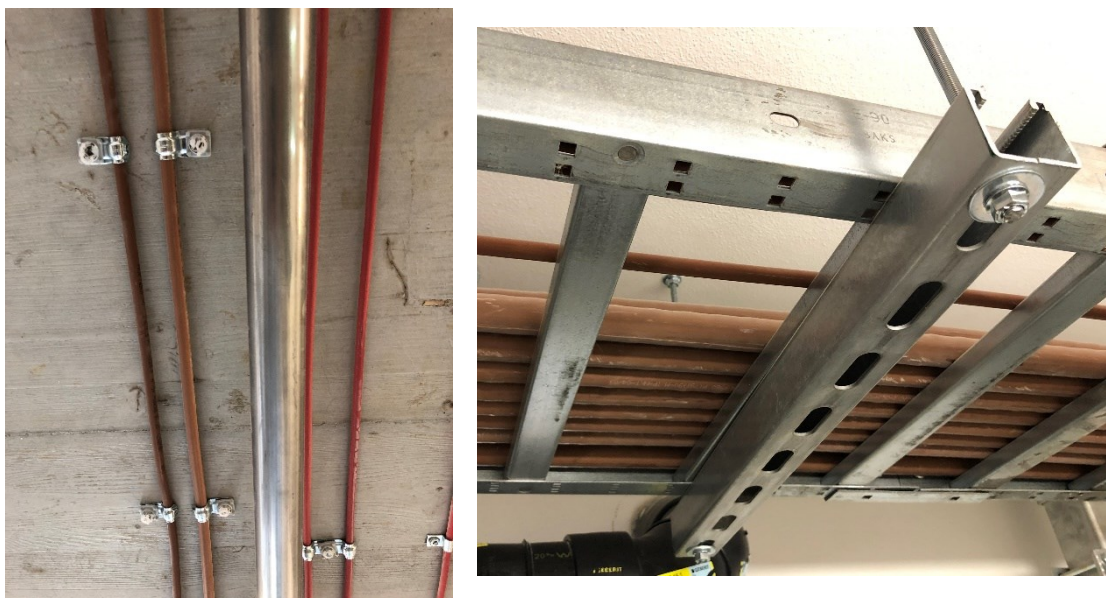


reproduktoru došlo k jeho odpojení a nebyla tak vyřazena z provozu celá reproduktorová linka. Počet reproduktorů a jejich odpojení hlídá ústředna systému EVR pomocí opakovaného měření impedance.

Trasy pro systémy řešené v této diplomové práci lze rozdělit na trasy s funkční schopností při požáru a trasy prosté.

### Trasa s funkční schopností při požáru

Tyto trasy jsou používány pro výstupní prvky, ovládaná zařízení a napájení systémů PBZ. Trasy by měly být vedeny úseky s žádným nebo co nejnižším požárním rizikem a na konstrukcích odolávajících mechanickému poškození (např. požár, výbuch, uvolnění konstrukce). Od ostatních elektrických vedení by měly podle normy ČSN 33 4000 zachovávat minimální odstup 150 mm.



Obrázek 14 – Kabelová trasa s funkční schopností při požáru (archiv autora)

Tyto trasy musí vždy zůstat při požáru funkční po celou dobu stanovenou PBŘ. Doba, po kterou je trasa schopna odolávat požáru a zůstat tak funkční, je charakterizována označením „P,PH 15-R“ na 15 minut, „P,PH 30-R“ na 30 minut a „P,PH 60(120)-R“ na 60 až 120 minut. Trasa s četnou kabeláží s funkční odolností při požáru je vždy koncipována dle nejvyššího požadavku na dobu funkčnosti.



Obrázek 15 – Kabelová trasa systému EVR (archiv autora)

### Trasa prostá

Tyto trasy jsou používány pro systém EPS jako kruhové vedení pouze s detekčními prvky nebo jako komunikační vedení monitorovaného zařízení. Nejčastěji je tato trasa realizována samozhášivou a plamen nešířící kabeláží typu J-Y(St)Y. Kabeláž je možné vést volně a přichytit ji pouze přichytkami. Pro zachování vyšší mechanické odolnosti kabeláže je vhodnější umístit ji do roštů, žlabů či trubek.

Pokud se projektant systémů PBZ rozhodne pro sjednocení prvků detekčních a prvků výstupních na jedno vedení (důvodem může být úspora v délce použité kabeláže), je nutné, aby takové kruhové vedení bylo realizováno pomocí kabeláže s funkční odolností při požáru.

### 4.2.5 Ovládaná zařízení

Ovládaných zařízení může být na daném objektu celá řada.

Není-li v objektu zajištěna trvalá obsluha systému EPS, je instalováno zařízení ZDP, které je ovládáno systémem EPS pomocí výstupních prvků systému.

Pokud vyplýne z analýzy podkladů nutnost instalace doplňkového zařízení OPPO pro systém EPS, je také nutná instalace KTPO a blikače umístěného nad ním. Oba tyto komponenty jsou umíštěny na plášť budovy co nejbližší ke vchodu a blikač je umístěn tak, aby byl zřetelně viděn z příjezdové komunikace. K ovládání těchto zařízení je ve většině případů nutná instalace rozšiřujícího modulu ústředny systému EPS.

Ovládanými zařízeními mohou být i další vyhrazená zařízení v budově nebo jiné technické zařízení budovy (dále jen TZB). Pokud je v budově více technických zařízení vzájemně se ovládajících, je vždy nutná jejich koordinace (viz kapitola 4.3), ale systém EPS je vždy nadřazen ostatním technologiím. Systém EPS by neměl být ovládán jiným zařízením než doplňkovým (např. OPPO a grafická nadstavba).

### 4.3 Koordinace profesí

Koordinace s ostatními technologiemi (nemusí se jednat pouze o bezpečnostní zařízení) je nezbytnou součástí při návrhu systémů PBZ. Bohužel se v praxi setkáváme se stavem, kdy se při fázi projektu provádí koordinace velmi zřídka, v některých případech vůbec. To má za následek při samotné realizaci velké množství problematických situací. Ve většině případů se jedná o banální záležitosti (např. v plánech silnoproudé technologie je ve středu místnosti umístěno zářivkové těleso, ale v plánech slaboproudé technologie je na tom samém místě umístěn bodový hlásič). Bohužel se v některých případech jedná o komplikovanější záležitosti, jako jsou například změny dispozic prostor (rušení / vytváření příček či celých místností), změny charakteru užívání místností či skladovaného materiálu nebo chybějící či neproveditelné kabelové trasy (např. instalace vzduchotechnického kanálu velkého průměru kolmě křížující kabelové trasy silnoproudých a slaboproudých technologií, rozvody SHZ, technických plynů, médií TZB).

Dojde-li k souběhu více technologií PBZ, vyhláška o požární prevenci v § 5 odst. 2 jasně stanovuje, že koordinaci zajišťuje zpracovatel PBŘ. Projektant PBŘ, který je zodpovědný za celkovou koncepci požární bezpečnosti stavby, by měl zajišťovat pravidelné koordinační schůzky. Frekvence prováděných koordinačních schůzek by měla být úměrná velikosti daného objektu a počtu použitých technologií. Pokud by nedošlo k zajištění těchto koordinačních schůzek ze strany projektanta PBŘ, měl by tuto povinnost převzít hlavní inženýr projektu. Nedochozí-li i přes to k pravidelným koordinačním schůzkám, je nutné, aby projektant systémů PBZ (nejčastěji systému EPS) koordinoval a konzultoval řešení s ostatními technologiemi, které systém EPS ovlivňuje či je jimi ovlivňován.

Včasná a opakovaná koordinace je klíčovým úkonem, má-li projektant systémů PBZ navrhnout funkční systém.

### 4.4 Výstupní dokumentace

Projektová dokumentace je výstupem návrhu systémů PBZ a slouží především k posouzení a následnému schválení systémů ze strany příslušného oddělení HZS. Projektová dokumentace však hlavně slouží pro samotnou realizaci.

*„Projektová dokumentace systémů musí být projektantem zpracována takovým způsobem, aby byla dostatečným podkladem pro posouzení oprávněnosti institucí a zároveň dostatečně srozumitelná pro bezchybné provedení montáže montážní organizací“ [10].*

Pokud není zpracována precizně, může dojít ke špatné interpretaci, která může zapříčinit degradaci funkčních schopností jednotlivých systémů PBZ nebo může mít negativní vliv na celý systém PBZ.

V technické zprávě musí být shrnuty a uvedeny popisy všech důležitých funkčních prvků systémů, jakými jsou například typy navrhovaných komponentů, jednotlivé výpočty nebo vazby mezi jednotlivými systémy. Ve výkresové části jsou prvky systémů zaneseny do půdorysných výkresů stavebního objektu. Pro lepší přehlednost systému bývá vytvořeno blokové schéma a pro potřeby montážní organizace bývají vytvořena svorková schémata. Se svorkovými schémata se ale v praxi setkáme velmi ojediněle.

Jednotlivé požadavky na obsah technické zprávy či výkresové dokumentace nalezneme v normě ČSN 34 2710.

## 5 ANALÝZA PODKLADŮ PRO NÁVRH

V této diplomové práci je zpracován návrh systémů EPS a EVR pro modelový objekt typu výzkumné organizace. Návrh je vytvořen na základě konkrétního existujícího objektu, ale uvedené označení, názvy a adresy jsou smyšlené.

### 5.1 Projektová dokumentace

Tato projektová dokumentace pro systémy EPS a EVR je zpracována dle požadavků 7. části normy ČSN 34 2710.

Podle ustanovení § 4 vyhlášky o požární prevenci je systém EPS a systém EVR zařazen do kategorie vyhrazených PBZ a podléhá příslušným předpisům a nařízením.

Šíření, poskytování a další reprodukce tohoto dokumentu je bez písemného souhlasu autora zakázáno, neboť se jedná o duševní vlastnictví autora.

### 5.2 Základní údaje projektu

Objednatel:	Generální ústav pro vědu a výzkum U Zkumavky 15 155 00 Praha 5 Česká republika
Investor:	Výzkumný ústav AV ČR a.s. Heyrovského 1420 198 00 Praha 9 Česká republika
Stavba:	Rekonstrukce objektu C (SO 130) a objektu D (SO 140) Barevná 542 166 00 Praha 6 Česká republika
Zpracovatel:	ČL-Projekt, spol. s r.o. Bc. Lukáš Černý (číslo autorizace ČKAIT: 999999) Generála Janouška 893 198 00 Praha 9 Česká republika IČ: 75535599 DIČ: CZ75535599

### 5.3 Předmět projektu

Předmětem této dokumentace je instalace systému EPS a systému EVR v rekonstruovaném objektu výzkumného ústavu v Praze. Stávající objekt C má pět nadzemních pater a jedno patro podzemní a objekt D má šest nadzemních pater a jedno patro podzemní. Technologie EPS a EVR jsou instalovány na základě požadavku investora a PBR schváleného HZS hlavního města Prahy.

