

Funkce zabezpečení reálného objektu v souvislostech

Janoška Martin

Bakalářská práce
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin Janoška**
Osobní číslo: **A12526**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Funkce zabezpečovacího systému reálného objektu v souvislostech**

Téma anglicky: **The Functions of a Security System in the Context of a Real Building**

Zásady pro vypracování:

1. Seznamte se s problematikou zabezpečení objektů z pohledu komerční bezpečnosti.
2. Popište elektronické systémy – silnoproud a rozvody, měření a regulaci, elektrickou požární signalizaci a poplachové zabezpečovací a tísňové systémy, jenž jsou součástí reálného objektu.
3. Rozeberte tyto systémy z hlediska instalace a funkce.
4. Rozvedte jejich propojení a součinné fungování při běžném provozu.
5. Uvedte modelové situace poplachů a závad a navrhňte varianty jejich řešení.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. LUKÁŠ, Luděk et al. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. 1.vydání. Zlín: Verbum, 2011.ISBN 978-80-87500-05-7.
2. LUKÁŠ, Luděk et al. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. 1.vydání. Zlín: Verbum, 2013. ISBN 978-80-87500-35-4.
3. ČANDÍK, Marek. Objektová bezpečnost II, Skriptum UTB ve Zlíně. 1.vydání. Zlín: UTB, 2004. ISBN 80-7318-217- 3.
4. KŘEČEK, Stanislav et al. Příručka zabezpečovací techniky. 3. vydání. ČR: Cricetus, 2002. ISBN 80-902938-2-4.
5. KINDL, Jiří. UNIVERZITA TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ. FAKULTA APLIKOVANÉ INFORMATIKY. Projektování bezpečnostních systémů I. 1. vydání. ČR: UTB, 2007. ISBN 80-7318-554-7.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Dora Lapková

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

6. února 2015

Termín odevzdání bakalářské práce:

3. června 2015

Ve Zlíně dne 6. února 2015



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



Ing. Jan Valouch, Ph.D.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské 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/bakalářská 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/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- 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/bakalářskou 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/bakalářské 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/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové/bakalářské 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


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Seznamte s problematikou zabezpečení objektů z pohledu komerční bezpečnosti. Popište elektronické systémy - silnoproud a rozvody, měření a regulaci, elektrickou požární signalizaci a poplachové zabezpečovací a tísňové systémy, které jsou součástí reálného objektu, a popište je z hlediska instalace a funkce. Popište jejich propojení a součinné fungování při běžném provozu. Uveďte modelové situace poplachů a závad a navrhněte varianty jejich řešení.

Klíčová slova: poplachové zabezpečovací a tísňové systémy, měření a regulace, elektrická požární signalizace

ABSTRACT

Meet with the issue of building security from the perspective of commercial security. Describe electronic systems - supply and distribution, Measurement and control, Fire detection and fire alarm systems and Intruder & Hold Up Alarm Systems, which are part of the real object and describe it in terms of installation and operation. Describe their interconnections and synergies functioning during normal operation. Provide a model situation of alarms and faults and suggest variants of their solutions.

Keywords: I&HAS, Measurement and control, Fire detection and fire alarm systems

Děkuji vedoucí Ing. Doře Lapkové za vedení, cenné rady a konzultace při vypracování práce. Taktéž děkuji Jiřímu Plachému za rady, konzultace a podklady technického charakteru, které jsem mohl použít v průběhu vytváření této bakalářské práce.

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| ÚVOD | 9 |
| I TEORETICKÁ ČÁST | 10 |
| 1 PROBLEMATIKA ZABEZPEČENÍ OBJEKTU | 11 |
| 1.1 ZÁKLADNÍ KROKY ANALÝZY | 11 |
| 1.1.1 Posouzení hodnot | 11 |
| 1.1.2 Posouzení objektu | 12 |
| 1.1.3 Vnitřní vlivy | 13 |
| 1.1.4 Venkovní vlivy | 15 |
| 2 ELEKTRONICKÉ SYSTÉMY | 17 |
| 2.1 SILNOPROUD | 17 |
| 2.2 MĚŘENÍ A REGULACE | 18 |
| 2.2.1 Řídicí systém | 19 |
| 2.2.2 Komunikační vedení | 19 |
| 2.2.3 Periferie | 19 |
| 2.2.4 Návaznost na jiné systémy | 20 |
| 2.3 ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE | 20 |
| 2.3.1 Prvky systému | 21 |
| 2.3.2 Zařízení pro odvod kouře a tepla | 21 |
| 2.3.3 Normy EPS | 22 |
| 2.3.4 Požadavky na instalaci | 22 |
| 2.4 POPLACHOVÝ ZABEZPEČOVACÍ A TÍŠŇOVÝ SYSTÉM | 23 |
| 2.4.1 PZTS ochrana | 24 |
| 2.4.2 Požadavky na PZTS | 25 |
| 2.4.3 Napájení poplachových systémů | 26 |
| II PRAKTICKÁ ČÁST | 28 |
| 3 POPIS SYSTÉMŮ V OBJEKTU A SOUČINNOST | 29 |
| 3.1 SILNOPROUD | 29 |
| 3.1.1 Vypínání objektu | 30 |
| 3.1.2 Záskokový zdroj – UPS | 30 |
| 3.2 MĚŘENÍ A REGULACE | 30 |
| 3.2.1 Funkce jednotlivých regulačních okruhů | 30 |
| 3.2.1.1 Okruh RM4.1 | 30 |
| 3.2.1.2 Okruh RM4.2 | 31 |
| 3.2.1.3 Okruh RM4.3 | 31 |
| 3.3 ELEKTRONICKÝ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE | 34 |
| 3.3.1 Požární úseky | 35 |
| 3.3.2 Vyhlášení poplachu a návaznosti | 37 |
| 3.4 ZABEZPEČENÍ | 37 |
| 3.4.1 Poplachový zabezpečovací a tísňový systém | 37 |
| 3.4.2 Docházkový systém | 40 |
| 3.4.3 Kamerový systém | 40 |
| 4 SCHÉMA POPLACHŮ | 42 |

| | | |
|-------|---|-----------|
| 4.1 | POPLACH TECHNOLOGICKÝ | 42 |
| 4.1.1 | Kritický tlak na motoru vzduchotechniky | 42 |
| 4.1.2 | Přehřátí větve užitkové vody | 43 |
| 4.1.3 | Únik zemního plynu | 44 |
| 4.2 | POPLACH EPS | 44 |
| | ZÁVĚR | 46 |
| | SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 47 |
| | SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK | 48 |
| | SEZNAM OBRÁZKŮ | 49 |
| | SEZNAM TABULEK | 50 |
| | SEZNAM PŘÍLOH | 51 |

ÚVOD

Práce řeší stav reálného objektu, tedy popis systémů silnoproudu, měření a regulace, elektrické požární signalizace a poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů, kde se snaží ukázat, jak fungují a jak jsou propojené. Jedná se o přístavbu k již existující skladovací a výrobní hale, v níž jsou instalovány všechny tyto systémy.

Cílem bakalářské práce je ukázat, jak vypadá reálná stavba, co vše obnáší realizace systémů a že žádný systém není uzavřený, ale je závislý na jiných systémech nepoplachového charakteru nebo s nimi nějakým způsobem komunikuje.

V teoretické části práce jsou tyto systémy popsány z hlediska skladby a funkce, aby čtenář mohl být seznámen s jednotlivými systémy. První kapitola se zabývá bezpečnostním posouzením objektu, analýzou rizik a ostatními vlivy.

Druhá kapitola se zabývá jednotlivými systémy, jejich teoretickým popisem, popřípadě obsahuje i příklad jejich funkce. Slouží čtenáři, aby si vytvořil ucelený pohled na systém a jeho funkci.

V praktické části jsou systémy popsány v přímé závislosti na funkci v přístavbě, tedy jejich reálný stav, funkce a vzájemné návaznosti a poplachové situace.

Třetí kapitola popisuje konkrétní instalace a funkce systémů přítomných v přístavbě. Obsahuje rozvod napájení dle rozvaděčové struktury, funkci systému měření a regulace s poukázáním na návaznost se systémem elektronické požární signalizace, schémata elektronické požární signalizace a požárního vybavení budovy a v neposlední řadě popis zabezpečovacího, docházkového a kamerového systému.

Poslední kapitola potom v grafech znázorňuje technologické a požární poplachy, jež mohou nastat.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PROBLEMATIKA ZABEZPEČENÍ OBJEKTU

Problematika zabezpečení objektu je řešena podle normy ČSN 50131-7. Bezpečnostní posouzení objektu používá 4 základní pilíře a to konkrétně posouzení hodnot, posouzení stavby, vnitřní vlivy a vnější vlivy.

1.1 Základní kroky analýzy

Analýza může být popsána jako identifikace hrozby a její pravděpodobnostní vyhodnocení jako riziko. Obecně je nejdříve hrozba identifikována (např. metodou brainstorming). Po identifikaci hrozby následuje určení pravděpodobnosti nastání této hrozby a zároveň je zde snaha určit, jaké bude mít následky, tedy potenciální napáchané škody. Výsledek je stanovení rizika.

