

# Návrh integrovaného poplachového systému

Design of Integrated Alarm System

Bc. Martin Kovařík

---

Diplomová práce  
2014

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
akademický rok: 2013/2014

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin Kovařík**  
Osobní číslo: **A12314**  
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Návrh integrovaného poplachového systému**  
Téma anglicky: **A Design of an Integrated Alarm System**

Zásady pro vypracování:

1. Popište metody integrace poplachových systémů.
2. Zpracujte metodiku návrhu integrovaného poplachového systému.
3. Navrhněte integrovaný poplachový systém modelového objektu rodinného domu.
4. Navrhněte integrovaný poplachový systém modelového komerčního objektu.
5. Pojednejte o vývojových trendech v integračních technologiích.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. VALOUCH, Jan. Projektování bezpečnostních systémů. [skriptum]. Zlín: UTB, 2012. ISBN 978-80-7454-230-5. 152 s.
2. VALOUCH, Jan. Projektování integrovaných systémů. [skriptum]. Zlín: UTB, 2013. ISBN 978-80-7454-296-1 152 s.
3. LUKÁŠ, Luděk a kol., Bezpečnostní technologie, systémy a management. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011. 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
4. LUKÁŠ, Luděk a kol., Bezpečnostní technologie, systémy a management II. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2012. 387 s. ISBN 978-80-87500-19-4.
5. LUKÁŠ, Luděk a kol., Bezpečnostní technologie, systémy a management III. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2013. 456 s. ISBN 978-80-87500-35-4.
6. LOVEČEK, Tomáš. REITŠPÍS, Josef. Projektovanie a hodnotenie systémov ochrany objektov. Žilina: EDIS vydavateľstvo ŽU, 2011. 281 s. ISBN 978-80-554-0457-8.

Vedoucí diplomové práce:

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

Ústav bezpečnostního inženýrství

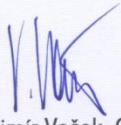
Datum zadání diplomové práce:

**7. února 2014**

Termín odevzdání diplomové práce:

**27. května 2014**

Ve Zlíně dne 7. února 2014

  
prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
*děkan*



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

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce v teoretické části analyzuje jednotlivé způsoby integrace poplachových a nepoplachových aplikací. Další část obsahuje rozbor a zpracování metodiky návrhu integrovaného poplachového systému, v souladu s legislativními a technickými požadavky relevantních právních a technických předpisů.

Stěžejní cíl praktické části představuje návrh integrovaného poplachového systému pro modelový objekt rodinného domu a modelový objekt komerčního typu. V závěrečné části pojednává práce o vývojových trendech v oblasti integračních technologií.

Klíčová slova: Integrovaný poplachový systém, bezpečnostní posouzení, poplachové systémy, nepoplachové aplikace, metodika

## **ABSTRACT**

Diploma thesis in theoretical part analyzes various ways to integrate alarm and non - alarm applications. Additional part contains an analysis and processing of the design methodology of the integrated alarm system, in accordance with legislative and technical requirements of the relevant laws, regulations and technical rules.

Main objective of the practical part represents the design of the integrated alarm system for the model object of the family house and the model object of the commercial type. The final part of thesis deals with development trends in the area of integration technologies.

Keywords: Integrated alarm system, security assessment, alarm systems, non-alarm applications, methodology

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu diplomové práce Ing. Janu Valouchovi, Ph.D. za jeho odborné vedení mé diplomové práce, čas, připomínky a přínosné rady, které mi poskytoval po celou dobu zpracovávání práce. Dále bych chtěl poděkovat rodině a přátelům, kteří mě podporovali při zpracovávání diplomové práce a během celého studia na FAI UTB ve Zlíně.

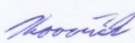
**Prohlašuji, že**

- 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 s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- 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 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 21.5.2014

  
.....  
podpis diplomanta

**OBSAH**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ÚVOD</b> .....   | <b>10</b> |
| <b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....  | <b>12</b> |
| <b>1 METODY INTEGRACE POPLACHOVÝCH SYSTÉMŮ</b> .....                                    | <b>13</b> |
| 1.1 HARDWAROVÁ INTEGRACE .....  | 14        |
| 1.1.1 Integrace propojením IN/OUT .....   | 14        |
| 1.1.1.1 PGM výstupy .....   | 14        |
| 1.1.1.2 GSM brány a rádiové reléové moduly .....  | 15        |
| 1.1.1.3 Moduly automatizace.....  | 17        |
| 1.1.2 Integrace prostřednictvím PZTS .....  | 17        |
| 1.1.2.1 Integrace s využitím modulárních systémů PZTS .....                             | 17        |
| 1.1.2.2 Integrace s využitím PZTS jako řídicího prvku systémů domácí automatizace. .... | 19        |
| 1.1.3 Integrace pomocí prvků poplachových aplikací .....                                | 21        |
| 1.1.4 Integrace prostřednictvím automatizačních systémů .....                           | 22        |
| 1.1.4.1 Integrace prostřednictvím inteligentní elektroinstalace .....                   | 22        |
| 1.1.4.2 Integrace s využitím PLC řídicích systémů .....                                 | 23        |
| 1.2 SOFTWAREOVÁ INTEGRACE.....  | 24        |
| 1.2.1 SW ústředěn poplachových systémů.....   | 25        |
| 1.2.2 SW pro uživatelskou správu.....   | 25        |
| 1.2.3 Vizualizační SW.....  | 26        |
| 1.2.4 Integrovaný SW systémů budov .....  | 26        |
| <b>2 METODIKA NÁVRHU INTEGROVANÉHO POPLACHOVÉHO SYSTÉMU</b> .....                       | <b>28</b> |
| 2.1 METODIKA NÁVRHU PZTS .....  | 28        |
| 2.1.1 Bezpečnostní posouzení .....  | 29        |
| 2.1.1.1 Analýza rizik.....  | 30        |
| 2.1.1.2 Ostatní vlivy.....  | 31        |
| 2.1.2 Návrh skladby systému PZTS .....  | 34        |
| 2.2 METODIKA NÁVRHU CCTV .....  | 37        |
| 2.2.1 Posouzení rizik .....   | 38        |
| 2.2.2 Stanovení provozních požadavků .....  | 39        |
| 2.2.3 Specifikace návrhu systému .....  | 40        |
| 2.2.4 Zpracování plánu objektu.....   | 44        |
| 2.2.5 Stanovení plánu zkoušek.....  | 45        |
| 2.3 METODIKA NÁVRHU ACS .....   | 45        |
| 2.3.1 Konzultace.....   | 45        |
| 2.3.2 Analýza rizik .....   | 46        |
| 2.3.3 Rozvaha.....  | 46        |
| 2.3.4 Zpracování prováděcího projektu .....   | 47        |
| 2.4 METODIKA NÁVRHU SAS .....   | 47        |
| 2.4.1 Analýza rizik a potřeb zákazníka .....  | 48        |
| 2.4.2 Návrh systému.....  | 48        |
| 2.4.3 Seznámení uživatele s funkcemi systému .....                                      | 49        |
| 2.4.4 Zkoušení a údržba .....   | 50        |

|                                |   |           |
|--------------------------------|---|-----------|
| 2.5                            | METODIKA PRO NÁVRH INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE.....                   | 50        |
| 2.5.1                          | Dispozice a půdorysná schémata .....                                    | 50        |
| 2.5.2                          | Podrobný popis funkcí objektu .....                                     | 51        |
| 2.5.3                          | Realizační projektová dokumentace .....                                 | 51        |
| 2.5.4                          | Technická specifikace a cena řešení .....                               | 52        |
| 2.6                            | NÁVRH INTEGRAČNÍ METODIKY .....   | 53        |
| <b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b> |   | <b>56</b> |
| <b>3</b>                       | <b>NÁVRH IPS PRO MODELOVÝ OBJEKT RODINNÉHO DOMU.....</b>                | <b>57</b> |
| 3.1                            | VÝBĚR SYSTÉMŮ .....   | 58        |
| 3.2                            | BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ OBJEKTU.....                                     | 58        |
| 3.2.1                          | Analýza rizik .....   | 58        |
| 3.2.2                          | Ostatní vlivy .....   | 59        |
| 3.3                            | NÁVRH INTEGROVANÉHO POPLACHOVÉHO SYSTÉMU .....                          | 60        |
| 3.3.1                          | Údaje o klientovi a střeženém objektu .....                             | 60        |
| 3.3.2                          | Stupeň zabezpečení a třída okolního prostředí.....                      | 60        |
| 3.3.3                          | Rozpis místností a půdorys objektu .....                                | 61        |
| 3.3.4                          | Přehled zařízení .....  | 62        |
| 3.3.5                          | Konfigurace systému.....  | 65        |
| 3.3.6                          | Výpočet napájecích zdrojů.....  | 68        |
| 3.3.7                          | Hlášení poplachu a zásah .....  | 70        |
| 3.3.8                          | Legislativa, normy a další předpisy .....                               | 70        |
| 3.3.9                          | Certifikace .....   | 72        |
| 3.3.10                         | Údržba a opravy .....   | 72        |
| 3.3.11                         | Cenová kalkulace .....  | 72        |
| 3.3.12                         | Soupis a cena kabeláže.....   | 73        |
| 3.4                            | POPIS VZÁJEMNÝCH VAZEB A INTEGRACE .....                                | 73        |
| <b>4</b>                       | <b>NÁVRH IPS PRO MODELOVÝ KOMERČNÍ OBJEKT.....</b>                      | <b>76</b> |
| 4.1                            | VÝBĚR SYSTÉMŮ .....   | 77        |
| 4.2                            | BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ OBJEKTU.....                                     | 77        |
| 4.2.1                          | Analýza rizik .....   | 77        |
| 4.2.2                          | Ostatní vlivy .....   | 78        |
| 4.3                            | NÁVRH INTEGROVANÉHO POPLACHOVÉHO SYSTÉMU .....                          | 79        |
| 4.3.1                          | Údaje o klientovi a střeženém objektu .....                             | 79        |
| 4.3.2                          | Stupeň zabezpečení, třída okolního prostředí a třída identifikace ..... | 79        |
| 4.3.3                          | Rozpis místností a půdorys objektu .....                                | 80        |
| 4.3.4                          | Přehled zařízení .....  | 81        |
| 4.3.4.1                        | Komponenty PZTS .....   | 82        |
| 4.3.4.2                        | Komponenty ACS.....   | 85        |
| 4.3.4.3                        | Komponenty CCTV .....   | 86        |
| 4.3.5                          | Konfigurace systému.....  | 87        |
| 4.3.6                          | Výpočet napájecích zdrojů.....  | 91        |
| 4.3.7                          | Hlášení poplachu a zásah .....  | 93        |
| 4.3.8                          | Legislativa, normy a další předpisy .....                               | 93        |
| 4.3.9                          | Certifikace .....   | 94        |
| 4.3.10                         | Údržba a opravy .....   | 95        |
| 4.3.11                         | Cenová kalkulace .....  | 95        |
| 4.3.12                         | Soupis a cena kabeláže.....   | 96        |