### 5.4 Rozsah projektu

Projektová dokumentace je zpracována ve stupni „Dokumentace pro provedení stavby“ (DPS).

Projekt řeší: Návrh a realizaci rozvodů a komponentů systémů EPS a EVR na rekonstruovaných objektech SO 130 a SO 140.

Projekt neřeší: Ostatní technologie budovy a stavební úpravy.

Hranicemi mezi technologií EPS a technologiemi ostatními jsou svorkovnice vstupních či výstupních prvků systému EPS, popřípadě svorky na ústředně EPS.

Hranicemi mezi technologií EVR a ostatními technologiemi jsou svorky na ústředně EVR.

### 5.5 Podklady pro projekci

Pro projekci byly jako podklady poskytnuty:

1. Stavební výkresy:  
Vyzkumny\_ustav\_Praha\_rekonstrukce
2. Požárně bezpečnostní řešení:  
PBR Výzkumný ústav Praha – rekonstrukce budovy C a D  
ANTeng s.r.o., Počernická 699, 102 00 Praha 10
3. Systém odsouhlasený zadavatelem:  
ZETTLER (Tyco Fire & Security GmbH)  
na základně osobní schůzky ze dne 16. listopadu 2018
4. Obhlídka místa:  
listopad 2018, Lukáš Černý

## 5.6 Projekční předpis

Projektová dokumentace je vypracována v souladu s legislativními a normativními požadavky a dalšími doporučeními:

Zákon č. 90/2016 Sb.	Zákon o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh
Zákon č. 91/2016 Sb.	Zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony
Vyhláška č. 23/2008 Sb.	Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb
Vyhláška č. 246/2001 Sb.	Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
ČSN EN 54-x	Řada výrobkových norem pro zařízení elektrické požární signalizace
ČSN EN 60849	Nouzové zvukové systémy
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí
ČSN 34 2300 ed.2	Předpisy pro vnitřní rozvody vedení elektronických komunikací
ČSN 34 2710	Elektrická požární signalizace – Projektování, montáž, užívání, provoz, kontrola, servis a údržba
ČSN 73 08xx	Řada norem týkající se požární bezpečnosti staveb
ČSN CLC/TR 60079-32-1	Návod na ochranu před účinky statické elektřiny

Pro tuto dokumentaci se v souladu s § 5, § 6, § 7 a § 10 vyhlášky o požární prevenci vymezuje, aby projektování, montáž a následnou kontrolu provozuschopnosti zařízení prováděla pouze osoba s platným oprávněním vystaveným výrobcem.

Platné předepsané právní certifikáty budou mít veškeré komponenty systému EPS a EVR.

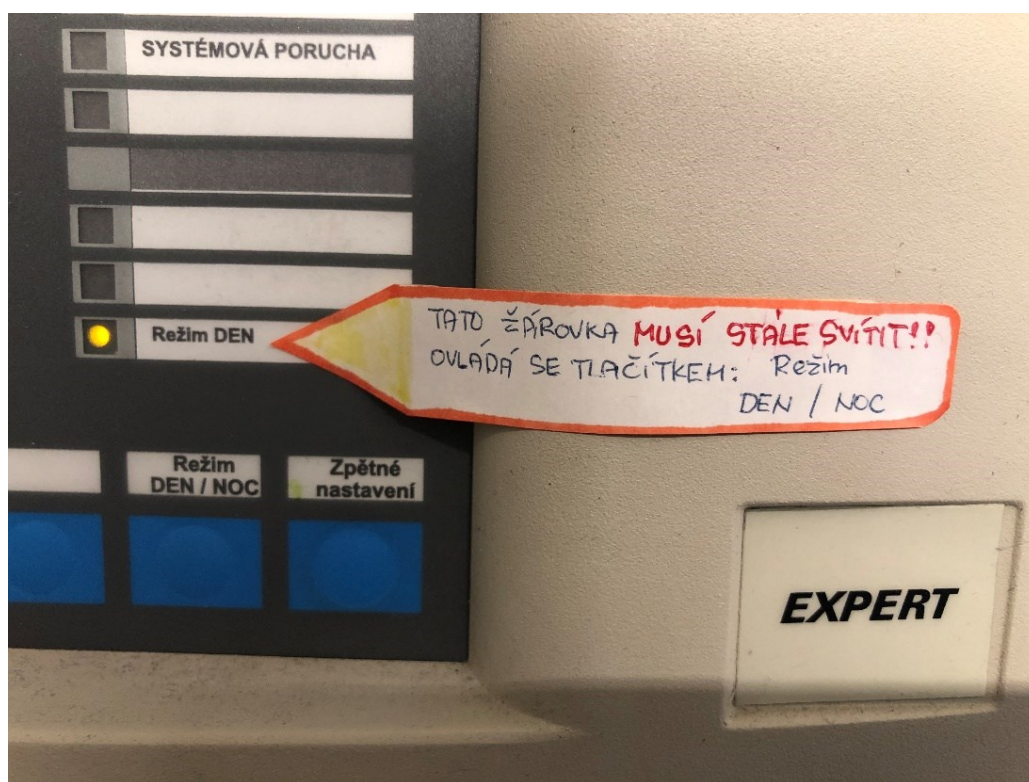
## 6 NÁVRH SYSTÉMŮ ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE A EVAKUAČNÍHO ROZHLASU

Při návrhu systémů EPS a EVR bylo vycházeno ze zvolené metodiky v kapitole 4 a z veškerých legislativních i technických požadavků v teoretické části této práce.

### 6.1 Koncepce instalovaných systémů

Funkčním celkem, sestávajícím z vyhodnocovací a ovládací ústředny, detekčních prvků, akustických, optických či kombinovaných signalizačních prvků a dalších doplňkových zařízení, je systém EPS. Systém EVR je funkčním celkem složeným ze vstupních a výstupních akustických zařízení. K rychlé identifikaci požáru systémem EPS a jeho následnému vyhlášení pomocí systému EVR napomáhá, pokud jsou systémy správně nainstalovány a jejich funkce jsou přizpůsobeny podmínkám daného prostředí.

Předpokládá se použití vícestupňové EPS s dvoustupňovou signalizací požáru, kde bude ústředna EPS signalizovat úsekový a všeobecný poplach, přičemž bude zajišťovat dva režimy, a to DEN a NOC.



Obrázek 16 – Zajištění neustálého režimu DEN (archiv autora)



Režim DEN bude aktivní na zasíťované ústředně systému EPS neustále, neboť na hlavní vrátnici, která je situována do objektu A (SO 110), bude nepřetržitá služba obsluhy o počtu dvou osob. Na personální vrátnici, která je situována do objektu D (SO 140), bude obsluha v podobě jedné osoby přítomna pouze v pracovních dnech od 7:00 do 15:30, neboť se jedná o budovu administrativní a není tedy nutné, aby obsluha setrvala na personální vrátnici o mimopracovních hodinách objektu D.

Režim NOC by neměl být v areálu výzkumného ústavu nikdy použit a není proto potřeba instalovat ZDP na HZS, KTPO ani OPPO.

## 6.2 Řídící ústředny systémů

### 6.2.1 Řídící ústředna systému EPS

Řídící ústřednou systému EPS bude modulární adresovatelná ústředna PROFILE Flexible PRO32xD, která je plně certifikovaná pro použití na trhu EU jako vyhrazené PBZ ve smyslu § 4 vyhlášky o požární prevenci.

Označení:	PROFILE Flexible PRO32xD
Typ:	modulární, adresovatelný, rozšiřitelný
Výrobce:	Tyco Fire & Security GmbH

Ústředna je díky svým možnostem rozšíření určena na střední a velké aplikace.

Tato konkrétní ústředna umožňuje jednoduchou obsluhu a montáž, snadné provádění servisu a nabízí projektantovi systému širokou škálu praktických technických řešení. PROFILE Flexible je systém elektrické požární signalizace s bohatou funkční výbavou, barevným dotykovým TFT displejem a uživatelským rozhraním vyvinutým přímo pro účely požární signalizace. Dotykový displej je možné obsluhovat v i hasičských rukavicích a lze ho tedy použít i jako PIP pro potřeby doplnění OPPO. Nabízí snadno použitelné a intuitivní ovládací prvky včetně bezkontaktního přihlašování pomocí karet RFID.

Ústředna provádí nepřetržitou diagnostiku svých zařízení, do které například patří detekce výpadku síťového napětí, aktuální kapacita záložních akumulátorů, detekce zemního svodu či zkratu, přerušení kruhového vedení a jiné poruchové stavy hlásičů (např. odpojení, vysoká klidová hodnota, zaprášení).

Pro speciální aplikace lze pomocí konfiguračního nástroje upravit detekční charakteristiky a způsoby detekce. U multisenzorových hlásičů lze vytvořit kriteriální závislosti jedné složky na druhé (to je možné využít například k ovládání sprinklerových hlavíc v chladových místnostech).

Veškeré události jsou zaznamenávány do paměti událostí s kapacitou 10 000 událostí. Výčet událostí je možné přes TFT displej ústředny. Po zasílání ústředně celého areálu budou události tištěny na termopapír v integrované tiskárně na ústředně v hlavní vrátnici objektu A (SO 110) nebo je možné zobrazit na grafické nadstavbě umístěné v hlavním technickém dispečinku v objektu B (SO 120). Pomocí grafické nadstavby lze vzdáleně provádět základní diagnostiku poruchových stavů pro potřeby servisní organizace.

Ústředna i veškeré její součásti jsou v souladu s požadavky řady norem ČSN EN 54.

### 6.2.2 Řídící ústředna systému EVR

Řídící ústřednou systému EVR bude modulární systém VARIODYN® D1, který je plně certifikovaný pro použití na trhu EU jako vyhrazené PBZ ve smyslu § 4 vyhlášky o požární prevenci.

Označení:	VARIODYN® D1
Typ:	modulární, rozšiřitelný
Výrobce:	Honeywell Life Safety Austria GmbH

Ústředna je díky svým možnostem rozšíření určena pro malé, střední i velké aplikace.

Modulární struktura systému VARIODYN® D1 splňuje náročné standardy evakuačního rozhlasu pro efektivní vyhlášení poplachu a bezpečnou evakuaci osob. Zároveň však při běžném provozu může sloužit jako rozhlasový systém pro interní komunikaci v budovách. Systémy lze propojit pomocí vnitřní sítě. Systém VARIODYN® D1 lze přímo připojit k ústředně EPS. Tato možnost zvyšuje ochranu osob a majetku v případě požáru.

Ústředna provádí nepřetržitou diagnostiku svých zařízení, do které patří například detekce výpadku síťového napětí, aktuální kapacita záložních akumulátorů, detekce zemního svodu či zkratu, přerušení reproduktorových linek a jiné poruchové stavy systému.

Ústředna i veškeré její součásti jsou v souladu s požadavky řady norem ČSN EN 54.