1.1.1 Posouzení hodnot

Existuje jistá míra rizika vloupání do objektu. K vyhodnocení tohoto rizika se pracuje s několika faktory. Ty jsou: druh aktiv, druh majetku a potencionálních ztrát, objem a zcizitelnost majetku, historie krádeží, nebezpečí majetku pro okolí a poškození majetku. [1]

Druh aktiv

- Jak snadno je zpeněžitelné
- Jak je atraktivní pro pachatele

Druh majetku a potencionálních ztrát

- Jaká je hodnota ztráty
- Jaké jsou výdaje související se ztrátou

Objem a zcizitelnost majetku

- Jak snadno je možné majetek odcizit (váha, velikost)
- Jak snadno je možné jej zpeněžit

Historie krádeží

- Zda byly páchany v minulosti

Nebezpečí majetku pro okolí

- Zdali je možné majetek zneužít
- Jestli je majetek nebezpečný pro okolí a osoby

Poškození majetku

- Žhářství
- Vandalismus

1.1.2 Posouzení objektu

V tomto případě se jedná o posouzení stavu a vlastností objektu, které by mohly mít vliv na bezpečnost objektu. Bere se v potaz konstrukce objektu, otvory, provozní režim objektu, přítomnost ostrahy, držitelé klíčů, lokalita, stávající zabezpečení, historie krádeží, místní legislativa a prostředí střeženého objektu. [1]

Konstrukce objektu

- Stěny
- Střecha
- Podlahy

Otvory

- Okna
- Dveře

Provozní režim objektu

- Doba osídlení objektu
- Přítomnost ostrahy
- Přístup pro veřejnost

Držitelé klíčů

- Přístup
- Evidence klíčů a majitelů
- Uložení klíčů

Lokalita

- Sousední budovy a jejich vliv

Stávající zabezpečení

- Kvalita a rozsah mechanických zábranných systému
- Kvalita a rozsah stávajících poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů

Historie krádeží

- Počet incidentů
- Způsob jejich realizace

Místní legislativa

- Bezpečnostní požadavky

Prostředí střeženého objektu

- Kde se objekt nachází (venkov / město)

1.1.3 Vnitřní vlivy

Zde se jedná o tzv. vlivy působící na zabezpečení objektu mající původ ve střeženém objektu. Zde se pracuje s celkem třinácti faktory. Těmi jsou vodovodní potrubí, vytápění, závěsné předměty, výtahy, zdroje světla, elektromagnetické rušení, vnější zvuky, domácí zvířata, průvan, uspořádání skladovaných předmětů, stavební konstrukce střežených objektů, umístění detektorů na zasklení a riziko planých poplachů tísňových zařízení. [1]

Vodovodní potrubí

- Vliv pohybu vody na umístění komponent (detektory, rušení)

Vytápění

- Vliv proudění vzduchu dle ohřevu

Závěsné předměty

- Vliv záclon či jiných závěsných předmětů na detektory a falešné poplachy

Výtahy

- Vibrace způsobené provozem

Zdroje světla

- Elektromagnetické rušení z výbojek
- Světlomety a PIR detektory

Elektromagnetické rušení

- Silnoproudé vedení
- Potencionální zdroje elektromagnetického rušení

Vnější zvuky

- Jakýkoliv vliv v případě nasazení ultrazvukových detektorů

Domácí zvířata

- Pohyb zvířat, tedy vliv na detektory pohybu

Průvan

- Citlivost detektorů na proudění vzduchu, ale nezávisle na vytápění v objektu
- Závislost otevřených oken, zavřených oken

Uspořádání skladovaných předmětů

- Jak bude prostor používán
- Zohlednit zorné pole detektoru

Stavební konstrukce střežených objektů

- Materiál stavby (jestli a jak přenáší vibrace)
- Stav usazení otvorů (dveře, okna)

Umístění detektorů na zasklení

- Typ skla
- Konstrukce okna

Riziko planých poplachů tísňových zařízení

- Pohyb osob, dětí

- Vliv na plané poplachy

1.1.4 Venkovní vlivy

Všechny tyto vlivy pocházejí z vnějšku posuzovaného objektu. Dělíme je na dlouhodobě působící faktory, krátkodobě působící faktory, vlivy počasí, vysokofrekvenční rušení, sousední objekty, vlivy klimatických podmínek a ostatní vnější vlivy. [1]

Dlouhodobě působící faktory

- Nepředpokládáme změnu v rámci roků
- Jedná se například o dopravní situaci
- Parkoviště
- Letecká trasa

Krátkodobě působící faktory

- Změna aktuální a krátkodobá
- Např. akutní výstavba/přestavba objektu

Vlivy počasí

- Exponovaná místa
- Dle toho volíme i detektory (IP krytí)
- Blesky

Vysokofrekvenční rušení

- Vysílače
- Vysoké napětí v blízkosti budovy

Sousední objekty

- Sousední objekty, např. průmyslové objekty
- Vliv jejich provozu

Vlivy klimatických podmínek

- Faktor místních klimatických podmínek (v subtropickém prostředí budou jiné předpoklady pro krytí než ve stále zasněženém)

Ostatní vnější vlivy

- Přilehlé části objektu, jaké tam budou probíhat aktivity
- Přístupnost veřejnosti
- Sportovní, veřejné akce

Kapitola rozebírá obsah bezpečnostního posouzení objektu dle normy ČSN 50131. Všechny tyto faktory jsou posuzovány v rámci tzv. Protokolu o určení vnějších vlivů, jenž se obvykle vypracovává při zpracování zabezpečení objektu.

2 ELEKTRONICKÉ SYSTÉMY

V jakékoliv budově může být nainstalováno velké množství elektronických systémů. Od napájecích, světelných, regulačních či komunikačních až po zabezpečovací systémy. V následující kapitole tyto systémy budou teoreticky popsány a bude popsána i jejich funkce.

2.1 Silnoproud

Zde je možné zahrnout cokoliv, co dodává energii pro chod elektrických zařízení v rámci nízkého nebo vysokého napětí.

Požadavky na napájení a instalaci shrnuje norma ČSN řady 33. Jedná se o jakékoliv nízké napětí (dále jen NN) - do 1000V - tedy vše, co je za transformátorem vysokého napětí (dále jen VN) a jde do objektu. Obvykle manipulujeme s tří-fázovou soustavou 230V/400V ale v některých budovách v České republice (dále jen ČR) je možno narazit i na zahraniční soustavy, například 110V-120V (technická nebo vývojová centra zahraničních firem).

Co se týče napájení, může být děleno dle soustav.

- TN-C soustava je soustava s uzemněným nulovým bodem. PEN vodič je jenom jeden a plní funkci jak ochrany, tak středního (nulového) vodiče. Můžeme se setkat s kabelem, například na přívodu k rozvaděči (10mm² pro CYKY- J měď nebo 16mm² pro AYKY hliník) se značením L1, L2, L3, PEN.
- TN-C-S je trojfázová síť s uzemněným středním bodem, kde v první části vodič PEN plní jak ochranou, tak nulovací část vodiče, v druhé části je ale rozdělen na PE a N, tedy samostatná zem a samostatná nula.
- TN-S je soustava trojfázová s uzemněným středním bodem a se samostatným PE a N vodičem.
- TT je také trojfázová síť, jenž je uzemněna s ochranou tzv. „neživých částí“ uzemněním. Není však uzemněn přímo na N, ale na PE. Jedná se vlastně o ochranu neživých částí před dotykovým napětím.
- IT síť může být uzemněna přes impedanci i bez středního vodiče. Tedy ochrana každé neživé části je provedena samostatným uzemněním.

Běžně se setkáváme s třífázovou soustavou, kde černá, hnědá a šedá barva značí jednotlivé fáze. PEN a PE (dle soustavy) vodiče jsou značeny žluto-zelenou barvou. N vodič potom barvou modrou. Při instalaci je možné se setkat s barevným přeznačováním vodičů. Avšak PEN se nesmí nikdy přeznačovat.

2.2 Měření a regulace

Jedná se o systém pro ovládání technologických celků a to konkrétně vzduchotechnika, vytápění nebo chlazení.

Skládá se z:

- Řídicího systému
- Komunikačního vedení
- Periferií:
 - o Měřicí prvky (tlakoměry, teploměry atd.)
 - o Detekční prvky (detektory plynu)
 - o Akční prvky (servopohony, čerpadla)
 - o Signalizační prvky (akustická nebo světelná)
- Návazností na jiné systémy (elektronická požární signalizace, poplachový zabezpečovací a tísňový systém)

To vše slouží k ovládání tepelných nebo popřípadě jiných systémů, kde je důležité pružně reagovat na změnu v systému. Nejjednodušším příkladem regulace může být obyčejný termostat. Elektrický radiátor je zapnutý, dokud termostat nedetekuje konkrétní nastavenou teplotu. Při zvýšení teploty nad požadovanou úroveň ohřívání dojde k rozepnutí obvodu, tedy k vypnutí vytápění. Naopak při poklesu pod určenou teplotu termostat opět zapne vytápění. U systémů měření a regulace (dále jen MaR) ale ovládáme mnohem více prvků, a to díky řídicímu systému, jež jsou napojené na akční, signalizační, detekční a měřicí periferie.

Při propojení s poplachovým zabezpečovacím a tísňovým systémem může systém MaR například odepínat topení v místnostech při otevření okenního kontaktu.

2.2.1 Řídicí systém

Jedná se o systém, jenž dle naprogramování ovládá jednotlivé segmenty. Na digitální nebo analogové vstupy (dle typu detektoru) přivádíme signály z detektorů, ty jsou vyhodnoceny a dle požadovaného naprogramování dojde k regulaci jednotlivých prvků. Může se jednat o úpravu toku vody v čerpadle, regulaci topení kotle nebo například změnu nastavení vzduchotechniky (resp. klimatizace). Systémy jsou dodávány například firmami Siemens, Wago nebo například AMIT. Dle výrobce jsou systémy licencované (Siemens) nebo volné (Amit). Programování většinou probíhá za pomoci počítačového vývojového prostředí, kde buď za pomoci klasického strukturovaného kódu, nebo i přes grafický režim tvorby schémat, je vytvářen systém, který reaguje v rámci podmínek a nastavení.

Samotná ovládací jednotka se většinou skládá ze samotné výpočetní jednotky, napájecího vstupu, digitálních a analogových vstupů, digitálních a analogových výstupů a komunikačních portů (RJ45, RS232 atd.). Většinou je možné systém rozšířit dalšími moduly (záleží na výrobcu) v závislosti na konkrétní žádosti spotřebitele.

K většině dnešních systémů je možno přistupovat (ovládat a kontrolovat stav) za pomoci panelu přímo na samotné řídicí jednotce, popřípadě je možno vytvořit grafické webové rozhraní pro vizualizaci ovládaného systému.

2.2.2 Komunikační vedení

Jednotlivé prvky mezi sebou musí komunikovat. Komunikace a ovládání obvykle probíhá po metalickém kabelu. Dle konkrétního prvku může být vodič pouze dvou žilový (například u jednoduchých teploměrů typu Ni1000) nebo více žilový, kdy se může jednat o napájení.