|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 4.4      | POPIS VZÁJEMNÝCH VAZEB A INTEGRACE .....                  | 96         |
| <b>5</b> | <b>VÝVOJOVÉ TRENDY V INTEGRAČNÍCH TECHNOLOGIÍCH .....</b> | <b>100</b> |
| 5.1      | INTEGRACE S VYUŽITÍM PRVKŮ IT .....                       | 100        |
| 5.2      | TELTONIKA TWCT22 .....                                    | 102        |
| 5.3      | INELS RF CONTROL.....                                     | 103        |
|          | <b>ZÁVĚR .....</b>  | <b>106</b> |
|          | <b>ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....</b>                            | <b>108</b> |
|          | <b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>                     | <b>110</b> |
|          | <b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>            | <b>113</b> |
|          | <b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>                               | <b>115</b> |
|          | <b>SEZNAM TABULEK.....</b>                                | <b>117</b> |
|          | <b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>                                 | <b>118</b> |

## ÚVOD

Integrovaný poplachový systém (IPS) představuje propojení poplachových a nepoplachových aplikací do jednoho fungujícího celku. Integrace znamená proces spojování ve vyšší celek, sjednocení nebo také začlenění. Souhrn souvisejících prvků do celku, který plní požadované funkce, lze označit slovem systém. Poplachový systém lze definovat jako elektrickou instalaci, která reaguje na manuální podnět nebo automatickou detekci přítomnosti nebezpečí. Celkově lze IPS chápat jako systém, který má společné jedno nebo více zařízení a alespoň jedním z těchto zařízení je poplachová aplikace. [1]

Integrované poplachové systémy se v současné době dostávají do popředí zájmu. Je to dáno především tím, že poskytují velké množství funkcí, které lze ovládat z jednoho místa a využívat po celém objektu i mimo něj. Tyto výhody IPS vyplývají především z neustále se vyvíjejících technologií. Mezi základní funkce, jež IPS poskytují, lze zařadit zvýšení bezpečnosti a komfortu a také úsporu energií. Podle Maslowovy pyramidy potřeb je mimo jiné jednou z hlavních potřeb právě potřeba ochrany a bezpečí. [2] Bezpečnost lze chápat jako stav referenčního objektu, kdy jsou na přijatelnou úroveň minimalizována rizika plynoucí z hrozeb. [3] Pro zvýšení bezpečnosti se provádí integrace bezpečnostních technologií (poplachových aplikací). Cílem je dosáhnout zabezpečení objektu – jsou přijata opatření proti předpokládanému záměrnému narušení, obvykle vnějším činitelem. [3] Zvýšení komfortu se projevuje především v oblasti automatizace - ovládání osvětlení, vytápění, zavlažování, klimatizace apod. Co se týká úspory energií, umožňuje IPS ekonomicky úspornou správu energií a budovy (např. vypnutí vytápění v nepřítomnosti osob nebo při otevřeném oknu). Nespornou výhodou IPS je také to, že nám poskytuje veškeré informace o jednotlivých činnostech a funkcích v objektu, a to komplexně na jednom místě, popřípadě také dálkově (prostřednictvím GSM nebo Internetu). Mezi největší problémy IPS lze zařadit kompatibilitu jednotlivých prvků, cenu systémů, neznalost zákazníků a absenci technických norem z hlediska popisu návrhu IPS (vyjma stručného popisu v normě ČSN CLC/TS 50398).

V teoretické části diplomové práce budou popsány jednotlivé možnosti integrace prostřednictvím hardwarových a softwarových metod integrace. Další část teoretické práce bude obsahovat analýzu metodik návrhu jednotlivých poplachových aplikací a inteligentní elektroinstalace, doplněnou o vypracování metodiky návrhu IPS.

Praktická část bude obsahovat návrh IPS pro modelový objekt rodinného domu a pro modelový komerční objekt. Poté budou popsány vývojové trendy v integračních technologiích.

Předpokládaný přínos diplomové práce lze spatřovat ve zpracování metodiky návrhu integrovaného poplachového systému, kterou bude možné využít v rámci projektové činnosti.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

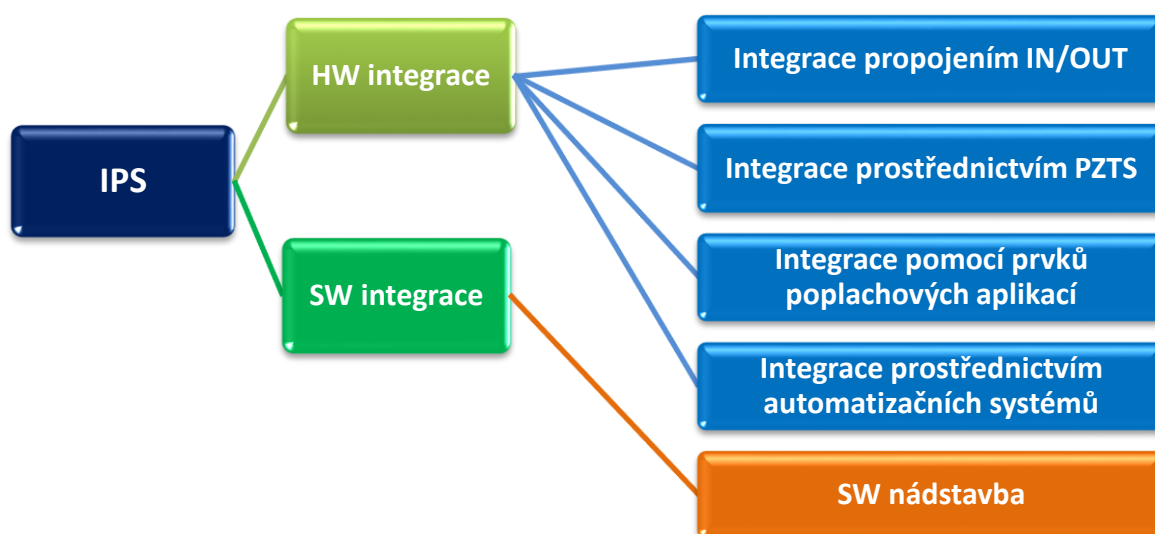
## 1 METODY INTEGRACE POPLACHOVÝCH SYSTÉMŮ

Základním dokumentem, který upravuje problematiku integrovaných poplachových systémů, je v současné době technická norma ČSN CLC/TS 50398 – *Poplachové systémy – kombinované a integrované systémy – všeobecné požadavky*. Tato norma stanovuje, že integrované poplachové systémy (IPS) jsou takové systémy, které mají společné jedno nebo více zařízení a u kterých je alespoň jedním z těchto zařízení poplachová aplikace. Poplachové aplikace mohou představovat například poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (PZTS), elektrickou požární signalizaci (EPS), sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích (CCTV), systémy kontroly vstupu (ACS) nebo systémy přivolání pomoci (SAS). Úkolem těchto aplikací je ochrana života, zdraví, majetku osob a prostředí.

Naproti tomu můžeme integrovat také nepoplachové aplikace, jejichž hlavním úkolem není ochrana života, zdraví, majetku osob a prostředí, ale ovládání prvků a systémů v objektu. Může se jednat například o systémy ovládání žaluzií, osvětlení, vytápění, zavlažování, popřípadě ovládání elektrických spotřebičů, čerpadel, audio/video apod.

Existuje několik metod, jak dosáhnout integrace výše zmíněných aplikací do jednoho funkčního a komplexního celku. Jedním z častých způsobů rozdělení je hardwarová (HW) a softwarová integrace (SW). [1]

Cílem integrace je tedy zvýšení komfortu, bezpečí a úspora energií.



Obr. 1: Metody integrace poplachových systémů

## 1.1 Hardwarová integrace

Integrace pomocí HW využívá pro propojení jednotlivých systémů různé metody. Může se jednat například o propojení vstupů a výstupů různých prvků systémů, využití ústředny PZTS jako ústředního prvku a modulů, které lze k ústředně připojit. Moduly mohou mít buď bezpečnostní, nebo automatizační funkci. Další možností je realizace integrace pomocí prvků jednotlivých bezpečnostních systémů (digitální vstupy a výstupy). Integrace je možná také s využitím automatizačních systémů, které umožňují připojení bezpečnostních prvků. V poslední době se začíná prosazovat také integrace, která využívá prvky informačních technologií (IT).