### 6.2.3 Systém EPS – časy v režimu DEN

Ústředna je trvale v režimu DEN, neboť po zasíťování ústředny je na hlavní vrátnici areálu na objektu A (SO 110) v rámci režimového opatření nepřetržitá obsluha systému EPS čítající minimálně dvě osoby. Tyto osoby monitorují stav ústředny EPS a jsou schopny pohotově reagovat na nastalý stav.

#### Čas T1

Tento čas je stanoven dle PBŘ na dobu 60 sekund. Jedná se o reakční dobu, po kterou obsluha systému musí provést přihlášení k systému pomocí karty RFID nebo manuálním zadáním hesla a poté stisknutím tlačítka „Spustit čas T2“. Pokud z nějakého důvodu nedojde k přihlášení obsluhy a přepnutí do času T2, je po uplynutí doby 60 sekund vyhlášen všeobecný poplach.

#### Čas T2

Tento čas není v PBŘ stanoven, ale s ohledem na rozsáhlost objektů v areálu je stanoven na dobu 600 sekund. Během tohoto času musí jedna osoba z obsluhy ústředny identifikovat místo poplachu a následně jít zjistit na toto místo skutečný stav. Druhá osoba z obsluhy zůstává u ústředny a je v kontaktu s první osobou pomocí mobilního telefonu nebo digitální radiostanice.

Pokud je zjištěno, že se jedná o falešný poplach, kontaktuje obsluha na místě detekce obsluhu u ústředny o stavu. Obsluha u ústředny zruší poplachový stav a vrátí ústřednu do provozního stavu. Obsluha na místě detekce zjistí příčinu falešného poplachu a zajistí nápravná opatření.

Při zjištění, že se jedná o požár malého rozsahu, který obsluha dokáže uhasit vlastními silami za pomoci hasebních prostředků, kontaktuje o tomto stavu obsluhu u ústředny. Po uhašení požáru kontaktuje obsluhu u ústředny, která zruší poplachový stav a vrátí ústřednu do provozního stavu. Dále kontaktuje místně příslušnou jednotku HZS a informuje ji o nastalém stavu.

Pokud se jedná o požár velkého rozsahu nebo v průběhu hašení požáru malého rozsahu zjistí obsluha, že není schopna hasebními prostředky požár uhasit, kontaktuje obsluhu u ústředny o stavu. Obsluha u ústředny ihned kontaktuje a informuje o nastalém stavu místně příslušnou jednotku HZS a obsluha na místě požáru vyhledá nejbližší tlačítkový hlásič, jehož spuštěním vyvolá okamžitě všeobecný poplach.

Pokud obsluha u ústředny nestihne zrušit poplachový stav ve stanovený čas T<sub>2</sub>, je po jeho uplynutí spuštěn všeobecný poplach.

### **6.3 Prvky detekční**

Na této aplikaci jsou použity jak hlásiče manuální (certifikovány dle normy ČSN EN 54-11) a automatické (certifikovány dle norem ČSN EN 54-5 a ČSN EN 54-7), tak hlásiče speciální (certifikovány dle normy ČSN EN 54-28). Rozmístění a počet hlásičů je v souladu s předpisy výrobce a normou ČSN 34 2710. Hlásiče jsou rozděleny do skupin podle jednotlivých logických a stavebních celků.

#### **6.3.1 Manuální tlačítkové hlásiče**

V blízkosti vstupů na únikové cesty z objektu jsou osazeny tlačítkové hlásiče MCP 820 s integrovaným linkovým izolátorem a stavovou LED diodou, díky které je snadná identifikace aktivovaného hlásiče. Konstrukce hlásiče vyhovuje požadavkům LPCB.

#### **6.3.2 Automatické bodové hlásiče**

V prostorech, kde nejsou nepříznivé podmínky (např. společné prostory, kanceláře, šatny) a kde má případný požár charakter pomalu hořícího ohně, lze použít optické hlásiče 830P.

Na vysoce prašných místech nebo tam, kde prostředí znemožňuje použití kouřových hlásičů požáru (např. kuchyňka, hygienická propust), jsou použity tepelné hlásiče 830H. Tepelný hlásič dokáže pracovat jako maximální nebo diferenciální s využitím řady schválených citlivostí.

Díky schopnosti detekovat široké spektrum požárů, od doutnajících požárů až po hořící plamenem, je v laboratořích a ostatních technických prostorech použit kombinovaný optický a tepelný multisenzorový hlásič 830PH.

#### **6.3.3 Speciální hlásiče**

V prostorách se zdvojenou podlahou, kde jsou vedeny kabelové trasy silnoproudého i slaboproudého zařízení, nebo podhledem, kde jsou vedeny trasy vzduchotechniky a rozvody technických plynů, je požár detekován pomocí speciálního hlásiče ALW-68. Jedná se o detekční teplotní kabel (teplota statické reakce je 74 °C ± 5 °C) připojený do detekční jednotky ALARMWIRE. Tento speciální hlásič je zde použit proto,

že v laboratořích není umožněn přístup pod zdvojenou podlahu a ani nad podhled, protože není možné zajistit bezprašnou manipulaci s podhledovými deskami.

## 6.4 Prvky signalizační

Veškeré změny stavu jsou na ústředně EPS zobrazeny na TFT displeji pomocí stavových LED diod a jsou doprovázeny akustickou signalizací pomocí interního tzv. bzučáku.

Veškeré provozní i poruchové stavy na ústředně EVR jsou signalizovány pomocí LED diod, poruchové stavy jsou doprovázeny akustickou signalizací.

Jako externí signalizační prvek zde funguje systém EVR, u východů z objektů jsou umístěny akustické signalizace ROLP/R/D (certifikovány dle normy ČSN EN 54-3).

## 6.5 Napájení systémů

### 6.5.1 Standardní napájení ze sítě

Za normálního provozního stavu je napájení systému EPS zajištěno z rozvaděče 1.RPO/D napájecím přívodním kabelem PRAFLADUR-J 3X2,5 P60- R samostatně jištěným jističem 1P/10A/B.

Jistič musí být čitelně označen nápisem: „EPS – NEVYPÍNAT!“.

Za normálního provozního stavu je napájení systému EVR zajištěno z rozvaděče 1.RPO/D napájecím přívodním kabelem PRAFLADUR-J 5X2,5 P60- R samostatně jištěným jističem 3P/16/C. Jistič je čitelně označen nápisem „EVR“.

### 6.5.2 Nouzové napájení z akumulátorů

Pro případ výpadku síťového napájení jsou systémy opatřeny zdrojem záložního napětí v podobě akumulátorových baterií.

Baterie systému EPS jsou umístěny ve skříni ústředny a jejich kapacita je spočítána dle požadavku norem minimálně na 24 hodin provozu systému. V poplachu musí vystačit minimálně na 30 minut. Pomocí softwarového nástroje MXDesigner výrobce systému EPS lze vypočítat potřebnou kapacitu baterií.

Baterie systému EVR jsou umístěny v rackové skříni společně s ústřednou EVR a jejich kapacita je spočítána dle požadavku norem minimálně na 24 hodin, z toho musí

vystačit v poplachu alespoň na dvojnásobek doby stanovené na evakuaci budovy, minimálně však na 30 minut.

## 6.6 Ovládané návazné zařízení

Po vyvolání poplachu ústředna EPS ovládá systém EVR, aby byla zajištěna včasná evakuace osob z postiženého objektu. U vstupů do objektu je spuštěna akustická signalizace v podobě sirén. V každém z rekonstruovaných objektů bude jedna malá seminární místnost, která nebude vybavena vlastním audiosystémem, a není tedy třeba systémem EPS tento systém utiřit tak, aby byl systém EVR dostatečně srozumitelný.

Veškeré elektrické zámky v budově C v rámci profese elektronické kontroly vstupu (dále jen EKV), které jsou instalované ve vstupech do chráněných únikových cest (CHÚC), jsou ovládány systémem EPS. V budově D jsou systémem EKV a EPS ovládány pouze vstupní dveře do objektu. V hlavních vchodech do objektu budou instalované dvojce automatické posuvné dveře. Vnitřní automatické posuvné dveře na obou budovách se při požáru přepnou z jakéhokoliv režimu do režimu otevření. Vnější automatické posuvné dveře na obou budovách se při požáru z jakéhokoliv režimu přepnou do režimu automatického průchodu, což znamená, že pomocí radarů dveří bude zajištěn průchod osob oběma směry.

V budově C bude instalován výtah V9 a v budově D výtah V10. Ani jeden z těchto výtahů není evakuační, a proto výtah při vyhlášení požáru v dané budově sjede do základní stanice (tj. 1. NP). Po otevření dveří výtahu v základní stanici zůstanou jeho dveře otevřené, aby zasahující jednotky HZS měly možnost kontroly.

Provozní vzduchotechnika je při požáru vypínána pomocí signálů vedoucích do rozvaděčů profese MaR a to po jednotlivých patrech budovy C. Potrubí provozní vzduchotechniky budovy C mezi požárními úseky je při požáru uzavřeno požárními klapkami pomocí signálů vedoucích do patrových požárních rozvaděčů elektrických rozvodů RPO. Pro dostatečné odvětrání CHÚC bude v obou budovách instalováno zařízení ZOTK. Do prostoru CHÚC v 1. PP v obou budovách bude vháněn čerstvý vzduch. Prostor CHÚC v posledních patrech budovy bude vybaven přetlakovými klapkami nebo zařízením k nucenému otevření okna.

Systém mlhového hasicího zařízení (dále jen MHZ) je samočinný a do systému EPS jsou pouze přenášeny hlášky o stavu sekčních ventilů v jednotlivých patrech a o stavu strojovny MHZ. Jedinou výjimku tvoří chladové místnosti v budově C v 1. až 4. NP, kde kvůli nízké teplotě není možné hlavici s ampulí citlivou na teplo použít. V chladové místnosti bude

umístěna otevřená ostřikovací hlavice na suché větvi, která bude zakončena před chladovou místností elektromagnetem. Elektromagnet systému MHZ bude ovládán systémem EPS při zjištění požáru v chladové místnosti po dvou-hlásičové závislosti (opticko-kouřová a teplotní složka).

Na každém patře jsou umístěny rozvaděče nezálohované, zálohované DA a zálohované UPS. Aby nedošlo ke kontaktu vody, rozstříkované ze systému MHZ, s elektrickou energií, budou nezálohované rozvaděče vypínány v hlavním rozvaděči nezálohované části v elektrické rozvodně v 1. PP budovy C při zhášení systémem MHZ v jakémkoliv patře. Zálohované rozvaděče jsou systémem EPS vypínány dle příslušného patra zasaženého zhášením tak, aby nedošlo ke kontaktu elektrické energie s vodou ze systému MHZ.