2.2.3 Periferie

Periferie je možné obecně rozdělit do 4 kategorií:

- Detekční prvky
- Měřicí prvky
- Akční prvky
- Signalizační prvky

Měřicí prvky jsou periferie sloužící k měření stavu, tedy jedná se o teploměry, průtokoměry, diferenční tlakoměry, popřípadě měřicí prvky jakýchkoliv jiných hodnot, které mohou být pro ovládání a chod systému důležité.

Detekční prvky slouží k detekci úniku plynů či jiných chemických látek.

Akční prvky slouží k mechanickému ovládání, například ventilů, kdy za pomoci servopohonu (otevřeno/zavřeno) ovládáme například mechanický ventil nebo uzavírací klapku vzduchotechniky. Dále se může jednat třeba o motor čerpadla ovládaný přes frekvenční měnič (nastavení výkonu v rozmezí dolní mez až horní mez).

Signalizační prvky jsou vlastně jakékoliv vizuální nebo akustické prvky sloužící k signalizaci stavu, tedy chod přístroje, nahlášení problému nebo například hlášení havarijního stavu. Jedná se tedy o různé světelné signalizace nebo sirény.

2.2.4 Návaznost na jiné systémy

Návaznosti na jiné systémy jsou povětšinou informační kanály, jimiž jsou předávány informace jiným systémům nebo jsou z jiných systémů přijímány. Například u elektrické požární signalizace (dále jen EPS) je detekován stav požárních klapek a vzduchotechniky (v případě požáru dochází k změně nastavení vzduchotechniky, většinou k odstavení).

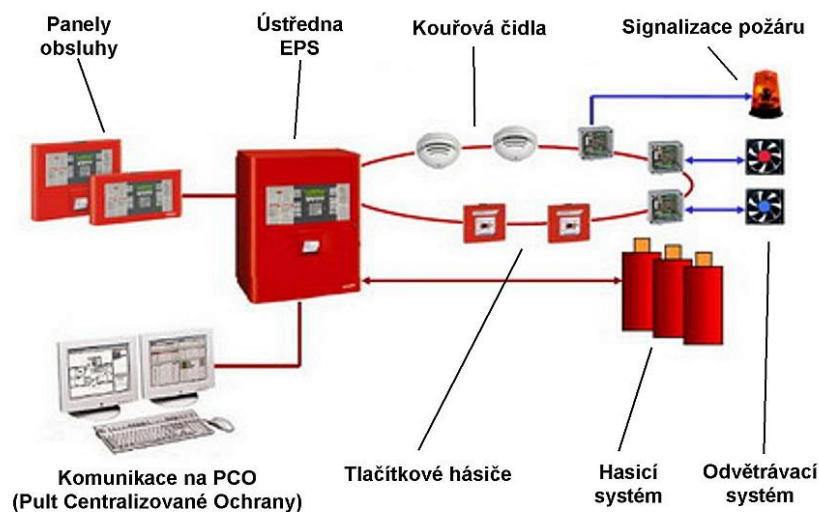
V případě uzavřené požární klapky je nutné odstavení z důvodu destrukce vzduchotechnického potrubí.

2.3 Elektrická požární signalizace

Požadavky na jednotlivé součásti systému EPS se zabývá řada norem ČSN 54, které specifikují jednotlivé požadavky na součásti systému.

Systém EPS je možné si nejjednodušeji představit jako ohraničený soubor požárních detektorů, zařízení pro signalizaci, zařízení pro přenos, tísňových hlásičů, systémů napájení a dalších prvků požární signalizace, sdruženého do jednoho celistvého systému řízeného obvykle ústřednou.

2.3.1 Prvky systému



Obr. 1. Prvky elektronické požární signalizace [2]

Ústředna EPS je hlavní řídicí prvek systému, jenž je propojen přenosovým vedením s dalšími prvky, jako jsou hlásiče požáru (ionizační, kouřově-optické, videodetekce, hlásiče teplotní, hlásiče plamene a tlačítko) fungujícími na rozdílných fyzikálních principech. Taktéž je napojena na signalizaci, jež v případě požáru dává akustický nebo optický signál. Poslední částí může být popsán hasicí systém, tedy aktivní prvek, jenž dokáže samotný požár eliminovat (sprinklery atd.).

2.3.2 Zařízení pro odvod kouře a tepla

Jedná se o součást bezpečnostního zařízení v objektech, jehož cílem je minimalizovat riziko šíření požáru uvnitř objektu a taktéž pokud možno omezit nebezpečí osob a majetku při požáru. Při požáru vzniká jak kouř, tak teplo (plyny po spalování, oxid uhličitý, eventuálně jiné jedovaté zplodiny). To v budově při požáru vytváří velké problémy při evakuaci osob a orientaci v budově. Obvykle se tato vrstva kouře shlukuje pod stropem, odkud postupně zaplňuje celý prostor. Pro otevírání světlíků ve stropě se používá buď elektrický systém (akční prvek servopohon), nebo tlakový, kdy buď je do otevíracího mechanismu přiveden plyn pod tlakem, nebo se zde nachází kapsle, která po iniciaci vytvoří dostatečný tlak na otevření otvoru (světlíku).

2.3.3 Normy EPS

Legislativa Elektronické požární signalizace se dělí na několik oblastí. Obecně je možno říct, že oblasti můžeme vyjmenovat jako projektování EPS ve výstavbě, požární ochranu staveb, podmínky požární bezpečnosti, technické normy a dokumentace stavby samotné.

ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb, nevýrobní objekty

ČSN 73 0804 – Požární bezpečnost staveb, výrobní objekty

ČSN 73 0831 – Požární bezpečnost staveb, shromažďovací prostory

ČSN 73 0832 – Požární bezpečnost staveb, obytné prostory

ČSN 73 0835 – Požární bezpečnost staveb, budovy zdravotnické zařízení

ČSN 73 0842 – Požární bezpečnost staveb, budovy pro zemědělskou výrobu

ČSN 73 0843 – Požární bezpečnost staveb, objekty spojů a poštovních služeb

ČSN 73 0845 – Požární bezpečnost staveb, sklady

ČSN 73 0848 – Požární bezpečnost staveb, kabelové rozvody

2.3.4 Požadavky na instalaci

Základním smyslem návrhu a instalace systému EPS je pokud možno minimalizovat dobu mezi detekcí požáru a jeho následným protiopatření. Tedy systém nejdříve detekuje požár za pomoci detektorů (ionizační, opticko-kouřové atd.). Co nejdříve po detekci by mělo nastat protiopatření, tedy buď signalizace (světelná nebo zvuková), nebo aktivování protipožárních opatření.

Systém je obecně navrhován podle několika zásad, kdy při instalaci musíme dbát na možnost servisu a kontroly prvků, musí být zohledněno, v jakém prostředí je systém nainstalován, tedy že potencionální hoření, například v továrně na plasty, bude detekováno jinak než v prostorech s hořlavými plyny. Dále se zohledňuje vliv prostředí na hlásiče (vnitřní i vnější) a tím je předcházeno planým poplachům.

Cíle:

- Zajištění bezpečné únikové cesty, bez nutnosti použití dýchacích přístrojů
- Prodloužení možné evakuační doby

- Zpomalení šíření požáru
- Snížení potřeby použití hasicích technik
- Ochrana před vzplanutím hořlavých plynů
- Určení pozice požáru
- Oslabení zátěže budovy ze vznikajícího tepla

2.4 Poplachový zabezpečovací a tísňový systém

Poplachový zabezpečovací a tísňový systém (dále jen PZTS) je složen z několika částí, jež jsou vzájemně uzavřeny do systému, který je řízen ústřednou.

Skládá se z:

- Detektorů
- Hlásičů
- Ústředí
- Prostředků poplachové signalizace
- Přenosových zařízení
- Záznamových a ovládacích zařízení

Díky nim je opticky nebo také zvukově signalizováno na zobrazovacím místě narušení střeženého prostoru nebo objektu. [1]

Poplachové aplikace jsou definovány jako aplikace sloužící direktivně k ochraně života, zdraví a majetku nebo prostředí. Tyto systémy jsou:

- Poplachové aplikace
- Poplachový zabezpečovací systém
- Poplachový tísňový systém
- Systém přivolání pomoci

2.4.1 PZTS ochrana

Objekt při ochraně rozdělujeme do jednotlivých oblastí, kdy pro každou oblast zabezpečení volíme jiný typ detektorů a to z hlediska místa určení a zabezpečovaného subjektu.

Obvodová

- Signalizuje narušení obvodu objektu
- Jedná se obvykle o hranici pozemku

Plášťová

- Signalizuje narušení pláště objektu
- Obvykle se jedná o překážku, při jejímž narušení dojde k poplachu
- Infračervené závory
- Štěrbinové kabely

Prostorová

- Signalizuje změny v konkrétním chráněném prostoru
- Obvykle se jedná o kombinaci PIR detektorů

Předmětová

- Signalizuje manipulaci s konkrétním objektem
- Závěsné detektory
- Tlakové detektory
- Kapacitní detektory

Tísňová

- Tlačítko
- Ochrana života (napadení)
- Požár

2.4.2 Požadavky na PZTS

Zde jsou požadavky a vlastnosti PZTS z hlediska normy ČSN 50131.

Detekce

- Vniknutí
- Sabotáž
- Porucha
- Tísňový prostředek

Provoz

- Maskování
- U stupně 4 je nutná detekce snížení specifikovaného rozsahu

Zpracování signálů

- Signál poplachu
- Tísňový signál
- Porucha
- Sabotáž
- Zakrytí

Indikace

- Oprávnění
- Úroveň přístupu
- Nastavení stavu
- Obnovení stavu

Hlášení

- Poplachový přenosový systém
- Akustické výstražné zařízení

Zabezpečení proti sabotáži

- Zamezení přístupu k vnitřním součástkám

- Všechny svorky umístěné uvnitř krytí

Propojení systémů

- Minimalizace zpoždění, modifikace, ztráty signálu
- Doba doručení signálu max. 10s

Časové závislosti

- Detekce vniknutí, sabotáže, poruchy a tísňe
- Zpracovány signály delší než 400ms

Paměť událostí

- V závislosti na stupni zabezpečení
- Údaje doplněny datem a časem
- Ochrana proti manipulaci a smazání

2.4.3 Napájení poplachových systémů

Typ napájení se dělí do několika kategorií a to dle kombinace primárního a záložního zdroje energie. Zdroj energie, nebo taktéž napájecí zdroj, je definován jako součást PZTS, který slouží k zajištění energie sloužící k napájení daného systému. Zdroje dělíme na primární (sítě) a záložní (baterie). Typy napájení dělíme do kategorií A až C.