### 1.1.1 Integrace propojením IN/OUT

Jedná se o nejjednodušší metodu integrace, která využívá propojení vstupů a výstupů u různých prvků. Může se jednat o programovatelné výstupy ústředny (PGM), GSM (Global System for Mobile Communications) brány, integrační moduly, rádiové reléové moduly, popřípadě moduly automatizace. Tyto prvky umožňují propojit poplachové a nepoplachové aplikace. Výhodou této metody je, že se jednotlivé systémy vzájemně neovlivňují, porucha některé z aplikací nemá vliv na ostatní aplikace a lze integrovat i systémy, které nejsou vzájemně kompatibilní. Tato metoda má ovšem i nevýhody, ke kterým patří požadavek na velký počet vstupů a výstupů, nemožnost spravovat systém decentralizovaně, problém s centrální vizualizací a nižší přehlednost systému. [1]

#### 1.1.1.1 PGM výstupy

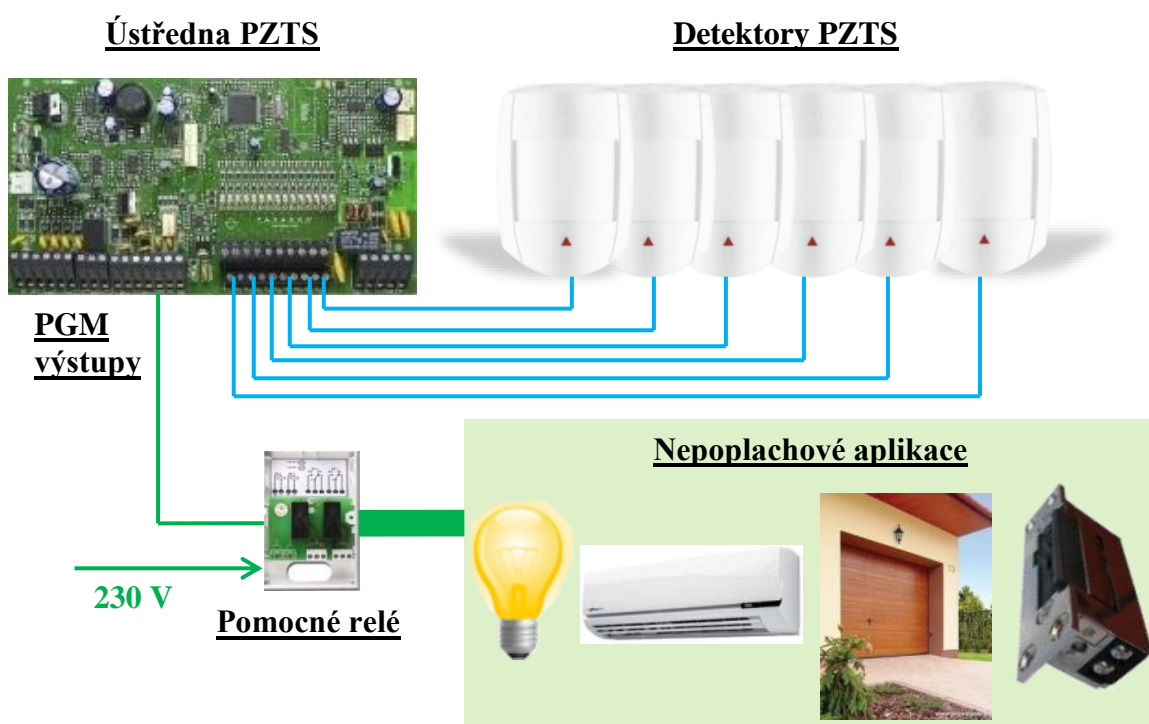
PGM (Programmable Outputs) výstupy ústředny lze využít pro spínání/vypínání různých funkcí v objektu. Může se jednat o ovládání osvětlení, zásuvek elektrických okruhů, garážových vrat, vytápění, klimatizace apod. Jak vyplývá z názvu – programovatelné, můžeme tyto výstupy naprogramovat tak, aby reagovaly na určitou událost (zastřeženo, odstřeženo, poplach, porucha apod.). Jako příklad lze uvést, že v případě vyvolání poplachu dojde k sepnutí PGM výstupů ústředny, rozsvítí se všechny světla v objektu a vytáhnou se žaluzie.

Jelikož některé PGM výstupy nejsou dimenzovány na spínání velkých proudů, používají se často pomocná silová relé.

Provedení PGM výstupů:

- *tranzistorový výstup s otevřeným kolektorem (max. cca 12V/150 mA), nebo uzavřeným emitorem (cca 5V/1 mA),*
- *reléový bezpotenciálový výstup (nízkonapěťové cca 30V/1A nebo silové 250V/5A kontakty)*
- *reléový napěťový výstup. [1]*

Programovatelné výstupy se mohou nacházet přímo na základní desce ústředny. Jejich počet lze rozšířit prostřednictvím expandéru PGM výstupů.



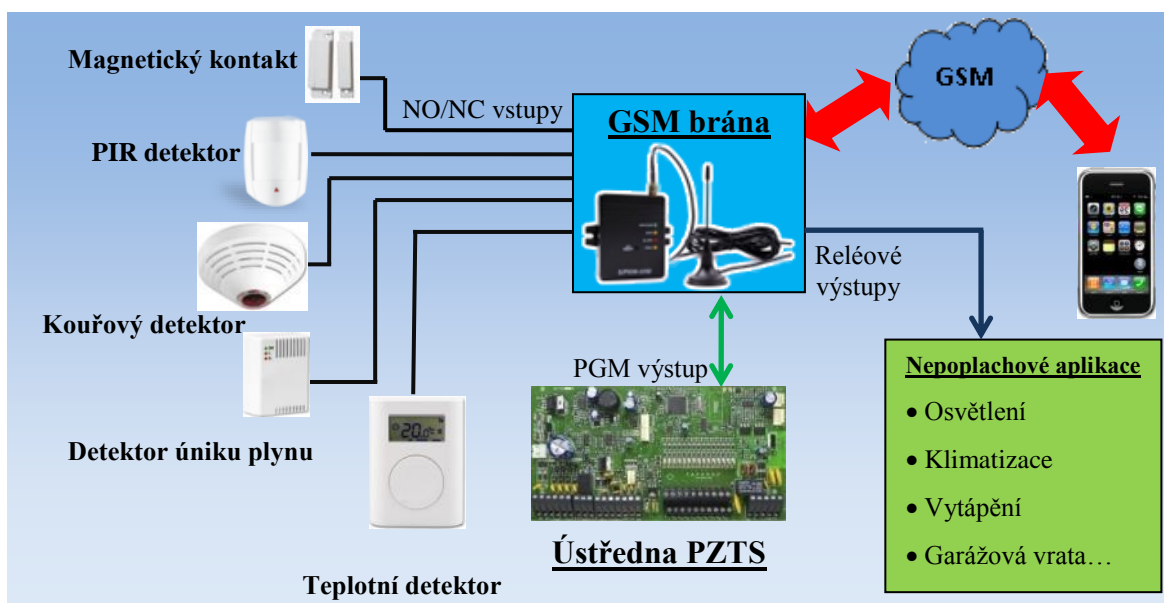
Obr. 2: Využití PGM výstupů ústředny

### 1.1.1.2 GSM brány a rádiové reléové moduly

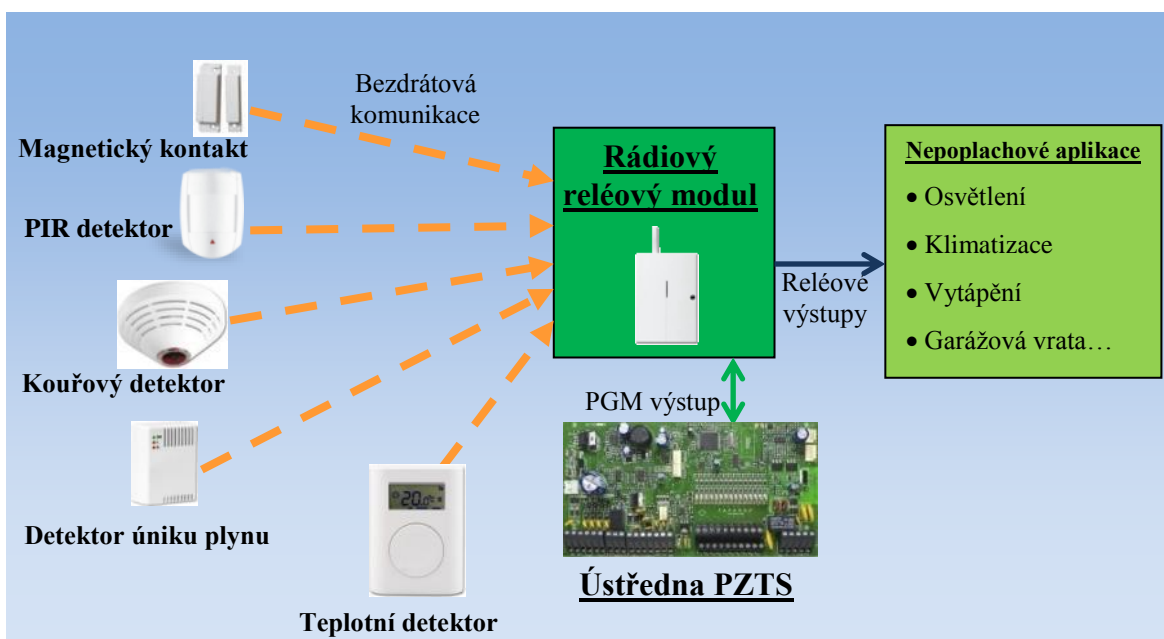
Další možností integrace propojením vstupů/výstupů, je využití GSM brány (ovladače) a také rádiového modulu. GSM bránu můžeme ovládat pomocí SMS zpráv, pouhým prozvoněním nebo lze nastavit vzájemné vazby podle stavu na vstupu => např. v případě detekce pohybu, dojde k rozsvícení světla. Tyto brány obsahují NO/NC (Normal Open/Normal Close) vstupy a reléové výstupy. Na vstupy můžeme připojit jak detektory poplachových aplikací (PIR detektory, magnetické kontakty, detektory rozbití skla apod.), tak i detektory pro nepoplachové aplikace (teplota, hladina kapaliny apod.). Na výstup poté

můžeme připojit ovládání nepoplachových aplikací (klimatizace, topení, světlo apod.) a to buď přímo, nebo prostřednictvím pomocných silových relé. Počet vstupů a výstupů lze rozšířit pomocí expandérů.