## **6.7 Kabeláž a kabelové trasy**

### **6.7.1 Kabeláž systému EPS**

Kruhové vedení s detekčními (tj. vstupními) prvky lze realizovat párovým kabelem JE-H(ST)H FE180/E30 1X2X0,8 B2S1D1. Kruhové vedení s ovládacími (tj. výstupními) prvky musí být realizováno párovým kabelem se zaručenou funkční odolností při požáru minimálně na 30 minut (P30-R). Vhodné je použít párový kabel PRAFLAGUARD® F 2X2X0,8 P90-R. Kabeláž od výstupních svorek systému EPS po vstupní svorky ovládaného zařízení lze realizovat párovým kabelem PRAFLAGUARD® F 1X2X0,8 P90-R pro bezpotenciálové aplikace nebo párovým kabelem PRAFLADUR-O 2X1,5 P90-R pro potenciálové aplikace do maximální hodnoty 30V/1A. Pro síťování ústředen lze použít párový kabel PRAFLAGUARD® F 4X2X0,8 P90-R.

### **6.7.2 Kabeláž systému EVR**

Reproduktorové linky zakončené koncovým prvkem EOL lze realizovat párovým kabelem PRAFLADUR-O 2X1,5 P60- R. Propojení ústředny a mikrofonní stanice lze realizovat párovým kabelem PRAFLAGUARD® F 4X2X0,8 P90- R.

### **6.7.3 Kabelové trasy**

Kabelová trasa kruhového vedení detekčních prvků může být vedena společně ve slaboproudých kanálech (např. ve žlabu či roštu). Musí zde být ale dodržen odstup od silnoproudých a slaboproudých rozvodů, a to minimálně 150 mm, nebo musí být mezi nimi použita stínící kovová přepážka. Kruhové vedení detekčních prvků lze vést

v bezhalogenových trubkách po povrchu nebo pod omítkou. Detekční teplotní kabel ALW- 68 lze vést pouze po povrchu, ale musí být uchycen tak, aby nedošlo k jeho mechanickému poškození.

Kabelové trasy kruhového vedení ovládacích prvků, kabeláž od výstupních svorek k ovládanému zařízení, kabeláž pro síťování ústředn EPS a veškerá kabeláž systému EVR lze vést v samostatném slaboproudém kanálu (tj. žlab, rošt) normové nosné konstrukce s funkcí při požáru P90-R nebo v kabelových přichytkách či skupinovém držáku kabelů se stejnou funkcí při požáru. Stoupačí kabelové vedení lze realizovat kabelovou lávkou s přichytkami kabeláže s funkcí při požáru P90-R. Odstup kabeláže systému EPS a systému EVR musí být minimálně 100 mm.

Prostupy kabeláže obou systémů přes požárně dělící konstrukce musí být utěsněny certifikovanými požárními ucpávkami s danou požární odolností.

## 6.8 Rozvodná soustava

Napájení ústředny EPS:	1N + PE 230V, 50Hz AC, TN-S
Napájení ústředny EVR:	1N + PE 400V, 50Hz AC, TN-S
Detekční obvody systému EPS:	40V DC, IT-SELV
Ovládací obvody systému EPS:	24V DC, IT-SELV
Reproduktorové linky EVR:	100V DC, IT-SELV

## 6.9 Ochrana před nebezpečným dotykem

Ochrana před nebezpečným dotykem dle normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3:

- Ochrana živých částí  
Soustava TN-S: izolace, kryty
- Ochrana neživých částí:  
Soustava TN-S: samočinné odpojení od zdroje
- Ochrana živých a neživých částí:  
Soustava IT-SELV: bezpečné malé napětí



## 7 PROVOZ SYSTÉMŮ

Po analýze podkladů, návrhu projektu a jejich následné realizaci montážní firmou jsou systémy spuštěny do tzv. zkušebního provozu, ve kterém jsou odladěny drobné nedostatky, a následně jsou systémy přepnuty do tzv. „ostrého“ provozu.

### 7.1 Uvedení systémů do provozu

Dle všech platných legislativních předpisů a požadavků norem (zejména se jedná o normy ČSN 33 2000-6 ed. 2 a ČSN 33 1500) budou před uvedením systémů do provozu provedeny výchozí revize, jejichž výstupem bude protokol obsahující obecné informace o systémech, výpisy z ústředen a výpis všech testovaných prvků. Protokol bude podepsaný organizací, která výchozí revize provedla, a provozovatelem systémů.

Na základě norem ČSN EN 54-24 a ČSN EN 60849 je po dokončení systému EVR provedena za běžného provozu zkouška srozumitelnosti.

Do zkušebního provozu bude systém EPS přepnut po dokončení instalačních prací. Ve zkušebním provozu bude otestována funkčnost jednotlivých součástí za běžného provozu i při simulacích předpokládaných provozních stavů (ustanovuje vyhláška o požární prevenci v § 7), a to v délce trvání 30 dnů.

Do provozního režimu bude systém přepnut po ukončení zkušebního provozu a po protokolárním předání, kde bude uživateli předána veškerá provozní dokumentace včetně dokumentace skutečného provedení.

### 7.2 Požadavky na provozovatele

Před uvedením zařízení do provozu je uživatel povinen zajistit požární poplachové směrnice (PPS). Uživatel je povinen jmenovat odpovědnou osobu, tj. pracovníka či pracovníky, která bude systémy obsluhovat. Jména těchto osob musí být zanesena do provozní knihy systémů a tyto údaje musí být pravidelně aktualizovány. Odpovědná osoba je zodpovědná především za:

- proškolení trvalé obsluhy systémů;
- udržování systémů v provozuschopném stavu;
- zajištění volného přístupu ke všem tlačítkovým hlásičům systému EPS;
- zajištění trvalé shody provozovaných systémů s platnými požadavky norem a legislativních předpisů;

- vedení provozní knihy systémů včetně zápisů všech důležitých událostí, které se daného systému týkají;
- prevenci vzniku falešných poplachů systému EPS vyvolaných provozem v daném objektu (např. svařováním, řezáním, kouřením);
- zajištění servisu a provádění údržby ve stanovených časových intervalech;
- zajištění servisu po vzniku požáru, poruchy či jiné události, která může zásadně ovlivnit funkčnost systémů.

Některé činnosti, zvláště pak servis či provádění revizí, je povoleno smluvně přenést na jinou organizaci.

### **7.3 Provádění pravidelných kontrol**

Při provozu systémů PBZ je provozovatel povinen zajišťovat pravidelné kontroly funkčnosti systémů. Na základě smluvního vztahu je může pro provozovatele zajišťovat jiná organizace. Kontroly se musí provádět v souladu s vyhláškou o požární prevenci podle ustanovení § 8 a normou ČSN 34 2710.

#### **7.3.1 Četnost a rozsah kontrol**

Každý měsíc se provádí zkouška funkce ústředny a doplňujících zařízení. Jednou za půl roku je nutné zkontrolovat automatické a tlačítkové hlásiče a ovládaná zařízení. Jednou ročně se provádí celková revize systémů.

Pokud se termín kontroly s „nižší prioritou“ shoduje s termínem kontroly s „vyšší prioritou“, je kontrola s nižší prioritou součástí kontroly s prioritou vyšší.

#### **7.3.2 Požadavky na organizaci**

Organizace, která bude zajišťovat pravidelné kontroly a servis systémů, musí mít platné tyto dokumenty:

- osvědčení odborně způsobilé osoby v požární ochraně (OZO PO) podle ustanovení § 11 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů;
- koncesní listinu pro poskytování technických služeb k ochraně majetku a osob dle zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání, ve znění pozdějších předpisů;
- platný certifikát vystavený výrobcem nebo autorizovaným distributorem opravňující organizaci k provádění montáže, údržby a servisu daného zařízení.

## ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo vytvořit metodiku pro návrh systémů elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu a tuto metodiku aplikovat na modelový objekt. Součástí této práce je i výkresová dokumentace, která je součástí každé projekce.

V teoretické části se práce zabývá legislativními a technickými požadavky (v podobě norem), které musí každý projektant vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení bezpodmínečně znát, protože tyto znalosti jsou nezbytným předpokladem pro samotnou projekci. Výchozím zákonem pro projekci je zákon č. 133/1987 Sb. o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů. Nejužitečnější normou pro projektanta je norma ČSN 34 2710 společně s normami ČSN 73 0875 a ČSN 60849, které upravují použití elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu. Nutno říci, že normy jsou v mnohých případech mnohem přínosnější pro samotnou realizaci projekce, neboť pomáhají s výkladem jednotlivých kroků, které vedou k finálnímu návrhu systémů.

Přestože je oblast systémů elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu velmi konzervativní, nové technologie, které napomáhají k záchraně životů a snižují náklady na obnovu materiálních škod po požáru, si získávají v této oblasti své místo. Těmto perspektivním technologiím se věnuje třetí kapitola teoretické části. Trendem poslední doby je všeobecná integrace jednotlivých systémů, což můžeme vidět na integraci evakuačního hlášení do systému elektrické požární signalizace. Bohužel jsou zatím prvotní náklady na kabeláž tak vysoké, že k této integraci často nedochází, přestože by došlo jak k materiálové úspoře, tak i ke zjednodušení instalačních prací. Tato integrace systémů má ale určitě velký potenciál do budoucnosti. Nejnovější technologií, která je ale zatím v experimentální fázi, jsou biosenzory, jejichž výhodou je nízká cena a rychlost. Jejich největší nevýhodou je, že se velmi těžko udržují vhodné podmínky pro jejich správné fungování.

V praktické části byla vytvořena metodika pro návrh systémů elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu a v následných kapitolách je tato metodika využita pro samotný návrh systémů na modelovém objektu typu výzkumné organizace.

Stěžejní část praktické části diplomové práce začíná v 5. kapitole, která analyzuje podklady k vybranému modelovému objektu. V následující kapitole je s přihlédnutím k požadavkům investora a na základě charakteru objektu vybrán konkrétní typ ústředí elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu a je vytvořen návrh na jejich rozmístění. Součástí této kapitoly je popis a charakteristika detekčních a signalizačních prvků, které byly vybrány

s ohledem na charakter a využívání jednotlivých místností objektu, kabeláže a kabelových tras. V poslední kapitole praktické části jsou uvedeny požadavky na provozovatele a údržbu systémů po provedení funkčních zkoušek a po přepnutí ze zkušebního provozu na režim provozní.