- Kategorie A – v tomto případě je energie dodávána ze sítě (z primárního zdroje) a v případě výpadku sítě je jako záložní zdroj využit akumulátor, jenž JE dobíjen přímo ze sítě.
- Kategorie B - v tomto případě je energie dodávána ze sítě (z primárního zdroje) a v případě výpadku sítě je jako záložní zdroj využit akumulátor, jenž NENÍ dobíjen přímo ze sítě.
- Kategorie C – Typ kategorie C je napájen pouze a jenom z akumulátoru po celou dobu funkce.

Taktéž je možné se setkat s kombinacemi výše zmíněných modelů, kdy je například přístroj napájen v normálním provozu z primárního zdroje (sítě) a při výpadku je sekundární zdroj (baterie) pouze překlenovací řešení v řádech sekund, do doby aktivace náhrady primárního zdroje jakou může být například diesel agregát.

Kapitola pojednávala o jednotlivých systémech, s nimiž se můžeme v budovách setkat. Tyto systémy jsou vzájemně propojeny a při provozu se vzájemně ovlivňují. Vše je napájeno vedením, které je řešeno v rozvaděčové struktuře. Systémy EPS a PZTS musí být také zálohovány a jejich funkce je zajištěna i při výpadku napájení.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

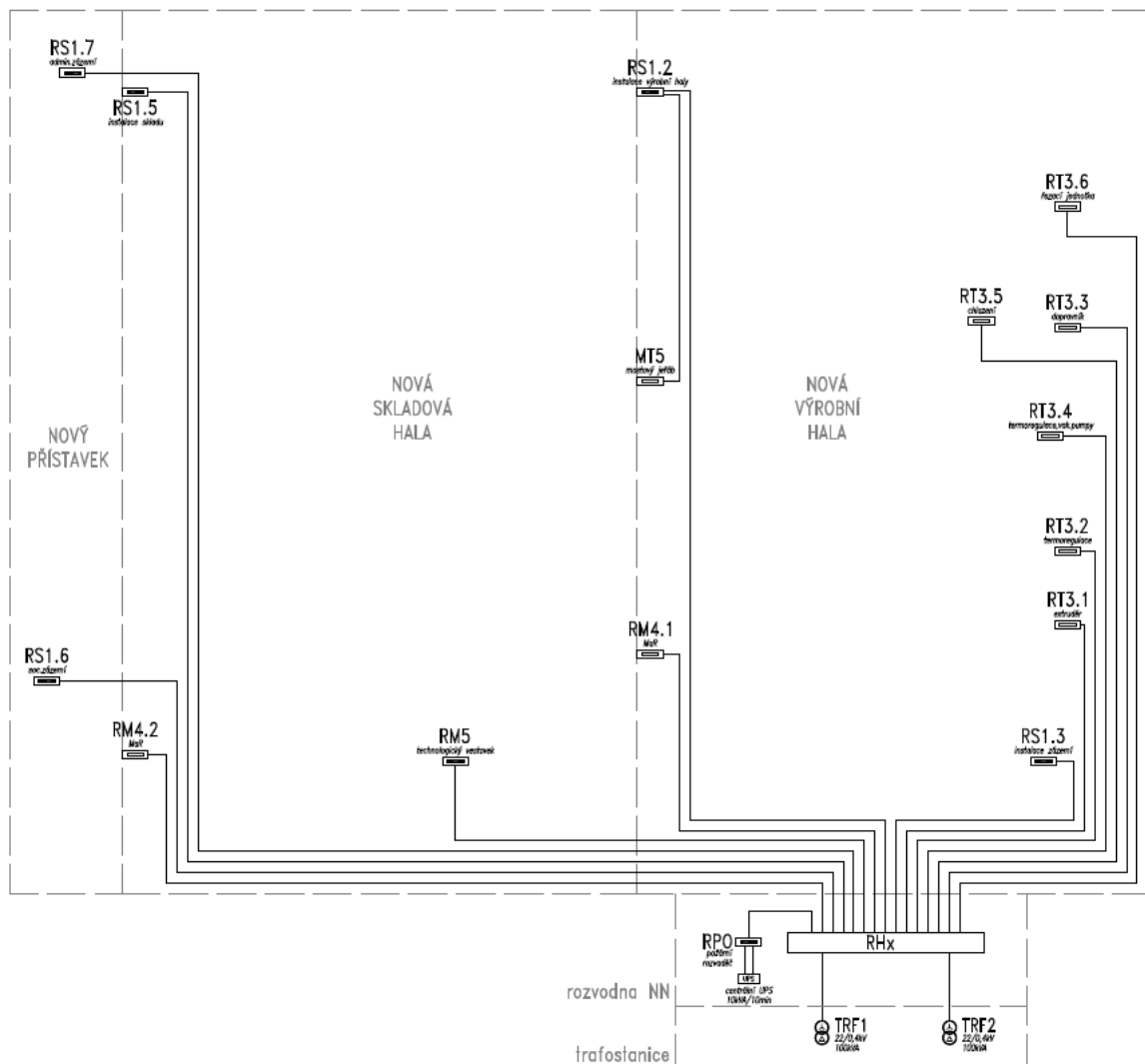
3 POPIS SYSTÉMŮ V OBJEKTU A SOUČINNOST

Kapitola se zabývá popisem systémů v reálném objektu. Jedná se o přístavbu k již existující hale. K rozšíření se přistoupilo z důvodu zvětšení užitných prostor pro výrobu a skladování a taktéž pro vybudování sociálního a administrativního zázemí.

V celém objektu jsou instalovány jak poplachové, tak nepoplachové systémy. Stávající objekt je složen ze dvou hal, vzájemně stavebně i logicky propojených.

3.1 Silnoproud

Silnoproud je část, která zajišťuje napájení všech prvků v budově. V přístavbě dochází k napájení stávajících silových rozvaděčů RH1 a RH2 z rozvodny NN umístěné v budově.



Obr. 2. Schéma napájecí logiky silnoproudu [4]

Pátevní rozvody (napájení přidružených rozvaděčů) jsou provedeny kabely 1-CYKY a 1-YY v čtyř-žilovém provedení (soustava TN-C). Běžné rozvody jsou provedeny kabely CYKY v tří- nebo pěti-žilovém provedení.

3.1.1 Vypínání objektu

Pro nouzové vypnutí napájení v objektu jsou v objektu osazena tlačítka TotalSTOP, a to jedno u vstupu do rozvodny NN a druhé v kanceláři v zázemí (recepce). Tlačítka způsobují vypnutí obou přívodních jističů v hlavních rozvaděčích RH1 a RH2.

3.1.2 Záskokový zdroj – UPS

V rozvodně NN je umístěn stávající zdroj nepřerušovaného napájení UPS 5kVA, 230V/230V s dobou zálohy 10 minut. Tento zdroj slouží k zálohování energie při přepnutí na záložní diesel agregát (minimum 48 hodin).

3.2 Měření a regulace

System automatické regulace v objektu zajišťuje:

- Regulaci dle přednastavených algoritmů
- Řízení teploty
- Optimalizaci chodu zařízení
- Možnost realizace časových programů
- Možnost tvorby alarmových stavů
- Indikace poruchových stavů

3.2.1 Funkce jednotlivých regulačních okruhů

Jednotlivé regulační okruhy jsou děleny dle řídicích rozvaděčů, kde existují návaznosti mezi jednotlivými částmi systému.

3.2.1.1 Okruh RM4.1

Tento okruh ovládá čerpadla pro vytápění severní přístavby z rozdělovače, čerpadla pro vytápění rezervní větve severní přístavby, snímá teploty na rozdělovači a sběrači teplé užitkové vody (dále jen TUV), zapíná nabíjecí čerpadlo TUV ve stávající kotelně, ovládá čerpadla a servopohony na topné větvi stávající kotelny a servopohonu topné větve

přístavku, vytápění haly 2 pomocí tří SAHAR v zimním období přes spínač a vyhodnocuje poruchové stavy.

Dle funkce této větve zde není žádná navazující technologie na EPS či jiné zabezpečovací systémy kromě aktivování tlačítka TotalSTOP při vyhlášení požáru, které odpojí hlavní přívod.

3.2.1.2 Okruh RM4.2

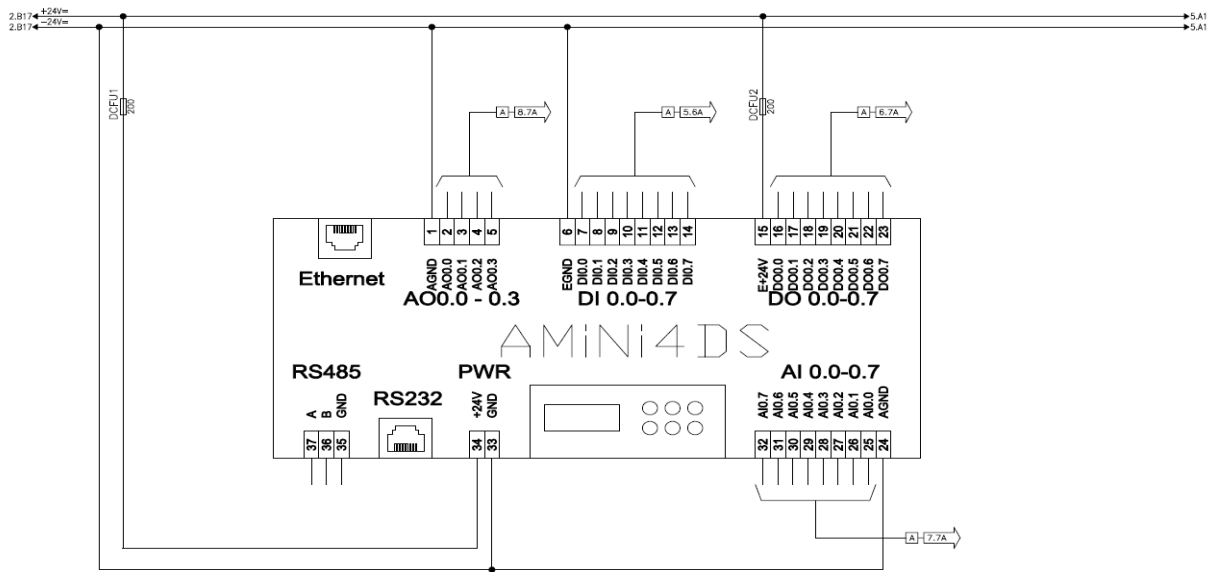
Tento rozvaděčový okruh ovládá čerpadla pro vytápění přístavku, včetně ekvitermního řízení trojcestným regulačním ventilem, čerpadla pro vytápění ohřevu topné větve pro přístavek a severní přístavbu, ohřev topné větve přes boiler, dále ovládá vytápění haly 3 za pomoci tří SAHAR v zimním období přes spínač a vyhodnocuje havarijní stavy.