Podobným způsobem je možné využít také rádiový reléový modul. K tomuto modulu lze bezdrátově připojit poplachové i nepoplachové detektory. Stejně jako GSM brána obsahuje na výstupu relé, kterým může ovládat další aplikace. Rádiový modul může komunikovat také s ústřednou nebo s GSM bránou.



Obr. 3: Využití GSM brány

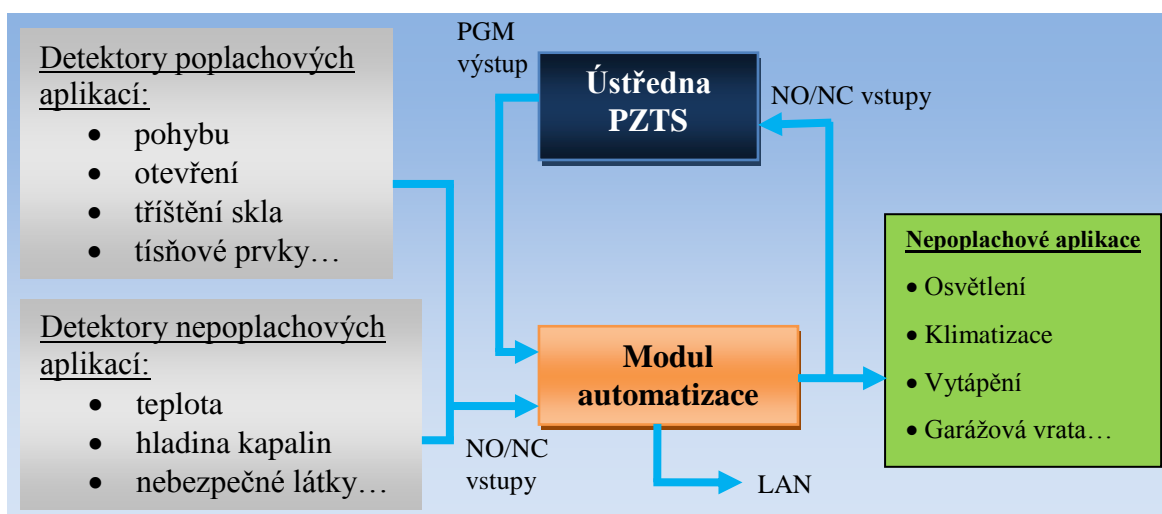


Obr. 4: Využití rádiového reléového modulu



### 1.1.1.3 Moduly automatizace

Poplachové aplikace, můžeme integrovat s nepoplachovými aplikacemi také pomocí automatizačních modulů. Tyto moduly obsahují několik vstupů, na které lze připojit poplachové i nepoplachové detektory a výstupy s přepínacími kontakty relé, které umožňují ovládání technologických funkcí v objektu, popřípadě jiná připojená zařízení. Programování, ovládání výstupů a kontrolu vstupů lze provádět přes jakýkoliv webový prohlížeč, prostřednictvím internetu. Další funkcí modulů je nastavení vazeb mezi vstupy a výstupy, a také vytvoření časového plánu.



Obr. 5: Integrace pomocí modulu automatizace [1], upravil Kovařík 2013

### 1.1.2 Integrace prostřednictvím PZTS

Integrovat poplachové a nepoplachové aplikace, lze také prostřednictvím ústředny PZTS, ke které lze přes sběrnici připojit řadu modulů. Může se jednat o moduly zajišťující bezpečnost (EPS, ACS apod.), ale také moduly pro řízení technologií v budově.

Druhou možností je propojení PZTS a systému domácí automatizace.

#### 1.1.2.1 Integrace s využitím modulárních systémů PZTS

Tato metoda integrace využívá ústřednu PZTS jako řídicího prvku celého systému. K dané ústředně lze připojit typické prvky pro PZS (detektory otevření, pohybu, rozbití skla, sirény apod.) a další poplachové i nepoplachové aplikace. Tyto aplikace lze do systému zahrnout prostřednictvím modulů, které se připojují na společnou sběrnici. Často se jedná o moduly pro systémy kontroly vstupu, CCTV nebo systémy řízení a správy budovy, kterými lze ovládat připojené technologie v objektu (vytápění, klimatizace, osvětlení apod.). Pro připojení dalších modulů se využívají expandéry, a také komunikační převodníky.

Ústředna komunikuje se všemi připojenými moduly, přijímá veškerá konfigurační data, tyto data vyhodnocuje a rozhoduje o dalších činnostech. V systému lze nastavit závislosti mezi vstupy a výstupy. Ovládání systému, jeho monitorování a nastavování je umožněno prostřednictvím programového vybavení. [4]

### **Možnosti komunikace**

- Režim master-slave – master (ústředna), se dotazuje všech modulů (slave) připojených v systému, jestli nemají nějakou informaci k předání. Toto řešení komunikace je jednodušší, ovšem při velkém počtu modulů je velice náročné a pomalé.
- Režim peer-to-peer – všechny prvky v systému „jsou si rovny“, což znamená, že jednotlivé moduly mohou samy inicializovat spojení s ústřednou. [4]

### **Moduly, které lze do systému připojit:**

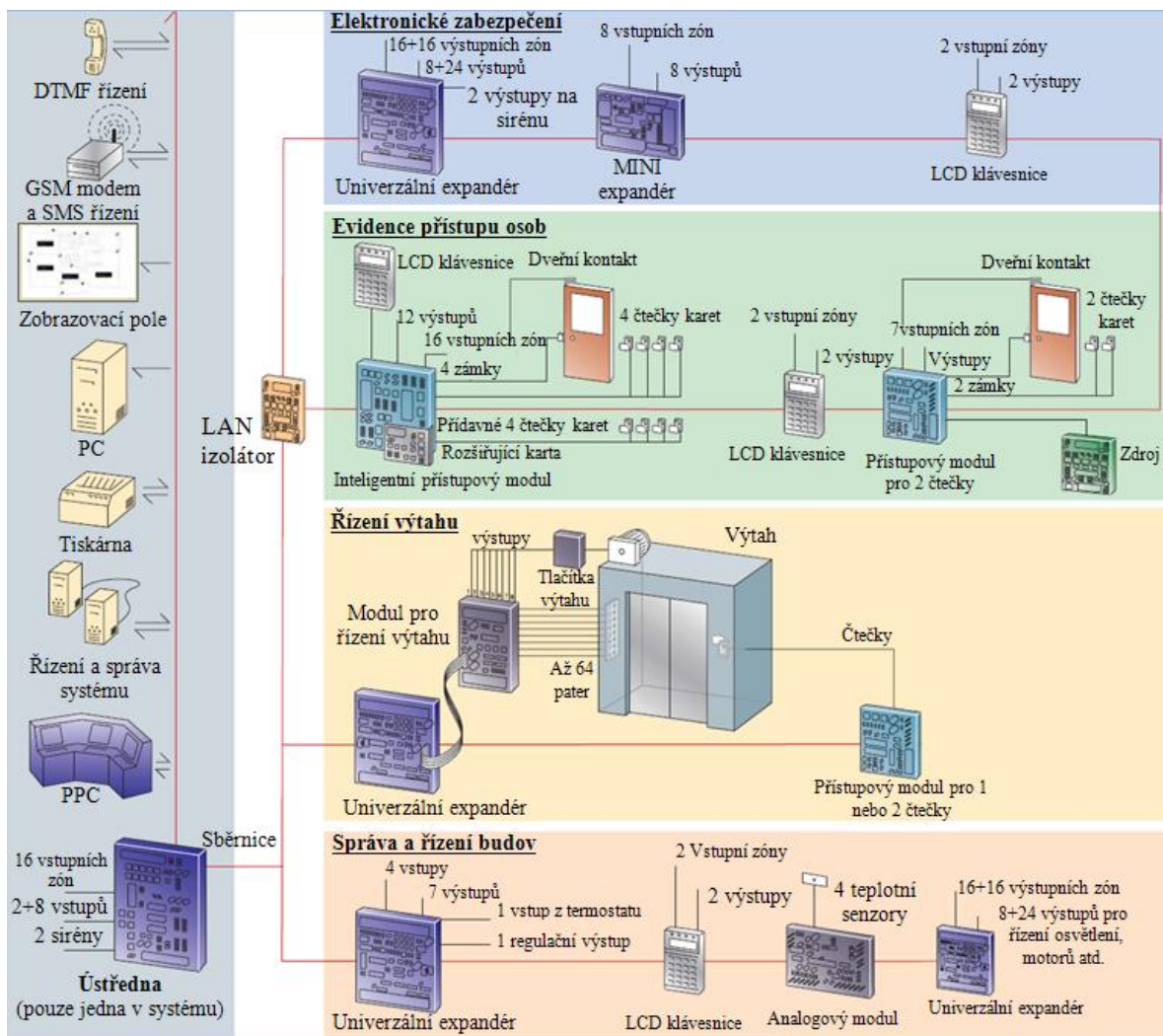
Komunikační moduly – jedná se o moduly, které umožňují komunikaci s periferními sériovými zařízeními. Může se jednat například o modul umožňující komunikace přes internet, GSM modul, optický převodník apod.