Nedílnou součástí této diplomové práce je výkresová dokumentace, ve které je zpracován návrh systémů elektrické požární signalizace a evakuačního rozhlasu na základě konkrétního existujícího objektu. Tento návrh systémů byl zpracován v programu AutoCAD 2019.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ŠUBRT, Václav. *Zákon o požární ochraně s komentářem: zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, jak vyplývá z úplného znění vyhlášeného pod č. 67/2001 Sb.* 1. vyd. Praha: Rego, 2002. Legislativa na úseku požární ochrany. ISBN 80-86648-03-6.
- [2] Revizekontroly.cz. In: *Revizekontroly.cz* [online]. b.r. [cit. 2019-01-17]. Dostupné z: <https://revizekontroly.cz/odborne-clanky/pozarni-bezpecnost/pozarni-ochrana-a-stanoveni-pozarniho-nebezpeci>
- [3] VALOUCH, Ph.D.,. *Projektování integrovaných systémů* [online]. Druhé. Zlín: Univerzita Tomáše Baťi, 2015 [cit. 2019-02-06]. ISBN 978-80-7454-557-3. Dostupné z: [https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/18616/Projektovani\\_integrovanых\\_systemu.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/18616/Projektovani_integrovanых_systemu.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [4] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management*. 1. vydání. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2013. ISBN 978-80-87500-35-4.
- [5] *Zákony pro lidi* [online]. b.r. [cit. 2019-01-24]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz>
- [6] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon 90/2016 Sb.: o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh. In: *Sbírka zákonů ČR*. Praha 4: Tiskárna Ministerstva vnitra, b.r., ročník 2016, částka 36. Dostupné také z: <http://www.unmz.cz/files/zkušebnictví/sb0036-2016-2.pdf>
- [7] *Vyhláška č. 246/2001 Sb.: o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru*. In: . Praha: Tiskárna MV, 2001. Dostupné také z: <https://storage.pozary.cz/article/4/f/4f0c7fffaa997/obr5033775bd2aa6.pdf>
- [8] *Příloha časopisu 112: odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva*. Praha 414: MV - Generální ředitelství HZS ČR, 2012, 2012(4).

- [9] Technická norma. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, b.r. [cit. 2019-02-17]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Technická\\_norma](https://cs.wikipedia.org/wiki/Technická_norma)
- [10] *ČSN 34 2710: Elektrická požární signalizace: Projektování, montáž, provoz, kontrola, servis a údržba*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [11] *ČSN 73 0875: Požární bezpečnost staveb - Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [12] Přehled základních norem EPS. In: *Cecheps.cz* [online]. b.r. [cit. 2019-02-17]. Dostupné z: [http://www.cecheps.cz/userfiles/file/Normy\\_EPS\\_2012.pdf](http://www.cecheps.cz/userfiles/file/Normy_EPS_2012.pdf)
- [13] *ČSN EN 60849: Nouzové zvukové systémy*. Praha: Český normalizační institut, 1999.
- [14] *Honeywell Fire and PA/VA Solution* [online]. In: . b.r. [cit. 2019-01-24]. Dostupné z: <https://www.hls-czech.com/cs-cz/business/fire-alarm-systems/esser-by-honeywell/products/automatic-detectors/series-iq8quad-intelligent-addressable/detectors-with-integrated-alarm-devices>
- [15] Zařízení elektrické požární signalizace. In: *TZBinfo.cz* [online]. 2016 [cit. 2019-02-23]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/14779-zarizeni-elektricke-pozarni-signalizace>
- [16] Videodetekce požáru. In: *TZBinfo.cz* [online]. 2012 [cit. 2019-02-24]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/9219-videodetekce-pozaru>
- [17] FireVu. In: *FireVu* [online]. 2017 [cit. 2019-04-19]. Dostupné z: <http://www.firevu.com>
- [18] TRÖGL, Ph.D.,. Biosenzory. *Automa* [online]. b.r., 2006(4) [cit. 2019-02-26]. Dostupné z: [http://automa.cz/cz/casopis-clanky/biosenzory-2006\\_04\\_31055\\_558/](http://automa.cz/cz/casopis-clanky/biosenzory-2006_04_31055_558/)
- [19] What is a Biosensor?. In: *Elprocus* [online]. b.r. [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <https://www.elprocus.com/what-is-a-biosensor-types-of-biosensors-and-applications/>



**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

§	Paragraf
%	Procento
A	Ampér
AGA	Asociace Grémium Alarm
a.s.	Akciová společnost
atd.	A tak dále.
AV	Akademie věd
Bc.	Bakalář
CE	Conformité européenne (certifikát shody)
CO	Oxid uhelnatý
CO <sub>2</sub>	Oxid uhličitý
č.	Číslo
ČKAIT	Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
dB	Decibel
DIČ	Daňové identifikační číslo
DPS	Dokumentace pro provedení stavby
ed.	Edice
EKV	Elektronická kontrola vstupu
EN	Evropská norma
EOL	End of line (zakončovací prvek)
EPS	Elektrická požární signalizace
EU	Evropská unie



---

EV	Evakuační výtah
EVR	Evakuační rozhlas
H <sub>2</sub>	Vodík
Hz	Hertz
HZS	Hasičský záchranný sbor
CHÚC	Chráněná úniková cesta
IČ	Identifikační číslo
JPO	Jednotka požární ochrany
km	kilometr
KTPO	Klíčový tresor požární obsluhy
LED	Light emitting diode (dioda emitující světlo)
LPCB	The Loss Prevention Certification Board (certifikační komise pro předcházení ztrátám)
MaR	Měření a regulace
MHZ	Mlhové hasicí zařízení
mm	Milimetr
MV	Ministerstvo vnitra
Např.	Například
NH <sub>3</sub>	Amoniak (čpavek)
NO <sub>x</sub>	Oxidy dusíku
NP	Nadzemní podlaží
Odst.	Odstavec
OPPO	Obslužné pole požární obsluhy
PBŘ	Požárně bezpečnostní řešení
PBZ	Požárně bezpečnostní zařízení
PCO	Pult centralizované ochrany
PIP	Paralelní indikační panel

---

PK	Požární klapka
PKPO	Profesní komora požární ochrany
PO	Požární ochrana
PP	Podzemní podlaží
PPS	Požární poplachová směrnice
PSU	Požární stěnový uzávěr
RFID	Radio Frequency Identification (identifikace na rádiové frekvenci)
s	Sekunda
s.	Strana
Sb.	Sbírka
SHZ	Samočinné hasicí zařízení
SO	Stavební objekt
SOZ	Samočinné odvětrávací zařízení
spol.	Společnost
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
TFT	Thin film transistor (tenkovrstvý tranzistor)
tj.	To jest
TZB	Technické zařízení budovy
tzn.	To znamená
tzv.	Tak zvaný
UPS	Uninterruptible Power Supply (zdroj nepřerušovaného napájení)
V	Volt
VIFD	Video Image Fire Detector (videodetekce požáru)
VZT	Vzduchotechnické zařízení
ZDP	Zařízení dálkového přenosu
ZOTK	Zařízení pro odtah tepla a kouře

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 – Požární ochrana [2] .....	11
Obrázek 2 – Příloha č. 2 vyhlášky č. 23/2008 Sb. [5] .....	14
Obrázek 3 – Grafické znázornění realizace systému EPS (archiv autora).....	19
Obrázek 4 – Hlásiče s integrovaným signalizačním zařízením [14] .....	25
Obrázek 5 – Detekce pomocí lineárního optického systému [15] .....	26
Obrázek 6 – Videodetekce pomocí programu FireVu [17] .....	27
Obrázek 7 – Grafické znázornění funkce biosenzoru [19] (upraveno autorem).....	28
Obrázek 8 – Grafické znázornění metodiky pro návrh systémů (archiv autora) .....	32
Obrázek 9 – Ústředna systému EPS Zettler PROFILE (archiv autora) .....	34
Obrázek 10 – Tablo systému EPS umístěné v ohlašovně požáru (archiv autora) .....	35
Obrázek 11 – Schéma logické vazby dvoustupňového systému EPS (archiv autora)	36
Obrázek 12 – Bodový hlásič 830P (archiv autora) .....	38
Obrázek 13 – Tlačítkový hlásič KAC MCP820 (archiv autora).....	38
Obrázek 14 – Kabelová trasa s funkční schopností při požáru (archiv autora) .....	40
Obrázek 15 – Kabelová trasa systému EVR (archiv autora) .....	41
Obrázek 16 – Zajištění neustálého režimu DEN (archiv autora).....	47

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha P-I.: Návrh systému EPS a EVR v 1.PP SO 130 – 1x A4

Příloha P-II.: Návrh systému EPS a EVR v 1.NP SO 130 – 1x A4

Příloha P-III.: Návrh systému EPS a EVR v 2.NP SO 130 – 1x A4

Příloha P-IV.: Návrh systému EPS a EVR v 3.NP SO 130 – 1x A4

Příloha P-V.: Návrh systému EPS a EVR v 4.NP SO 130 – 1x A4

Příloha P-VI.: Návrh systému EPS a EVR v 5.NP SO 130 – 1x A4

Příloha P-VII.: Návrh systému EPS a EVR v 1.PP SO 140 – 1x A4

Příloha P-VIII.: Návrh systému EPS a EVR v 1.NP SO 140 – 1x A4

Příloha P-IX.: Návrh systému EPS a EVR v 2.NP SO 140 – 1x A4

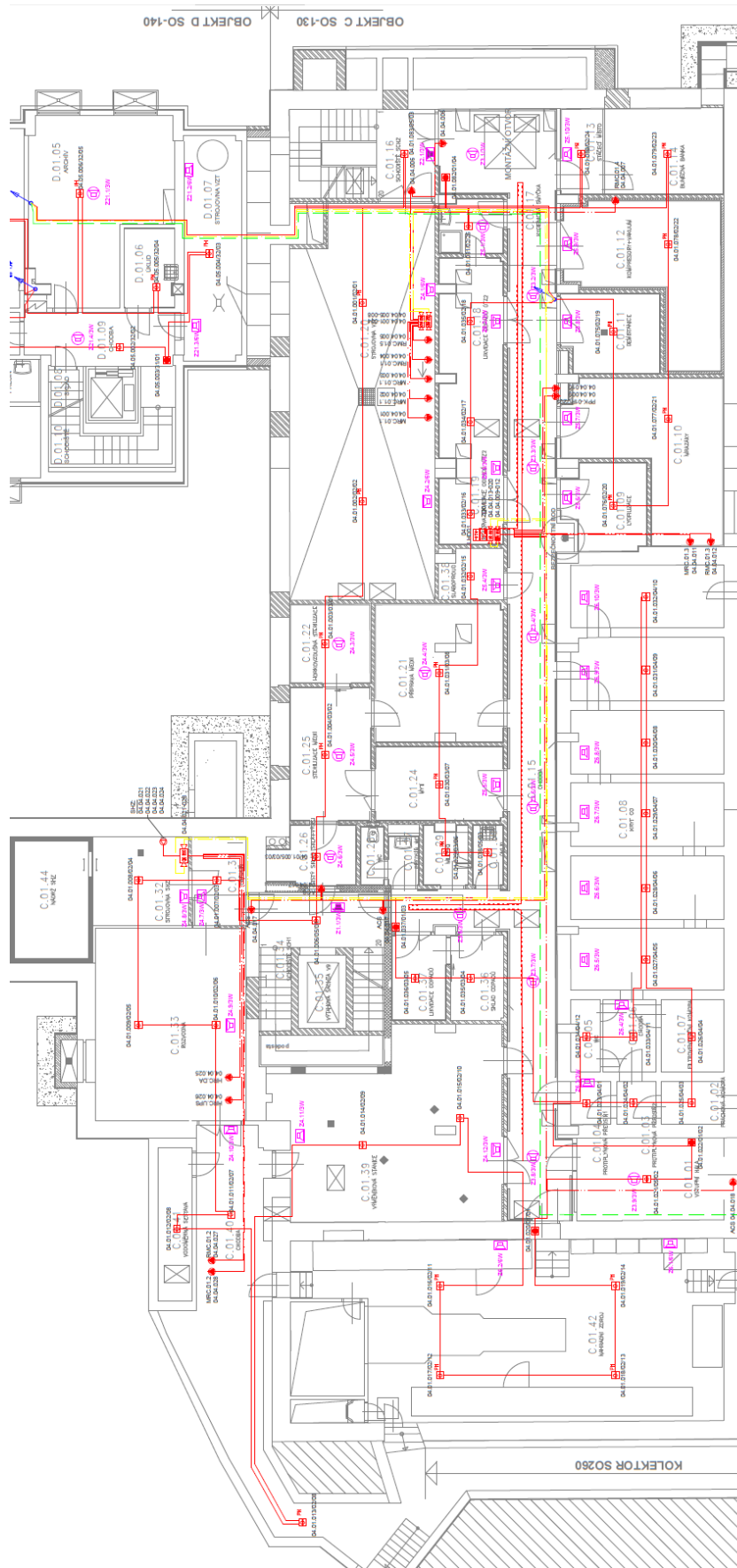
Příloha P-X.: Návrh systému EPS a EVR v 3.NP SO 140 – 1x A4