Zde taktéž není ovládání vzduchotechniky, tedy žádné důležité návaznosti na systém EPS či jiné zabezpečovací systémy kromě aktivování tlačítka TotalSTOP při vyhlášení požáru, které odpojí hlavní přívod.

3.2.1.3 Okruh RM4.3

Rozvaděč obsahuje stykačové obvody pro ovládání a napájení vzduchotechniky, které jsou ovládány systémem MaR, a to konkrétně systémem AMIT-AMiNi 4DS.

Tento okruh zajišťuje výměnu vzduchu v laboratorní místnosti (1.29), zajišťuje odsávání a výměnu vzduchu z digestoře a jeho okolí a vyhodnocuje poruchové stavy včetně monitorování požárních klapek.

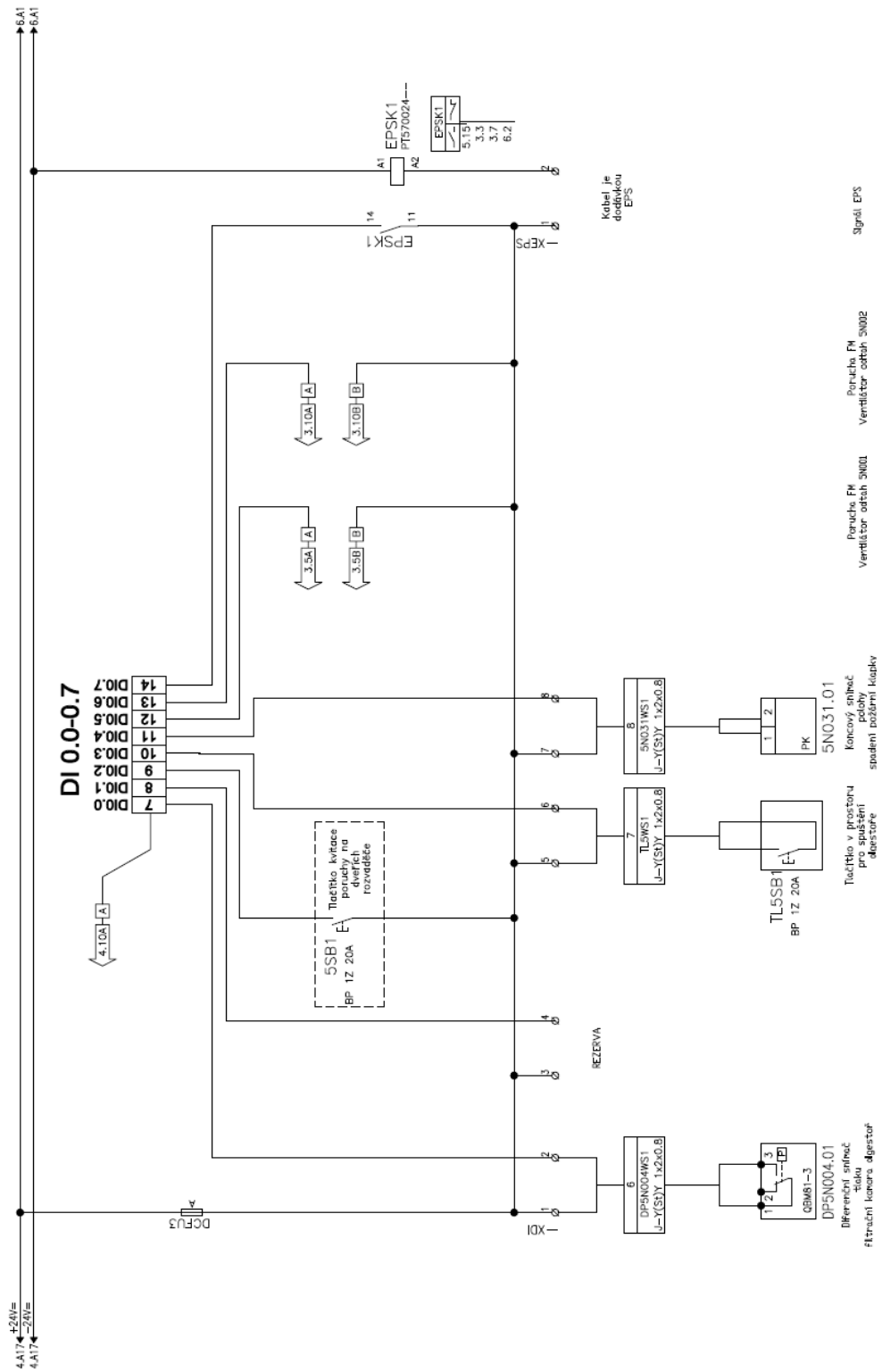


Obr. 3. Schéma AMiNi4DS [5]

Dle schématu je vidět, že systém komunikuje se systémem EPS a dle něj přizpůsobuje chod systému. V tomto případě jde o monitorování požárních klapek a signálu vyhlášení požáru.

Samotný signál je na digitálním vstupu ovládacího systému AMIT AMiNi4DS.

Jiné poplachy jsou pouze technologického rázu, tedy z hlediska zabezpečení jsou irelevantní.



Obr. 4. Schéma přívodu signálu EPS do řídicího systému [5]

3.3 Elektronický požární signalizace

V budově je nainstalován adresovaný analogový systém EPS ESSER s ústřednou ESSER 8000M. Ústředna je instalována v recepci. Využívá opticko-kouřové hlásiče, tlačítkové hlásiče a v prostoru haly kouřové nasávací hlásiče. Pro přístavbu bylo nutné rozšířit stávající systém EPS napojením další ústředny, jež je umístěna vedle stávající ústředny v recepci objektu. Signál je sdružován za pomoci koplerů přímo v přistavené hale na stěně, odkud putuje do ústředny. V přístavbě jsou v kancelářských prostorách a v zázemí instalovány opticko-kouřové bodové hlásiče. U východů z budov a u prostupů mezi požárními úseky jsou instalovány tlačítkové hlásiče. Hala samotná je vybaveny nasávacími kouřovými hlásiči.

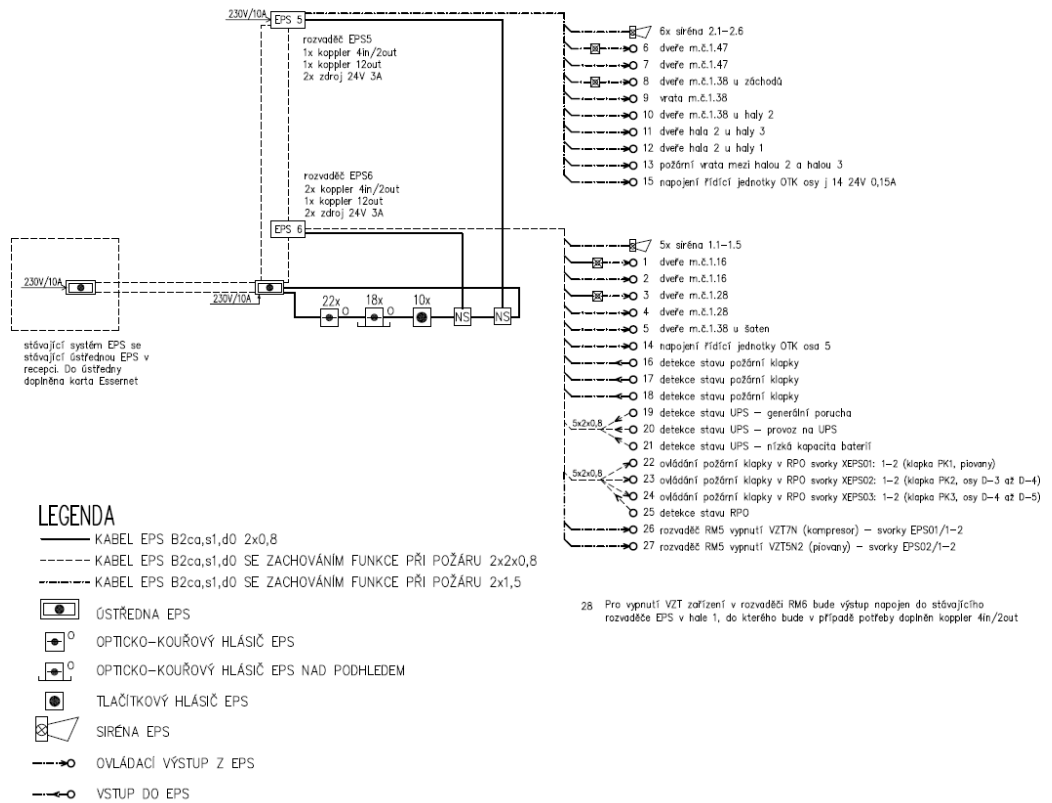
Požární uzávěry a dveře, které budou za běžných podmínek otevřeny z provozních důvodů, jsou v otevřené poloze drženy přídržnými magnety, jejich odblokování zajišťuje systém EPS.

Systém EPS je vybaven vlastními záložními akumulátory. Systém je taktéž vybaven dalšími pomocnými zdroji a akumulátory pro provoz sirén, napájení a ovládání dveří a pro provoz samočinného odvětrávacího zařízení. Systémy zajišťují provoz nejméně 24 hodin v případě výpadku energie a 15 minut v případě signalizace požáru.