Rozšiřující moduly – umožňují rozšířit vlastnosti celého systému. Patří zde modul pro připojení bezdrátových prvků, expandéry zón, expandéry výstupů a čtečky karet.

Přístupové moduly – slouží pro připojení systému kontroly vstupu. Zde lze zařadit dveřní moduly, přístupové moduly pro čtečky a samotné čtečky karet.

Doplňkové moduly – speciální moduly, pro doplnění funkcí systému. Příkladem je modul pro propojení ústředny a sběrnice KNX, analogový modul pro monitorování analogových veličin (teplota, intenzita osvětlení apod.). Do doplňkových modulů lze zařadit také modul pro řízení výtahů. [5]

Integrace s využitím modulárních systémů PZTS se využívá především pro velmi rozsáhlé objekty, kde je požadavek na velký počet funkcí a vlastností systému. Mezi výhody tohoto typu integrace lze zařadit kompatibilitu jednotlivých prvků, centrální správu informací, možnost využití prvků ostatních výrobců a poměrně snadnou rozšiřitelnost systému. Nevýhodou je, že v případě poruchy ústředny, dojde k výpadku většiny funkcí připojených technologií. [1]



Obr. 6: Příklad modulárního systému Concept 3000 [4], upravil Kovařík 2013

### 1.1.2.2 Integrace s využitím PZTS jako řídicího prvku systémů domácí automatizace.

Další metodou, jak integrovat poplachové a nepoplachové aplikace, je propojení systému PZTS a systému domácí automatizace. Toto propojení lze realizovat pomocí dvou metod:

- propojení ústředny PZTS a systému domácí automatizace (signály pro systém domácí automatizace generuje ústředna PZTS);
- propojení detektorů PZTS a systému domácí automatizace (prvky domácí automatizace jsou ovládány pomocí detektorů PZTS).

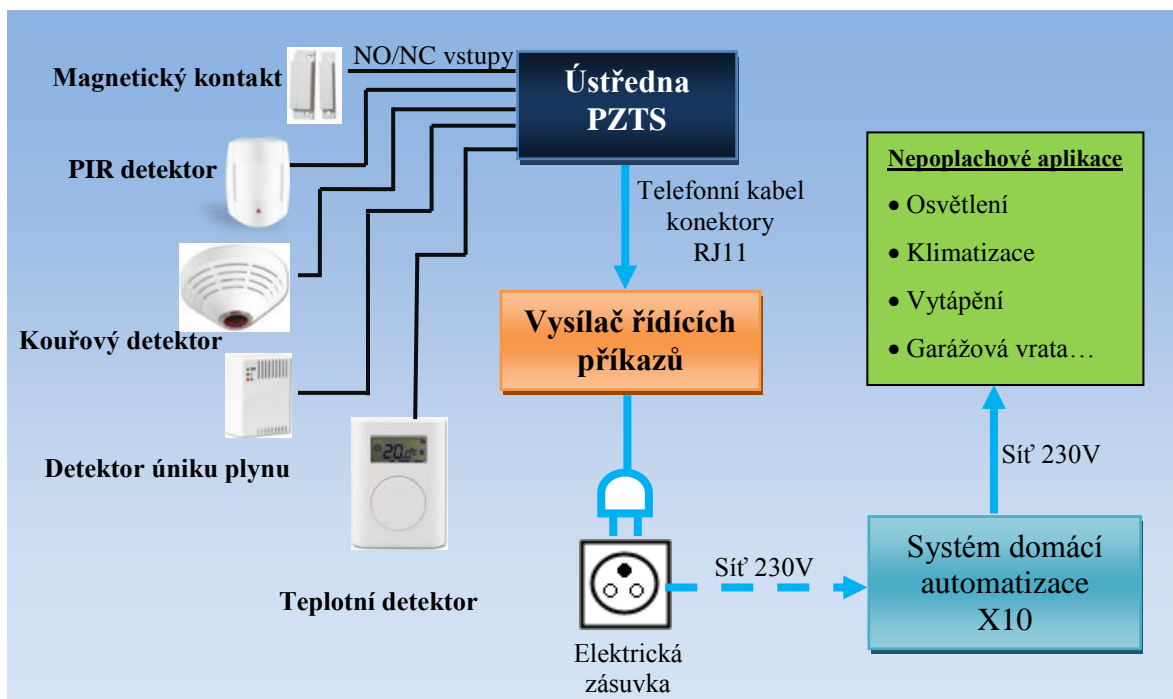
Tato metoda integrace je vhodná především pro menší aplikace, kde není kladen požadavek na rozsáhlé instalace. [1]

### Propojení ústředny PZTS a systému domácí automatizace

Pro tuto metodu se často využívají systémy domácí automatizace založené na komunikačním protokolu X10, což je systém, který umožňuje přenášet řídicí signály po

rozvodné síti 230 V/50 Hz, která je rozvedena v daném objektu. Z toho vyplývá, že nejsou vyžadovány žádné stavební úpravy. Základními prvky domácí automatizace X10 jsou vysílače řídicích signálů, přijímače, senzory, rozhraní, a fázové filtry. Komunikace v systému probíhá následujícím způsobem: vysílač (ovladač) vyšle řídicí signál po síti 230 V. Tento signál obsahuje příkaz a adresu přijímače, ke kterému je připojen ovládaný spotřebič nebo technologie. Jednotlivé přijímače mohou být připojeny přímo do elektrické zásuvky, nebo do rozvaděče. Přijímače se od sebe odlišují pomocí adresy, která obsahuje kód domu a číslo přijímače. Řídicí signály se ovšem mohou šířit i mimo budovu, ve které chceme dané zařízení a technologie ovládat. Proto se na vstup rozvodné sítě umísťují fázové filtry, jejichž úkolem je zabránit tomuto nežádoucímu šíření.

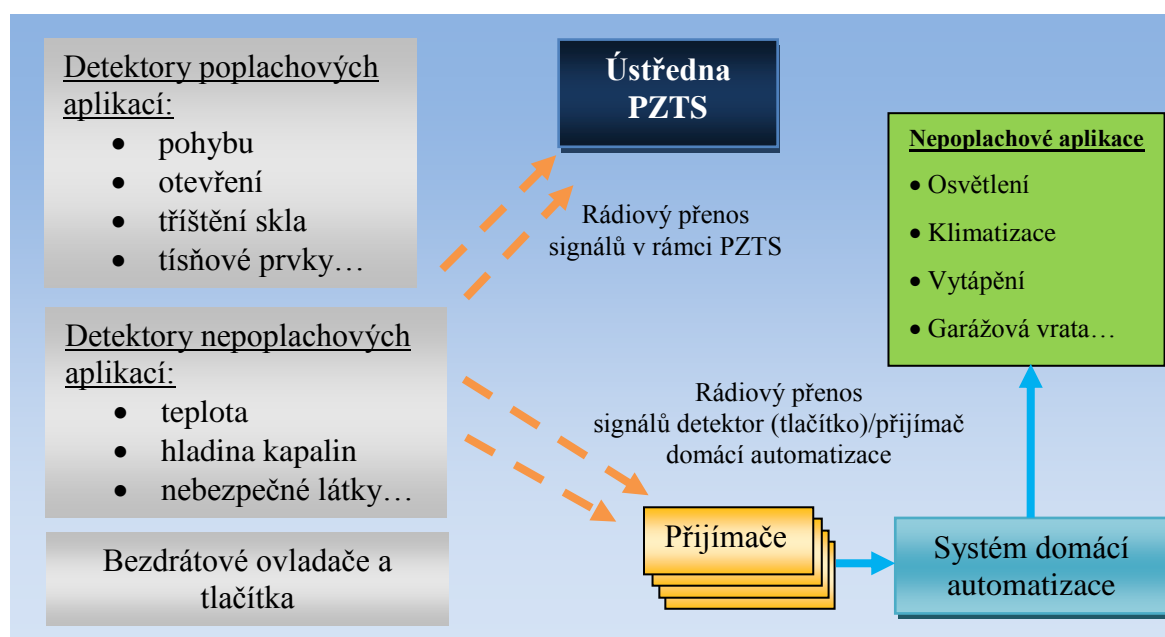
Ústředna PZTS se do systému X10 integruje pomocí vysílače řídicích příkazů (propojení např. telefonním kabelem s konektory RJ11). Tento vysílač poté převádí signály z ústředny do sítě 230 V. Díky tomuto propojení může ústředna PZTS generovat signály pro systém domácí automatizace, na základě určitého stavu (poplach, porucha, sabotáž apod.), události nebo časového plánu. Druhou možností je integrování vysílače řídicích příkazů přímo na základní desku ústředny PZTS. [1]