Příloha P-XI.: Návrh systému EPS a EVR v 4.NP SO 140 – 1x A4

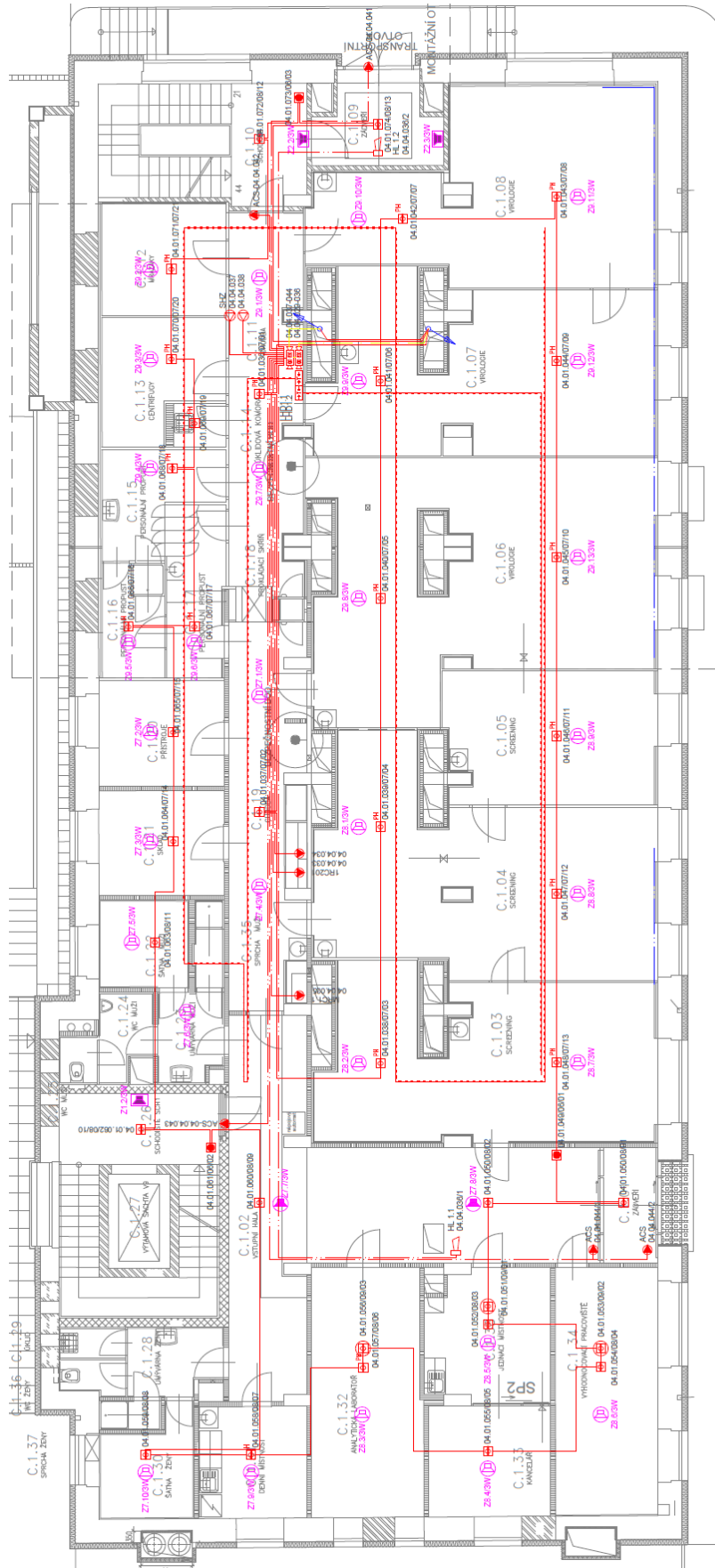
Příloha P-XII.: Návrh systému EPS a EVR v 5.NP SO 140 – 1x A4

Příloha P-XIII.: Návrh systému EPS a EVR v 6.NP SO 140 – 1x A4

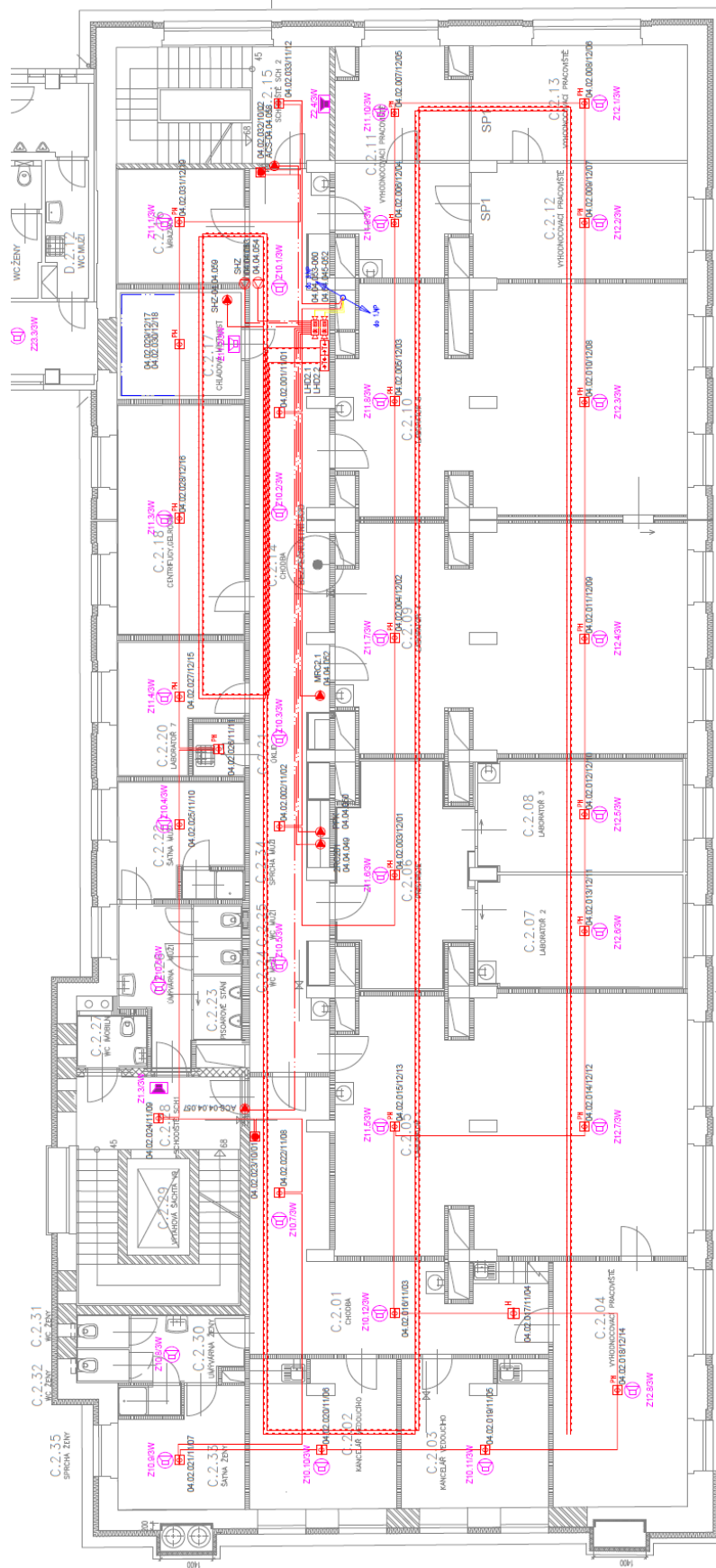
# PŘÍLOHA P-I.: NÁVRH SYSTÉMU EPS A EVR V 1.PP SO 130