V nově přistaveném objektu se nachází 6 sněhových S5 hasicích přístrojů a 5 práškových P6. V hale jsou taktéž umístěny hasicí hydranty.

Každá hala je vybaveny zařízením pro odvod kouře a tepla ve formě světlíků ovládaných elektricky z ústředny EPS. Při požáru jsou napájecí trasy navrženy tak, aby bylo zajištěno bezpečné vypnutí elektrické energie v objektu. Je využit systém tlačítka (TotalSTOP) v místnosti vedle recepcce.

SCHÉMA EPS



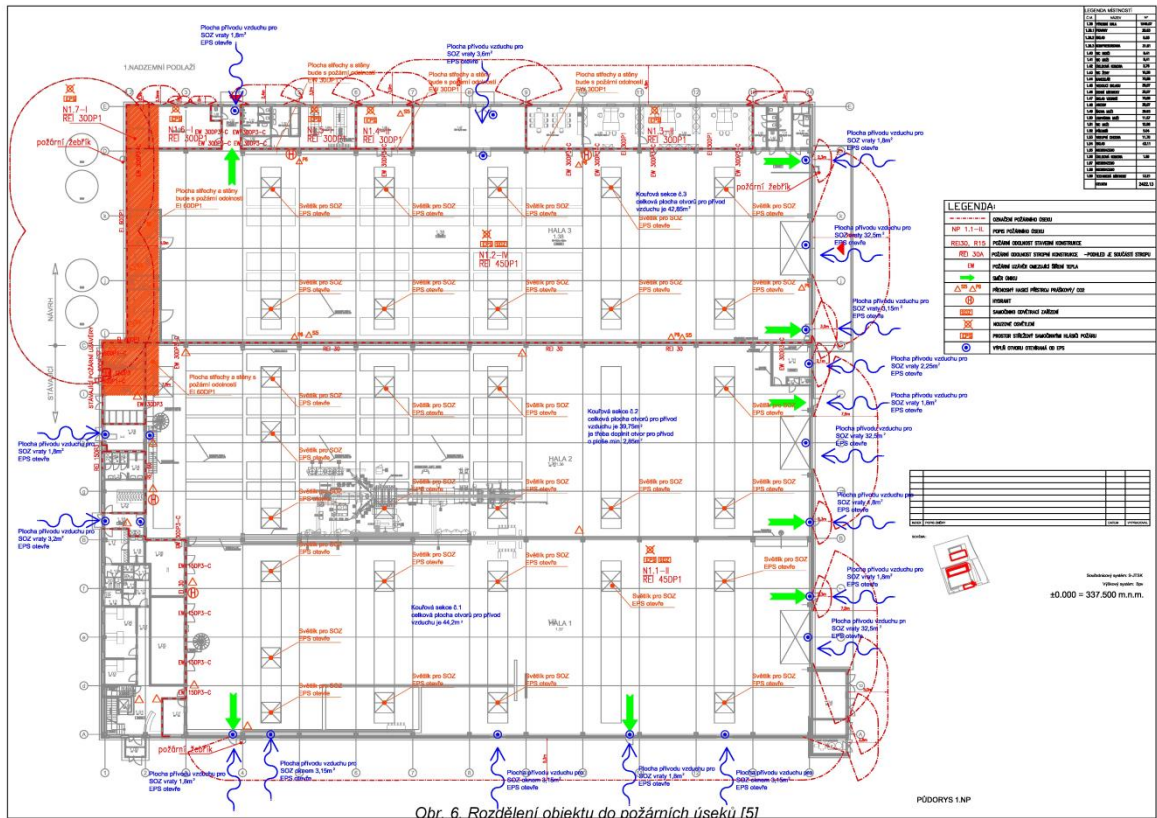
Obr. 5. Schéma EPS [6]

3.3.1 Požární úseky

Objekt je dělen do požárních úseků dle normy ČSN 730804, ČSN 730810 a norem souvisejících.

Tab. 1. Dělení přistavované haly na požární úseky [6]

| Požární úsek | Dispozice | Plocha m ² | SBP |
|--------------|-----------|-----------------------|-----|
| N1.101 | Sklad | 2127 | IV |
| N1.102 | Kanceláře | 260 | II |
| N1.103 | Archiv | 35 | II |
| N1.104 | Šatna | 73 | I |
| N1.105 | Šatna | 42 | I |



Obr. 6. Rozdělení objektu do požárních úseků [6]

3.3.2 Vyhlášení poplachu a návaznosti

Popluchy jsou vyhlášeny sirénami EPS a hlášením na ústředně. Při vyhlášení poplachu se nejdříve vypnou provozní vzduchotechniky v rozvaděči silnoprůdu (RM5 a RM6), poté dojde k uzavření požárních klapek, dále dojde k uzavření požárních rolet a požárních vrat a otevření příslušných vrat v daném úseku, jenž slouží pro přívod vzduchu a odvětrávání. Taktéž dojde k otevření světlíků a to signálem 24V 0,15A do dvou ovládacích skříněk klapek. Při tom dochází ke stálému monitorování stavu UPS.

Systém není propojen s žádným tlačítkem Central/Total STOP. Toto tlačítko je umístěno vedle ústředny EPS a je tedy nutný zásah člověka. Systém taktéž není napojen na dohledové a poplachové přijímací centrum (dále jen DPPC), takže je nutný zásah zodpovědné osoby pro zavolání jednotek Integrovaného záchranného systému (dále jen IZS).

3.4 Zabezpečení

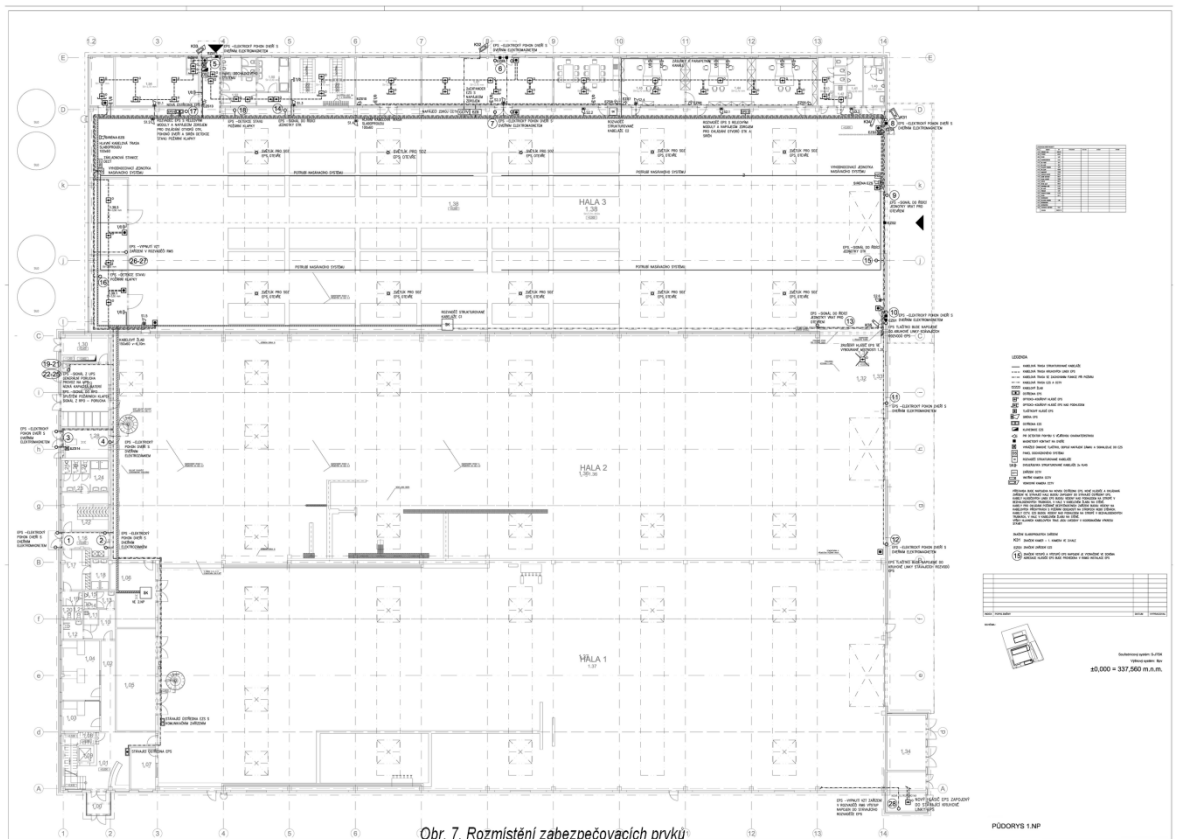
V přistavovaném objektu je instalováno několik systémů. A to poplachový zabezpečovací a tísňový systém, docházkový systém a kamerový systém (dále jen CCTV).

3.4.1 Poplachový zabezpečovací a tísňový systém

Systém PZTS je již nainstalován v původní budově. Jedná se konkrétně o systém DSC s ústřednou Power 864, jenž přenáší popluchy na DPPC. Společnost TOMSOFT provádí servis. V nové hale dojde tedy pouze k napojení nových detektorů do stávající ústředny, jenž podle informací správce má dostatečné rezervy pro napojení nových detektorů.

Přístavba je napojena na stávající ústřednu PZTS. V nové hale je na stěně rozvaděč PZTS se dvěma expandéry pro 8 nových vstupů s napájecím zdrojem. Všechny vchody do budovy jsou vybaveny magnetickými kontakty a kancelářské budovy jsou vybaveny pohybovými detektory PIR. U vchodu do kancelářské části je instalována klávesnice PZTS pro aktivaci, resp. deaktivaci systému. V hale jsou taktéž instalovány 2 nové sirény napojené na výstupní modul.