Obr. 7: Integrace ústředny PZTS a rozvodné sítě 230V

### Propojení detektorů PZTS a systému domácí automatizace

Tato metoda využívá prvky poplachových i nepoplachových aplikací (detektory) a bezdrátové ovladače a tlačítka, jako integrační prvky. Tyto prvky umožňují ovládání jednotlivých částí systému domácí automatizace, na základě stavu, ve kterém se právě nachází (poplach, porucha, překročení určité hodnoty fyzikální veličiny apod.). Využívá se zde bezdrátové komunikace mezi již zmíněnými detektory a přijímači v systému domácí automatizace. Detektory komunikují také s ústřednou PZTS. [1]

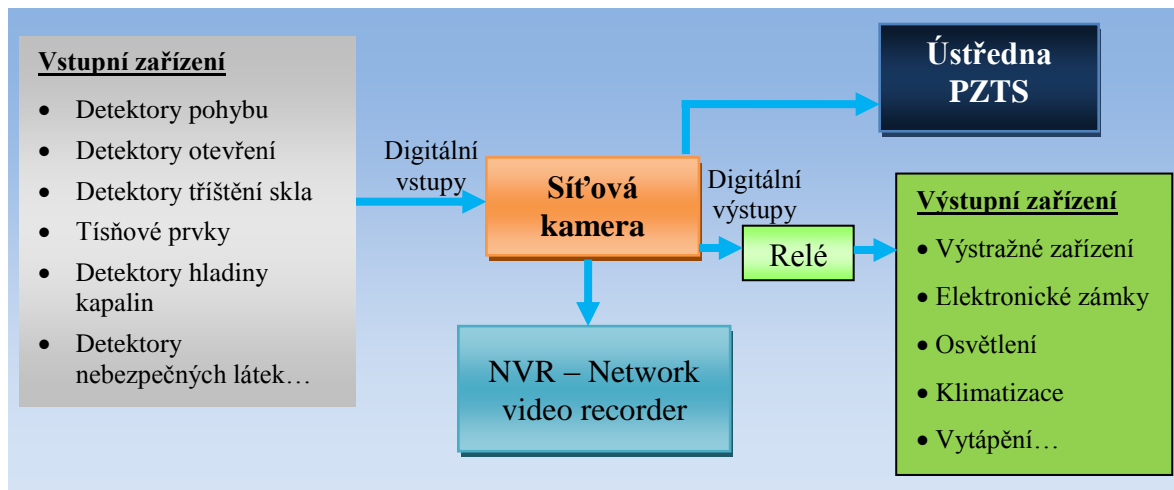


Obr. 8: Propojení detektorů PZTS a systému domácí automatizace [1] *upravil Kovařík*

2013

#### **1.1.3 Integrace pomocí prvků poplachových aplikací**

Integraci poplachových a nepoplachových aplikací lze provést také s využitím prvků poplachových systémů (CCTV, ACS), které obsahují digitální vstupy a výstupy (digital I/O). Na vstupy lze připojit například detektory pohybu, otevření, tříštění skla, hladiny kapalin, nebezpečných látek apod. Výstupy slouží např. pro připojení výstražných zařízení, elektronických zámků, technologií v objektu apod. Další možností je připojení digitálního výstupu na vstup ústředny PZTS. Mezi vstupy a výstupy můžeme nastavit vzájemné vazby – činnost výstupních zařízení bude záviset na stavu vstupních zařízení. Vstupní zařízení mohou dále také ovlivňovat chování daného poplachového prvku (např. zaznamenávání obrazu jenom v případě pohybu osob v blízkosti kamery). Tento způsob integrace je vhodný především pro menší aplikace, z důvodu malého počtu digitálních vstupů a výstupů. [1]



Obr. 9: Využití prvků poplachových aplikací pro integraci [1], *upravil Kovařík 2013*

#### 1.1.4 Integrace prostřednictvím automatizačních systémů

Automatizační systémy pro ovládání různých technologií v objektu, mohou být využity také pro integraci s poplachovými aplikacemi. Tuto integraci lze provést dvěma způsoby:

- využití inteligentní elektroinstalace;
- využití PLC řídicích systémů. [1]

##### 1.1.4.1 Integrace prostřednictvím inteligentní elektroinstalace

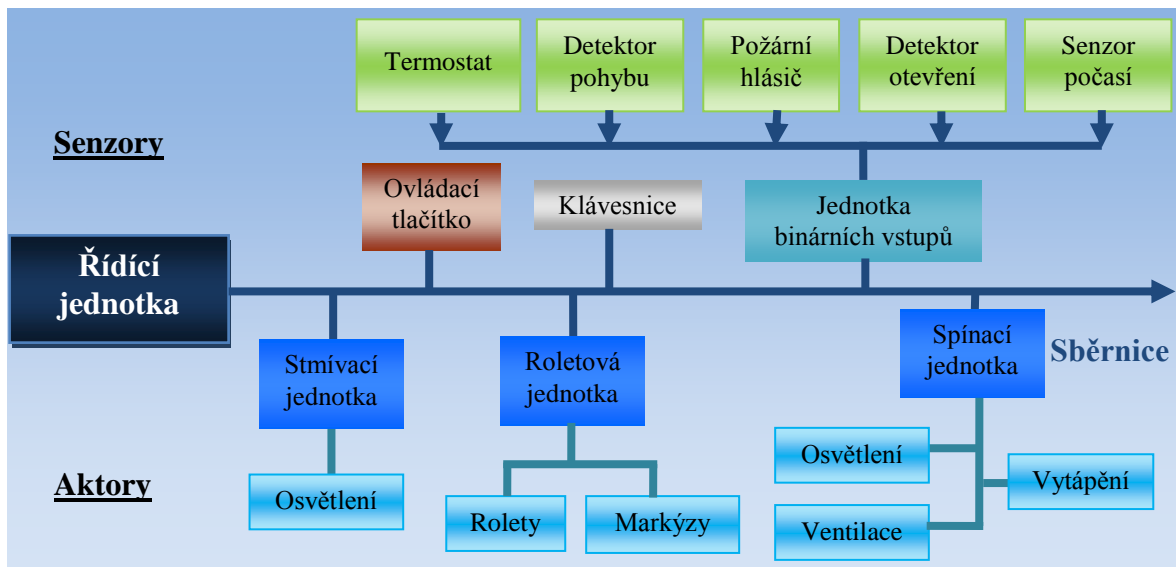
Inteligentní elektroinstalace (často označovaná také jako systémová elektroinstalace) je systém, který se používá pro síťové propojení technologií v budově. Jednotlivé zařízení spolu komunikují prostřednictvím telegramů, které jsou posílány přes společnou sběrnici.

Základní funkcí systémů inteligentní elektroinstalace je zajistit komfortní ovládání zařízení a technologií v objektu (osvětlení, vytápění, klimatizace, rolety, audio/video apod.). Důležitou součástí je také zajištění bezpečnosti v objektu a snížení nákladů na provoz objektu (úspora energií). Inteligentní elektroinstalace, kromě klasického silového vedení 230 V, obsahuje komunikační sběrnici (napájena bezpečným napětím SELV (Safety Extra-LowVoltage)), na kterou se připojují jednotlivá zařízení. Mezi tyto zařízení řadíme senzory (ovládací tlačítka, hlásiče požáru, detektory pohybu, detektory hladiny kapalin, snímače počasí apod.), aktory (stmívací, spínací, roletové jednotky, ovladače termohlavic, převodníky...), řídicí jednotku, GSM komunikátor, ovládací prvky a napájecí zdroj.

Akční členy přijímají informace od senzorů, ovladačů nebo řídicí jednotky a na základě těchto informací provádějí danou akci (ovládání, regulace) připojených elektrických zařízení. Ovládat jednotlivé zařízení a technologie lze tedy lokálně nebo dálkově (web, GSM). [1]

Pro integraci bezpečnostních prvků do inteligentní elektroinstalace se používají jednotky binárních vstupů (někdy také nazývány bezpečnostní terminály), které obsahují vstupy pro připojení detektorů poplachových i nepoplachových aplikací. [6]

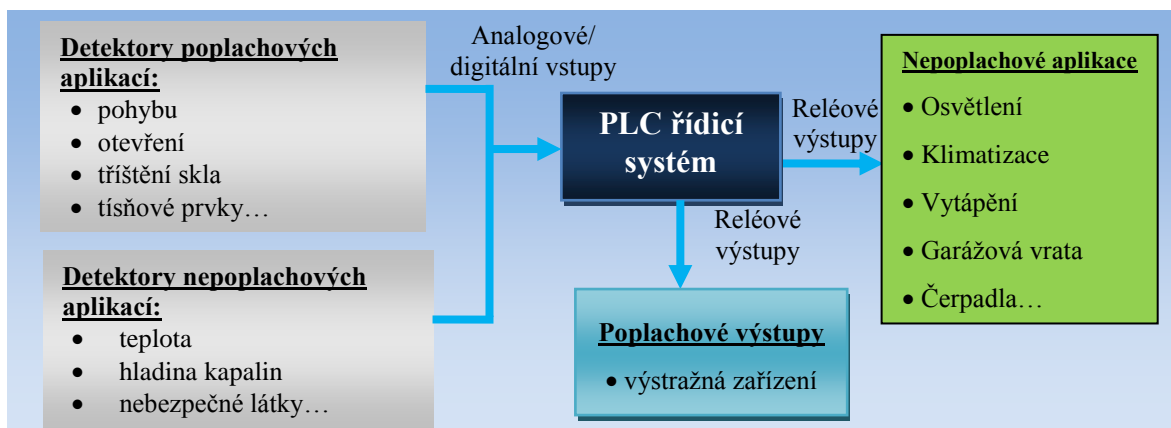
Inteligentní elektroinstalace je vhodná pro novostavby, umožňuje mimo jiné změnu způsobu ovládání, pozdější rozšíření systému, ovládání domu v závislosti na počasí a snížení nákladů na energie. [6]