# PŘÍLOHA P-II.: NÁVRH SYSTÉMU EPS A EVR V 1.NP SO 130



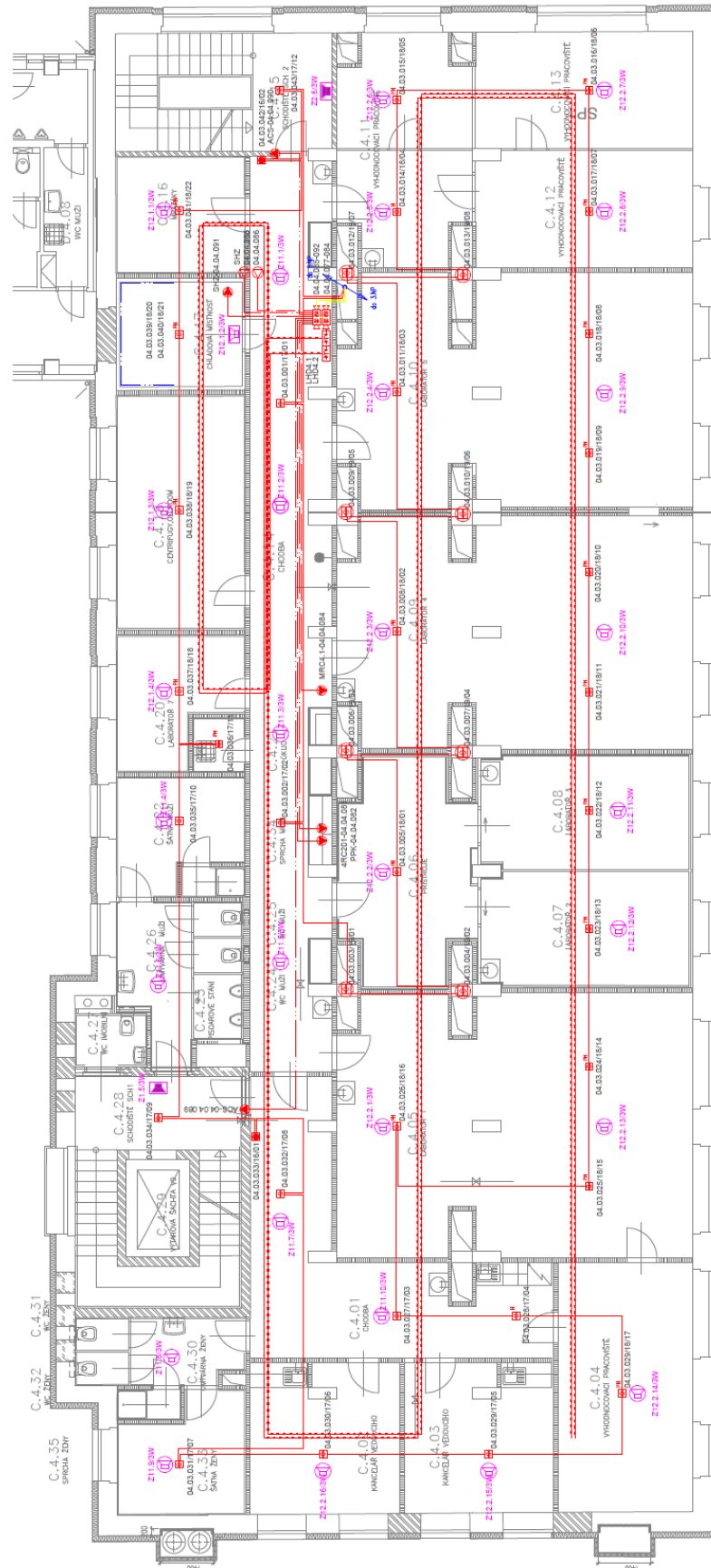
# PŘÍLOHA P-III.:NÁVRH SYSTÉMU EPS A EVR V 2.NP SO 130



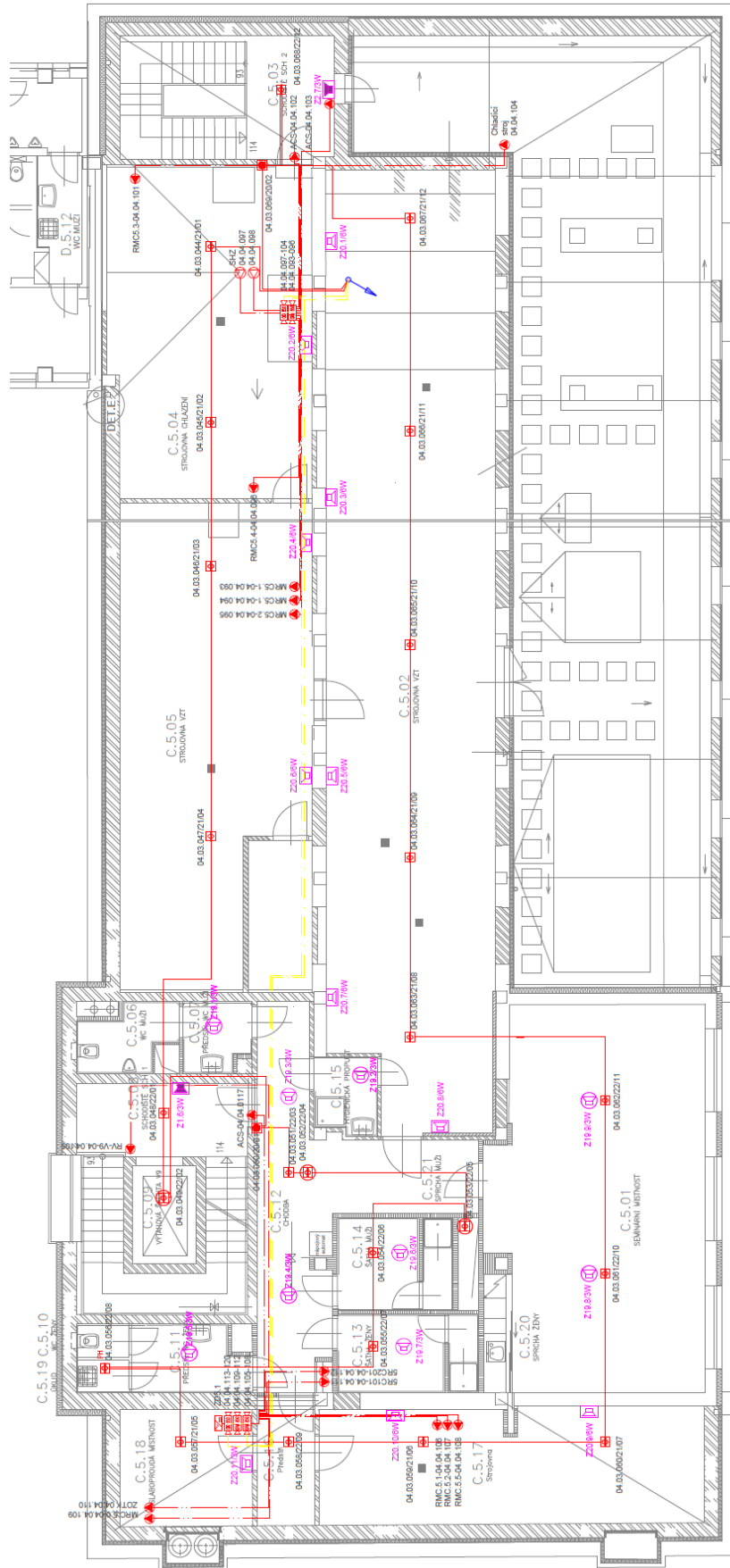




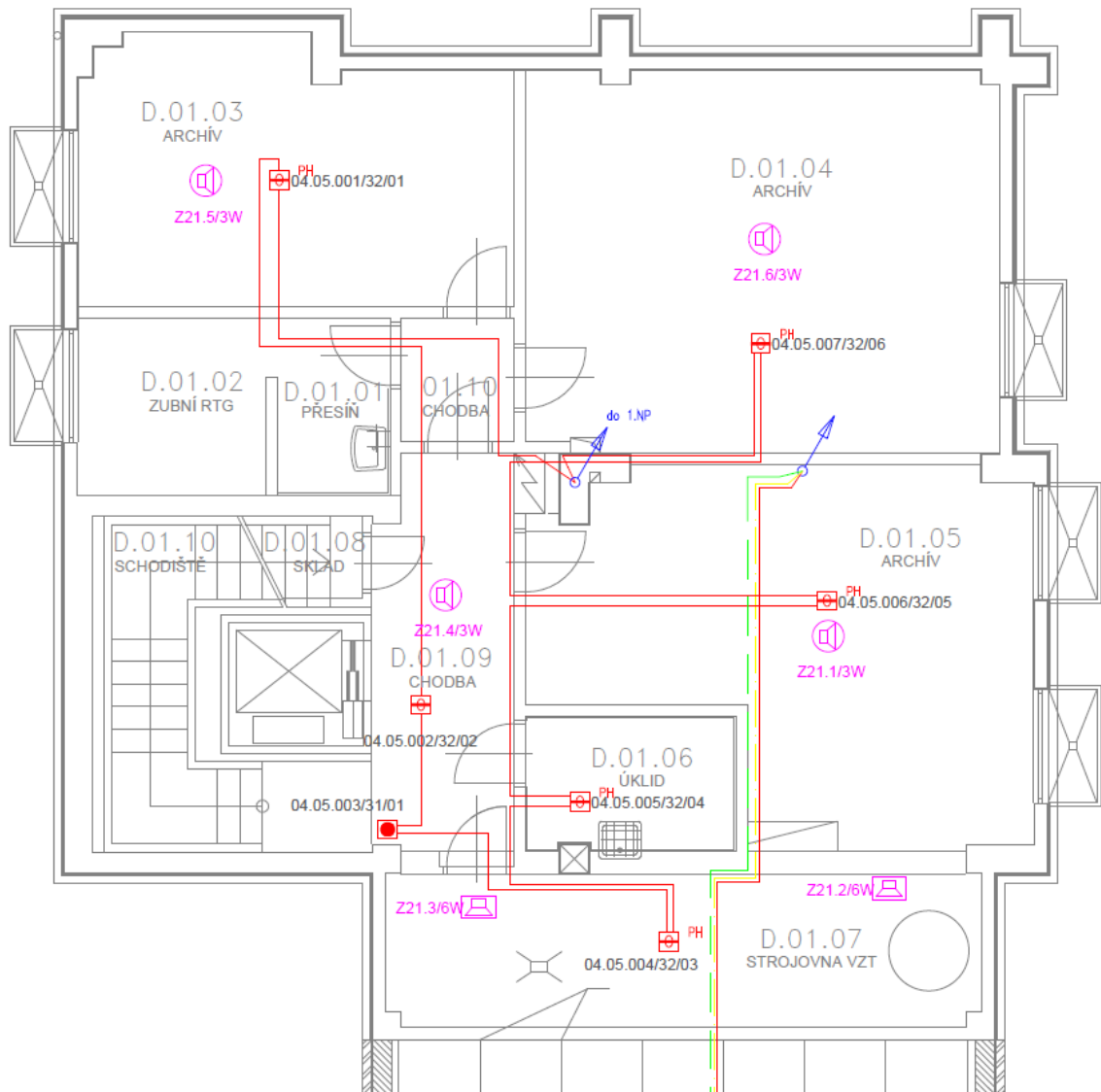
# PŘÍLOHA P-V: NÁVRH SYSTÉMU EPS A EVR V 4.NP SO 130