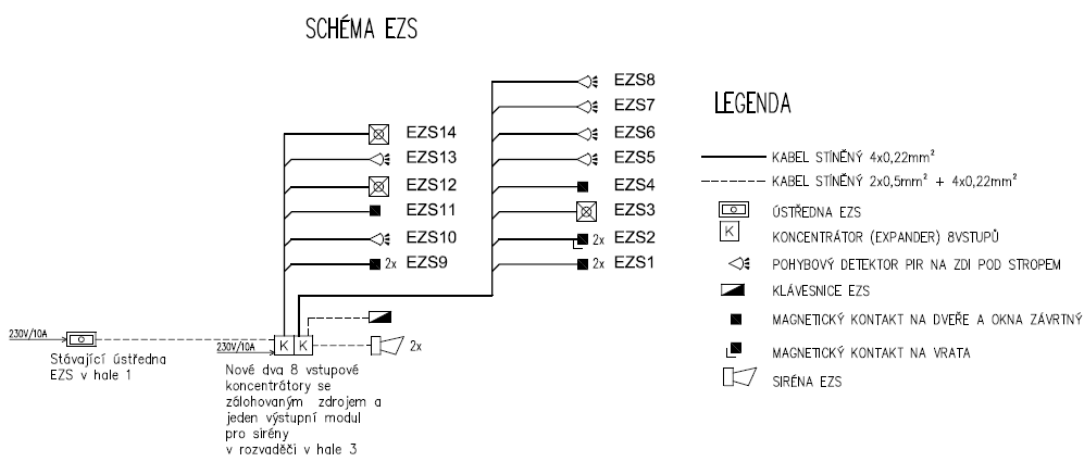
Na sběrnici stávajícího systému PZTS jsou napojeny 2 koncentrátory s napájecím zdrojem, které slučují signály z detektorů a tím dochází k minimalizaci kabelového vedení do stávající ústředny PZTS.



Obr. 7. Rozmístění zabezpečovacích prvků

Obr. 7. Rozmístění zabezpečovacích prvků [6]

Kabely použité na propojení s ústřednou POTS jsou stíněné kabely PZTS 2x2x0,5mm a 3x2x0,5mm vedené ve vkládacích lištách a ve stěnách v ohebných trubkách, popřípadě v kabelovém žlabu v hlavní trase v zalepených lištách.



Obr. 8. Schéma PZTS [6]

Schéma pochází z dokumentu projektu stavby z roku 2011, kde byl použit nyní neplatný pojem EZS a všechny adresace jsou taktéž nazvány EZSx.x. Napájení PZTS je zálohováno napájecím zdrojem na dobu nejméně 48 hodin.

3.4.2 Docházkový systém

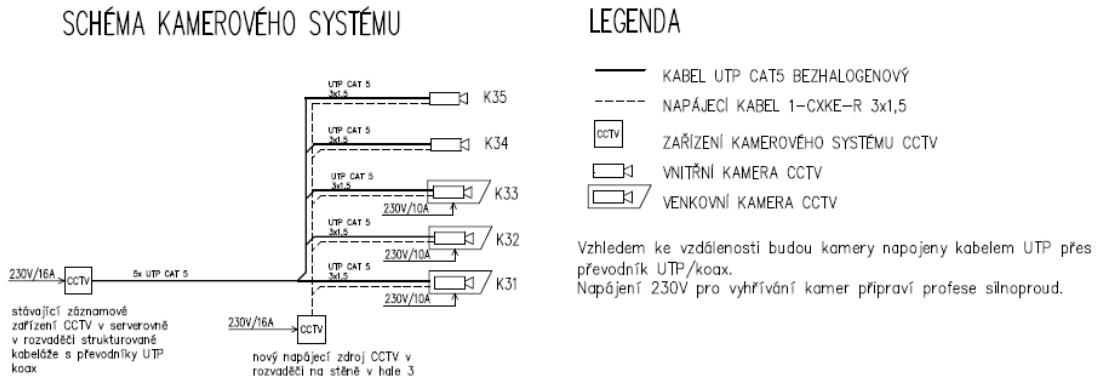
Stávající budova je vybavena docházkovým systémem AKTION. V přistavovaném objektu je u vstupu do kancelářské části a u vstupu do šaten instalován panel docházkového systému, jenž je napojen přes rozhraní RS458 kabelem FTM do řídicí jednotky.

Kabely vedou ve vkládaných lištách a trubkách ve stěnách. V hlavních trasách vedou kabely v kabelovém žlabu spolu s telefonními a datovými kabely, avšak oddělené od ostatních systémů.

3.4.3 Kamerový systém

Budova je vybavena stávajícím kamerovým systémem (dále jen CCTV) se záznamovým zařízením v rozvaděči strukturované kabeláže v serverovně. Přístavba je vybavena barevnými kamerami s infra přisvícením, jež jsou dle schémat připojeny na

stávající záznamový systém. Uvnitř přístavby kamery sledují nakládací prostor a prostor vchodu do budovy. Venkovní kamery s krytem a vyhříváním jsou umístěny na plášti budovy.



Obr. 9. Schéma kamerového systému[6]

Kapitola pojednávala o fyzické podobě systémů instalovaných v přístavbě objektu. Je zde popsáno nejen rozložení systémů, ale i jejich funkce a konkrétní návaznosti na další systémy, které se mohou navzájem ovlivňovat.

4 SCHÉMA POPLACHŮ

Tato kapitola se zabývá modelovými situacemi, kdy cílem je na přehledných grafech zobrazit sled událostí následujících po vzniku inicializační události. V objektu může nastat několik druhů poplachů a to technologického rázu, tedy poplachu vyvolané systémem měření a regulace, nebo požární poplachu, které jsou vyvolány systémem EPS, avšak systém MaR na ně reaguje.

4.1 Poplach technologický

Technologické poplachu jsou poplachu způsobené nežádoucí funkcí systému. Může se jednat o kritický tlak na motoru vzduchotechniky (dále jen VZT), přehřátí větve užitkové vody, únik zemního plynu atd.

4.1.1 Kritický tlak na motoru vzduchotechniky

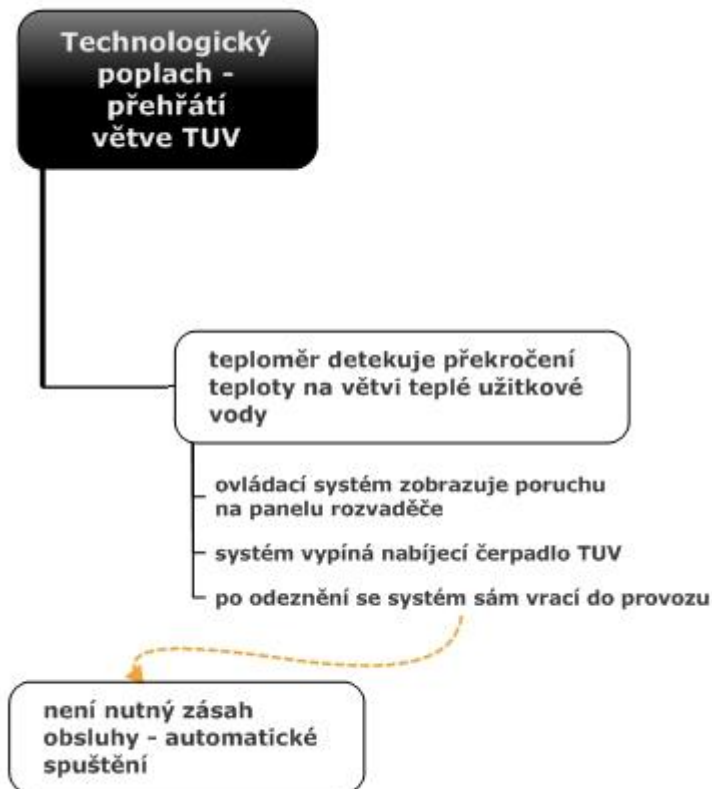
K tomuto poplachu může dojít v případě zanesení filtru vzduchotechniky, což znemožňuje správu funkci systému, a v krajním případě by mohlo způsobit poškození vzduchotechniky.



Obr. 10. Kritický tlak na motoru vzduchotechniky

4.1.2 Přehřátí větve užitkové vody

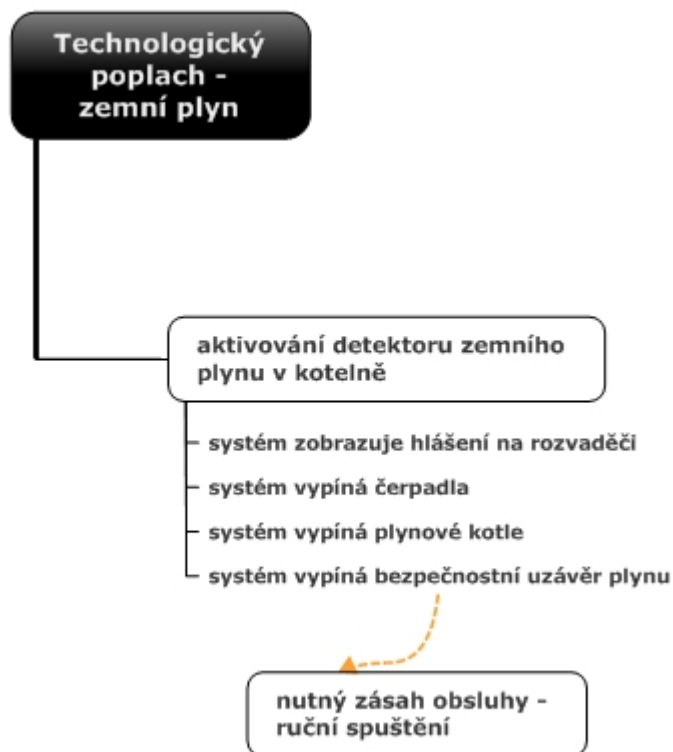
Okruh teplé užitkové vody (dále jen TUV) se používá na vytápění objektu a je potřeba ke správné funkci vzduchotechnického zařízení, kdy je za pomoci tohoto okruhu zajištěno vyhřívání vzduchotechnických jednotek a ohřev vzduchu.