Obr. 10: Topologie inteligentní elektroinstalace

#### 1.1.4.2 Integrace s využitím PLC řídicích systémů

HW integraci poplachových a nepoplachových aplikací lze provést také pomocí řídicích PLC systémů. Hlavním úkolem těchto systémů PLC (Programmable Logic Controller) je monitorovat a ovládat technologie v objektu (osvětlení, vytápění, klimatizace, čerpadla apod.). Obsahují ale i vstupy, na které lze připojit poplachové i nepoplachové detektory. Pomocí výstupů lze poté ovládat poplachové (výstražné zařízení) a nepoplachové aplikace. Toto řešení integrace je vhodné spíše pro menší aplikace. [1]

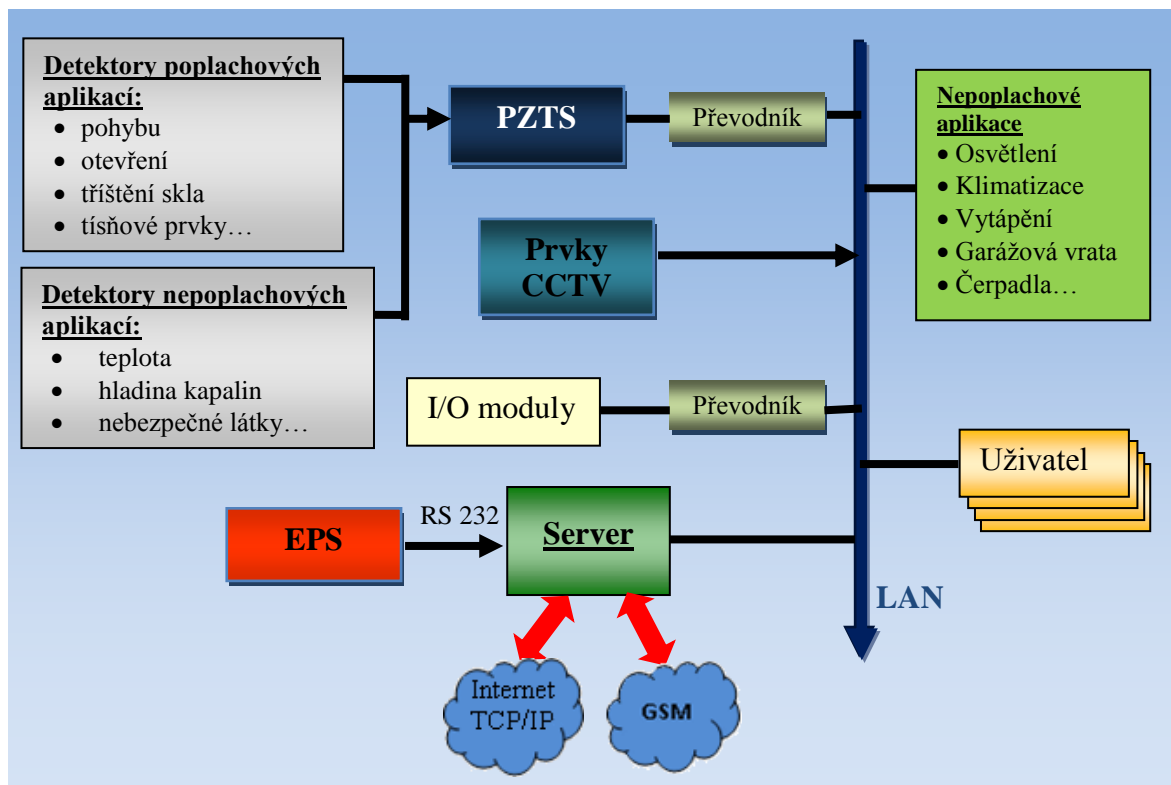


Obr. 11: Integrace s využitím PLC řídicích systémů [1], upravil Kovařík 2013

## 1.2 Softwarová integrace

Poplachové a nepoplachové aplikace můžeme integrovat také pomocí SW. Jednotlivé systémy jsou připojeny na vzájemnou komunikační sběrnici, ovládány, spravovány a vizualizovány prostřednictvím SW nadstavby (nainstalována na serveru, počítači nebo autonomní řídicí centrále). [1] Jednotlivé systémy se na servery/PC připojují pomocí portů RS 232/485/422 (Recommended Standard). Tyto porty obsahuje většina systémů. Propojení systému se serverem je tedy realizováno přímo (např. pomocí RS 232) a poté na síť (LAN, WAN). Druhou variantou je využití propojení prostřednictvím převodníku RS 232/Ethernet, který je poté opět připojen na síť (LAN, Internet). Díky tomu můžeme dané systémy ovládat pomocí uživatelského počítače nebo mobilního telefonu.

SW integrace je vhodná především pro rozsáhlejší systémy.



Obr. 12: Topologie SW integrace

Produkty pro podporu SW integrace můžeme rozdělit na 4 typy:

- SW ústředěn (řídicích jednotek) poplachových systémů;
- SW pro uživatelskou správu;
- vizualizační SW;
- integrační SW systémů budov. [1]



### 1.2.1 SW ústředěn poplachových systémů

Jedná se o SW, který je standardně dodáván k ústřednám a řídicím jednotkám a slouží pro propojení ústředny nebo řídicí jednotky s počítačem. Toto propojení lze realizovat prostřednictvím modemu, telefonní linky, rozhraní LAN/WAN, modulu GPRS nebo sériového rozhraní. Základní funkce tohoto SW jsou uvedeny v následující tabulce č. 1.

*Tabulka 1: Základní funkce SW ústředěn [1]*

| Základní funkce    |
|--------------------|
| Programování       |
| Sledování událostí |
| Vyhodnocování      |
| Archivace událostí |

Integrace je zde zastoupena centrálním vyhodnocováním a archivací událostí ústředěn, propojených s dalšími systémy (prostřednictvím HW). [1]

### 1.2.2 SW pro uživatelskou správu

Slouží pro uživatelské nastavení ústředěn (řídicích jednotek) připojených systémů. Mezi nejčastější aplikace patří integrace PZTS a nadstavbového systému ACS.

U tohoto typu SW ještě nebývá umožněno vkládat mapové podklady pro efektivnější vizualizaci. [1]

*Tabulka 2: Základní funkce SW pro uživatelskou správu [1]*

| Základní funkce                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Vyhodnocování událostí            | Vytváření popisů subsystémů, zón, terminálů                 |
| Sledování událostí                | Vytváření časových rozvrhů přístupu                         |
| Archivace událostí                | Přidělování a evidence identifikátorů (karty, otisky prstů) |
| Nastavování uživatelských profilů | Filtrování historie událostí (typ, čas, místo, osoba)       |

### 1.2.3 Vizualizační SW

Další typ integračního SW již umožňuje vkládat půdorysné plány objektů. Na těchto plánech lze dále graficky vyznačit rozmístění prvků jednotlivých systémů (detektory, kamery apod.). Díky těmto funkcím je umožněna vizualizace stavu systému v reálném čase, monitorování a ovládaní (zapnutí/vypnutí střežení, zapnutí kamery, otevření dveří, aktivování PGM výstupů apod.). [1]

Tabulka 3: Základní funkce vizualizačního SW [1]

| Základní funkce                             |   |
|---|---|
| Vyhodnocování událostí                      | Vytváření časových rozvrhů přístupu                         |
| Sledování událostí                          | Přidělování a evidence identifikátorů (karty, otisky prstů) |
| Archivace událostí                          | Filtrování historie událostí (typ, čas, místo, osoba)       |
| Nastavování uživatelských profilů           | Vizualizace stavu systému v reálném čase                    |
| Vytváření popisů subsystémů, zón, terminálů |   |

### 1.2.4 Integrační SW systémů budov

Integrační SW systémů budov umožňuje propojení poplachových i nepoplachových aplikací. Jedná se o SW nadstavbu, která je nainstalována na serveru a jednotlivé systémy se připojují prostřednictvím LAN. Tyto systémy jsou většinou tvořeny samostatnými moduly (např. modul pro PZTS, EPS, ACS, CCTV, mapové rozhraní) a lze je vzájemně kombinovat. Tento způsob integrace využívá architekturu klient/server, kde klientem je integrační SW a jednotlivé aplikace jsou ovládány pomocí uživatelských počítačů.