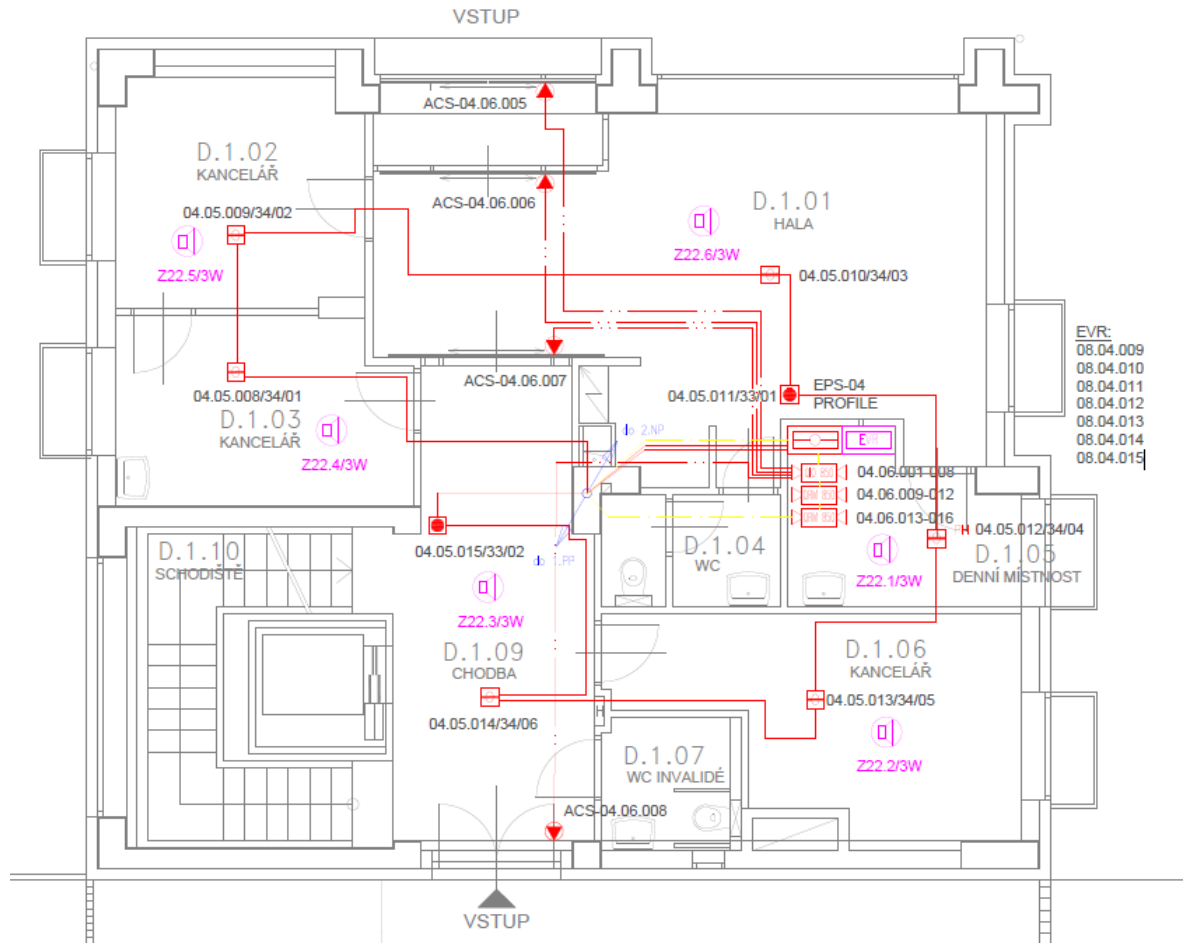
# PŘÍLOHA P-VI.:NÁVRH SYSTÉMU EPS A EVR V 5.NP SO 130



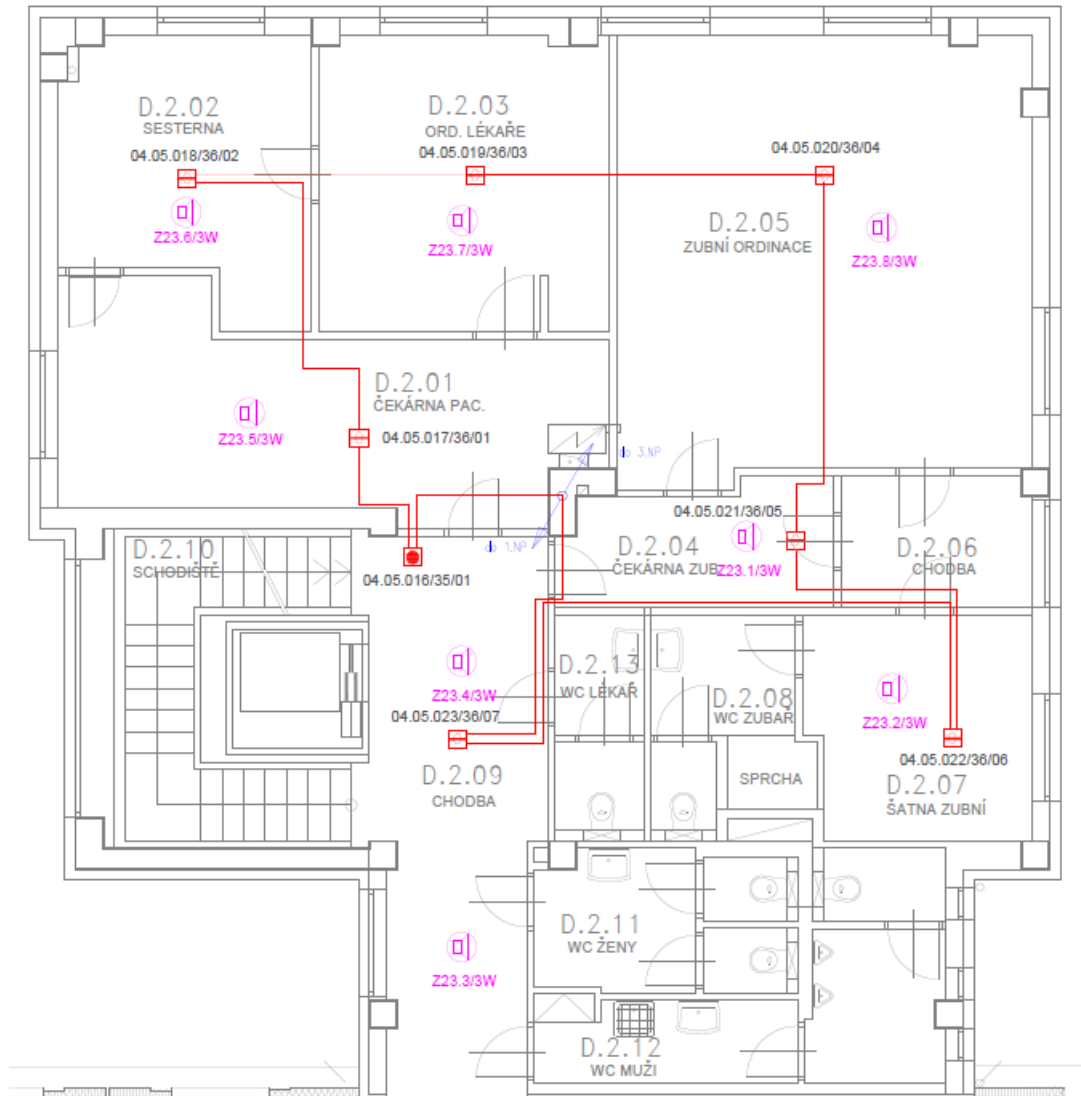
# PŘÍLOHA P-VII.:NÁVRH SYSTÉMU EPS A EVR V 1.PP SO 140



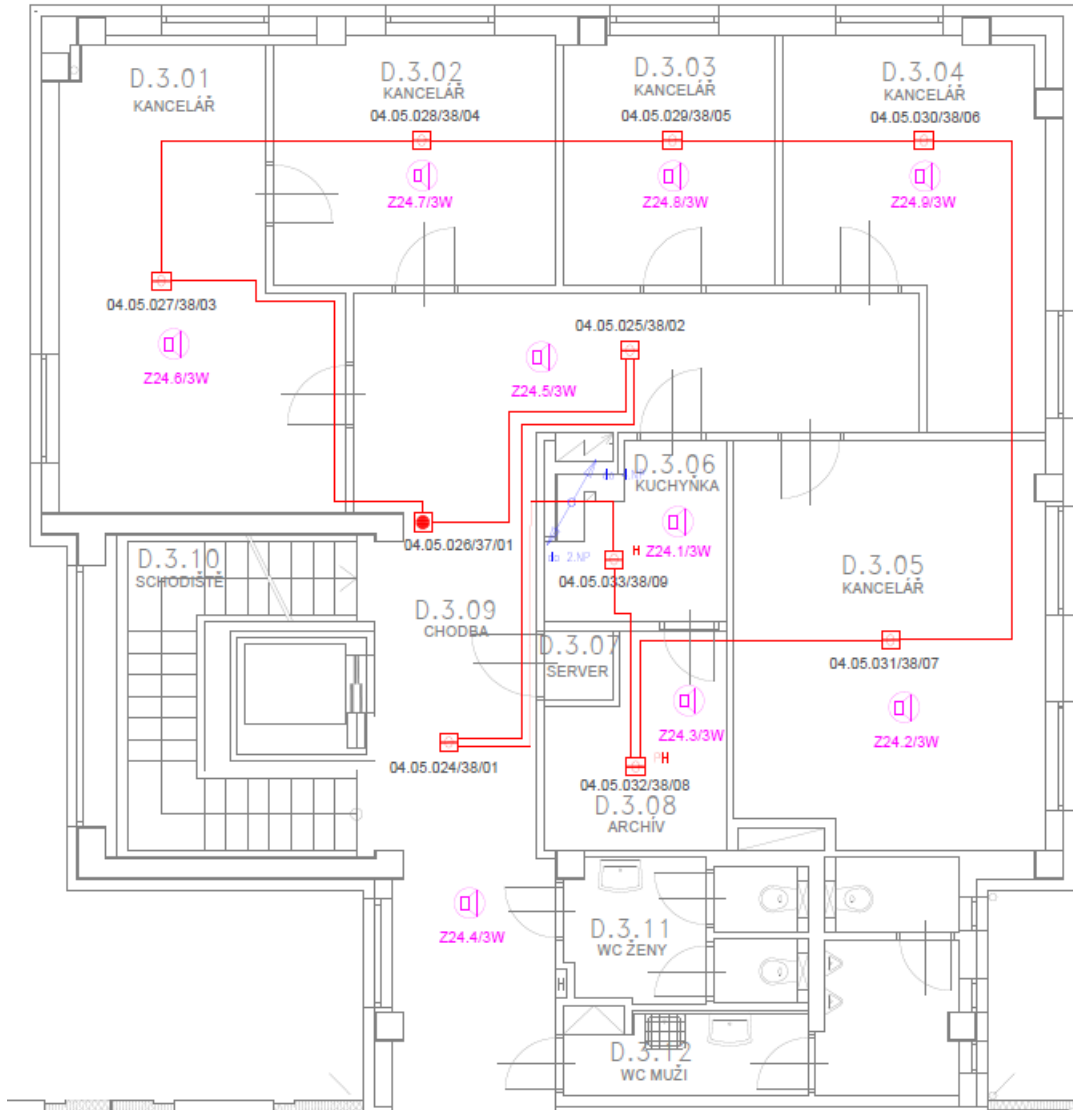
# PŘÍLOHA P-VIII.:NÁVRH SYSTÉMU EPS A EVR V 1.NP SO 140



## PŘÍLOHA P-IX.:NÁVRH SYSTÉMU EPS A EVR V 2.NP SO 140



# PŘÍLOHA P-X.:NÁVRH SYSTÉMU EPS A EVR V 3.NP SO 140



# PŘÍLOHA P-XI.:NÁVRH SYSTÉMU EPS A EVR V 4.NP SO 140