Obr. 11. Přehřátí větve TUV

4.1.3 Únik zemního plynu

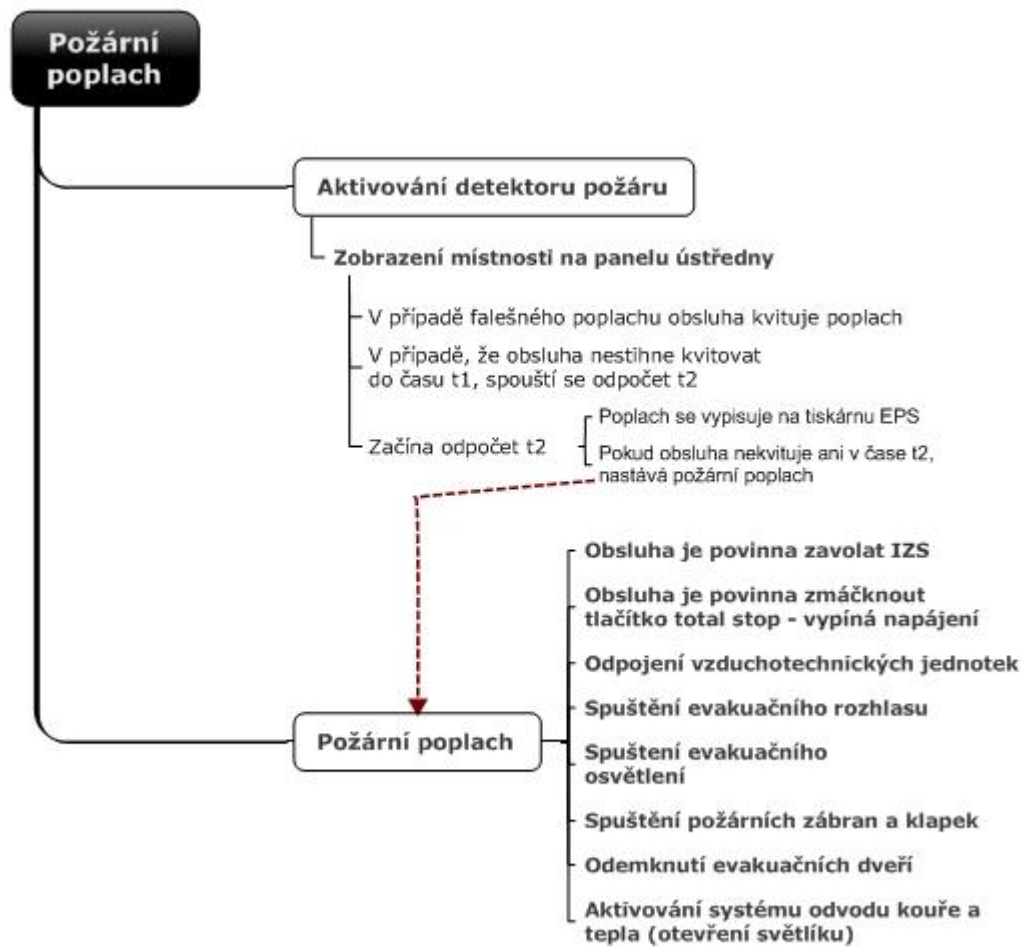
Únik zemního plynu může nastat v kotelně nebo v místech s plynovým vedením. Detekce unikajícího plynu je důležitá z důvodu možného vznícení v prostoru kotelny, protože je využíváno plynových kotlů, tedy vyskytuje se zde otevřený plamen.



Obr. 12. Únik zemního plynu

4.2 Poplach EPS

Poplacha požárního systému jsou iniciovány detektory, jež jsou umístěny v prostorách objektu. Po přijetí signálu z detektoru má obsluha povinnost zkontrolovat poplach, jenž se zobrazí na ústředně EPS a v případě planého poplachu jej může kvitovat do času t_1 (30vteřin) bez zápisu na tiskárnu EPS. Při uplynutí času t_1 dojde k vytištění poplachu na tiskárně a obsluha má ještě čas t_2 (180vteřin) na případnou kvitaci tlačítkem při planém poplachu nebo vyřešení problému. Po uplynutí času t_2 se spustí akustický poplach a dojde k požárním protipatřením.



Obr. 13. Graf požárního poplachu

Jak je z grafu patrné, systém není napojen na žádné poplachové centrum a IZS musí být přivolán povoláním pracovníkem.

Kapitola se zabývala rozebráním a zobrazením postupu jednotlivých poplachů technického charakteru a požárního charakteru. Grafické zobrazení akcí a reakcí systému bylo popsáno z časové a technologické návaznosti.

ZÁVĚR

Bakalářská práce byla zaměřena na funkci objektu a součinnosti jeho systémů. Během vypracování práce jsem měl možnost prostudovat jak výkresovou dokumentaci, tak být přítomen na objektu samotném, což mi velmi pomohlo při orientaci v projektu.

V práci bylo popsáno fungování systému napájení, měření a regulace, elektronické požární signalizace a poplachového zabezpečovacího a tísňového systému. Dále byly řešeny funkce systémů v reálném objektu, jejich návaznosti a vzájemné ovlivňování, aby bylo názorně poukázáno na to, že systémy nejsou uzavřené, ale naopak jsou ovlivňovány jinými systémy v budově a jsou mezi sebou přímo provázané.

U systému měření a regulace bylo taktéž poukázáno na funkci regulace vzduchotechniky a topení a na možnost nouzového odstavení v případě poruchy nebo vyhlášení požárního poplachu.

V poslední kapitole byly některé tyto případy popsány v podobě grafů, kde byla znázorněna posloupnost jednotlivých kroků při vyvolání poplachu nebo závady na systému měření a regulace.

Při vytváření práce jsem se seznámil s reálnou funkcí systémů silnoproudu, měření a regulace, elektronické požární signalizace a poplachového zabezpečovacího a tísňového systému, avšak reálné zkušenosti s instalací jsem měl pouze se silnoproudem a měřením a regulací, kdy jsem měl možnost prakticky si prohlédnout jednotlivé prvky systému a účastnit se jejich instalování a oživování.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] VALOUCH, Jan. *Projektování bezpečnostních systémů*. První. Zlín: UTB, 2012. ISBN 978-80-7454-230-5.
- [2] INTERCONNECT. *Požární signalizace* [online]. 2012 [cit. 2015-05-30]. Dostupné z: <http://www.interconnect.cz/bezpecnostni-systemy/pozarni-signalizace>
- [3] Poplachové systémy - Elektrické zabezpečovací systémy - Část 1: Všeobecné požadavky. ČR: TECHNOR, 2007.
- [4] COPLAN PROJEKT S.R.O. *Schéma napájení*. Praha, 2011.
- [5] HUDEČEK. *Schéma rozvaděče R-VTT5*. Kroměříž, 2011.
- [6] COPLAN PROJEKT S.R.O. *Schémata: PBŘ*. Praha, 2011.
- [7] COPLAN PROJEKT S.R.O. *Technická zpráva: elektroinstalace a slaboproud*. Praha, 2011.
- [8] LUDĚK, Lukáš et al. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. 1.vydání. Zlín: Verbum, 2011. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [9] LUDĚK, Lukáš et al. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II*. 1.vydání. Zlín: Verbum, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [10] ČADÍK, Marek. *Objektová bezpečnost II*, Skriptum UTB ve Zlíně. 1.vydání. Zlín: UTB, 2004. ISBN 80-7318-217- 3.
- [11] KŘEČEK, Stanislav. *Příručka zabezpečovací techniky*. 3. vydání. ČR: Cricetus, 2002. ISBN 80-902938-2-4.
- [12] KINDL, Jiří. UNIVERZITA TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ. FAKULTA APLIKOVANÉ INFORMATIKY. *Projektování bezpečnostních systémů I*. 1. vydání. ČR: UTB, 2007. ISBN 80-7318-554-7.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

| | |
|------|---|
| MaR | Měření a regulace |
| TUV | Teplé užitková voda |
| VN | Vysoké napětí (nad 1000V) |
| NN | Nízké napětí (do 1000V) |
| CCTV | Close Circuit TV |
| DPPC | Dohledové a přijímací poplachové centrum |
| PZTS | Poplachový zabezpečovací a tísňový systém |
| EPS | Elektronická požární signalizace |
| IZS | Integrovaný záchranný systém |
| VZT | Vzduchotechnika |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| <i>Obr. 1. Prvky elektronické požární signalizace [2]</i> | 21 |
| <i>Obr. 2. Schéma napájecí logiky silnoprůdu [4]</i> | 29 |
| <i>Obr. 3. Schéma AMiNi4DS [5]</i> | 32 |
| <i>Obr. 4. Schéma přívodu signálu EPS do řídicího systému [5]</i> | 33 |
| <i>Obr. 5. Schéma EPS [6]</i> | 35 |
| <i>Obr. 6. Rozdělení objektu do požárních úseků [6]</i> | 36 |
| <i>Obr. 7. Rozmístění zabezpečovacích prvků [6]</i> | 39 |
| <i>Obr. 8. Schéma PZTS [6]</i> | 40 |
| <i>Obr. 9. Schéma kamerového systému[6]</i> | 41 |
| <i>Obr. 10. Kritický tlak na motoru vzduchotechniky</i> | 42 |
| <i>Obr. 11. Přehřátí větve TUV</i> | 43 |
| <i>Obr. 12. Únik zemního plynu</i> | 44 |
| <i>Obr. 13. Graf požárního poplachu</i> | 45 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|--|-----------|
| <i>Tab. 1. Dělení přistavované haly na požární úseky [6]</i> | <i>35</i> |
|--|-----------|

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

PŘÍLOHA P I: ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

ELPIK

ELEKTROINSTALACE - PROJEKCE - INŽENÝRING - KOORDINACE

ELPIK s.r.o.
Nerudova 470/1
767 01 Kroměříž

Čestné prohlášení

Prohlašujeme, že byla poskytnuta panu Martinu Janoškovi, realizovaná projektová dokumentace části elektro, zakázka ARLAPLAST Kadaň ev.č. 1101-01/12zak187 pro studijní účely jako podklad pro vypracování závěrečné Bakalářské práce .

V Kroměříži:

Jiří Plachý

dne : 29.5.2015


ELPIK s.r.o.
Nerudova 470/1
767 01 Kroměříž
IČ 27687538 (2)
DIČ CZ27687538Tel/fax: + 420 573 331 055, e-mail: elpik@elpik.cz, www.elpik.cz

IČO: 27687538, DIČ: CZ 27687538

Firma zapsána v obchodním rejstříku u Krajského soudu v Brně, odd. C, vložka 52142