Pro tento způsob integrace je kladen důležitý požadavek: v případě, že dojde k výpadku integračního SW, nesmí být negativně ovlivněna činnost všech připojených systémů. [1]

Tabulka 4: Základní funkce integračního SW [1]

| Základní funkce   |  |
|---|--|
| Vyhodnocování událostí                                      | Vizualizace stavu systémů v reálném čase                                       |
| Sledování událostí  | Vytváření časových rozvrhů přístupu  |
| Archivace událostí  | Nastavení automatických vazeb mezi systémy                                     |
| Nastavování uživatelských profilů                           | Lokální i vzdálené ovládání  |
| Vytváření popisů subsystémů, zón, terminálů                 | Správa systémů a uživatelů   |
| Vytváření časových rozvrhů přístupu                         | Kontrola činnosti operátora  |
| Přidělování a evidence identifikátorů (karty, otisky prstů) | Správa docházky s návazností na mzdový systém                                  |
| Filtrování historie událostí (typ, čas, místo, osoba)       | Definice rolí a práv uživatelů (zaměstnanec, operátor, správce, recepční atd.) |

## Dílčí závěr

Poplachové a nepoplachové aplikace můžeme integrovat pomocí dvou základních metod: HW a SW integrace. HW integraci je možno realizovat pomocí několika způsobů. Prvním z nich je využití propojení vstupů/výstupů různých prvků (např. PGM výstupů ústředny, GSM ovladačů, rádiových reléových modulů, modulů automatizace). Tento způsob integrace je vhodný především pro menší aplikace. Druhým způsobem HW integrace je využití ústředny PZTS jako integračního prvku. Zde se může jednat o připojení různých modulů k ústředně PZTS (např. modul pro EPS, ACS, řízení technologií v budově) nebo o propojení systému domácí automatizace s ústřednou PZTS. Tuto integraci můžeme navrhovat jak pro rozsáhlé objekty, tak i pro rodinné domy. Třetí možností HW integrace je využití prvků poplachových aplikací (zejména digitálních vstupů a výstupů). Tuto metodu lze využít pro rozsahem menší aplikace. Využití automatizačních systémů je také jedním ze způsobů, jak aplikovat HW integraci. Zde se jedná především o inteligentní elektroinstalaci (IE) a PLC řídicí systémy. IE je vhodná pro rozsáhlé i menší aplikace a PLC řídicí systémy se využívají v menších objektech.

Druhou základní metodou je integrace pomocí SW. Tato metoda využívá vzájemnou komunikační sběrnici a vizualizaci (včetně ovládání a správy systémů) prostřednictvím SW nadstavby, která je většinou nainstalována na serveru. Využívá se v rozsáhlých systémech.

## 2 METODIKA NÁVRHU INTEGROVANÉHO POPLACHOVÉHO SYSTÉMU

Druhá kapitola diplomové práce se bude zabývat metodikou návrhu IPS. Účelem této kapitoly bude zpracovat rozbor kritérií pro návrh jednotlivých systémů (PZTS, CCTV, ACS, SAS, inteligentní elektroinstalace) tak, aby byly splněny všechny požadované funkce. Hlavním výstupem bude poté propojení metodik návrhu pro jednotlivé systémy a vytvoření metodiky pro návrh integrovaného poplachového systému.

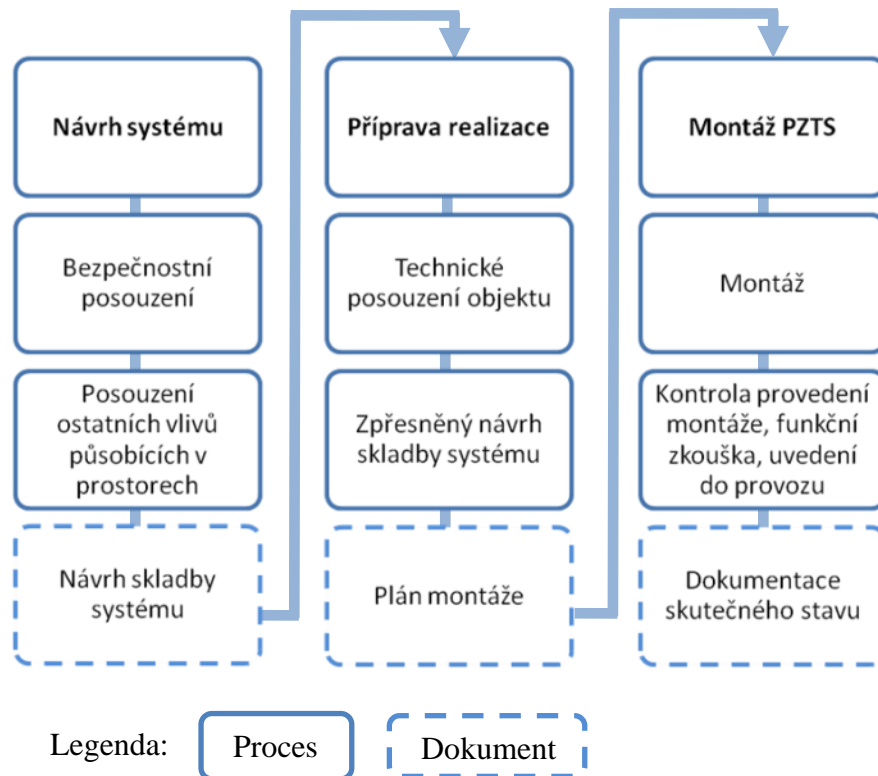
### 2.1 Metodika návrhu PZTS

Poplachový zabezpečovací a tísňový systém je definován jako kombinovaný systém, který je určen k detekci poplachu vniknutí a tísňového poplachu. Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy můžeme rozdělit na dvě kategorie:

- **poplachový zabezpečovací systém (PZS)** – slouží pro detekování a signalizaci přítomnosti, vniknutí nebo pokusu o vniknutí narušitele nebo lupiče do střežených prostorů;
- **poplachový tísňový systém (PTS)** – systém, který umožňuje úmyslné vyvolání poplachového stavu uživatelem.

Návrh systému PZTS je složen z několika základních částí. První, poměrně důležitou činností, je analýza potřeb zákazníka, jejímž cílem je zjistit jeho představy a požadavky na systém PZTS. Druhou základní činností je bezpečnostní posouzení objektu a vlivů, které v daném prostoru působí. Následuje činnost, která se zabývá samotným zpracováním návrhu skladby systému (výstupní dokument). [7]

Pokyny pro návrh, montáž, provoz a údržbu PZTS jsou stanoveny v normě ČSN CLC/TS 50131-7 – *Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy – Část 7: Pokyny pro aplikace*. Mezi cíle návrhu systému patří: určení rozsahu PZTS, volba vhodných komponent (splňující požadavky na funkčnost, stupeň zabezpečení a třídu prostředí) a zpracování návrhu řešení systému.[8]



Obr. 13: Vývojový diagram činností při zřizování PZTS [8], *upravil Kovařík 2014*

### 2.1.1 Bezpečnostní posouzení

Bezpečnostní posouzení lze chápat jako proces analýzy faktorů, které mají vliv na návrh PZTS. Mezi hlavní cíle bezpečnostního posouzení můžeme zařadit stanovení všech okolností, které ovlivňují výběr a umístění jednotlivých komponent PZTS a především určení požadovaného stupně zabezpečení. Zpracování bezpečnostního posouzení můžeme rozdělit do dvou základních etap - analýza rizik a ostatní vlivy. Po zpracování bezpečnostního posouzení, jsou výsledky zaznamenány do zápisu o bezpečnostním posouzení. Bezpečnostní posouzení může být provedeno také formou dotazníku, dle TNI 334591-1.[7]

#### Hlavní přínosy:

- určení předpokládaného rozsahu PZTS;
- stanovení stupně zabezpečení, třídy prostředí, pojistné třídy;
- podklad pro výběr a umístění komponent PZTS;
- stanovením možných hrozeb a popis potenciálního pachatele;
- minimalizace falešných poplachů. [7]

### 2.1.1.1 Analýza rizik

Analýza rizik se zpracovává za účelem stanovení požadovaného stupně zabezpečení PZTS. Stupně zabezpečení se stanovují podle normy ČSN EN 50131-1 ed. 2, kde jsou rozděleny podle znalostí a vybavenosti narušitele:

- stupeň 1 – nízké riziko;
- stupeň 2 – nízké až střední riziko;
- stupeň 3 – střední až vysoké riziko;
- stupeň 4 – vysoké riziko.

Při analýze rizik se provádí posouzení následujících částí:

- zabezpečované hodnoty;
- budova. [7]

**Zabezpečované hodnoty** – je prováděna analýza, která nám určuje míru rizika vloupání pachatele do střeženého objektu. Míru tohoto rizika ovlivňuje mimo jiné také charakter majetku ve střeženém prostoru. Posouzení zabezpečovaných hodnot se provádí podle následujících faktorů (a-f).

- a) Druh majetku – pohlíží se především na jednoduchost zpeněžení odcizených aktiv, atraktivitu pro pachatele a také nebezpečí, které hrozí v důsledku vloupání do střeženého prostoru.
- b) Hodnota majetku – dalším určujícím faktorem je hodnota majetku. Zde se vychází z maximální pravděpodobné hodnoty jednotlivé ztráty (hodnota obrazu, auta elektroniky apod.), dále se jedná o následné výdaje, které souvisí se ztrátou a také osobní vztah k daným věcem.
- c) Množství nebo velikost – míru rizika určuje také snadnost odejmutí, transportu, dalšího nakládání a zpeněžení zabezpečovaných hodnot a také snadnost přístupu do střežených prostor.
- d) Historie krádeží – posuzuje se, jakým způsobem byly provedeny předcházející vloupání nebo krádeže (pokud k nějakým došlo).
- e) Nebezpečí – dalším faktorem je míra nebezpečí majetku pro osoby a okolí a jakým způsobem lze majetek zneužít.
- f) Poškození – posuzuje se také možnost poškození majetku v důsledku vandalismu a možné riziko zháštění. [8]

## **Budova**

Druhou částí analýzy rizik je posouzení daného objektu (budovy), z hlediska návrhu PZTS. Jde především o stavební dispozice objektu, režim provozu a stávající zabezpečení.

- a) Konstrukce – posouzení jednotlivých konstrukcí sklepení, podlah, stěn a střech.
- b) Otvory – okna, dveře, střešní světlíky, ventilační kanály a ostatní otevírané části pláště budovy.
- c) Režim provozu objektu – zde se posuzuje doba, po kterou jsou střežené prostory neobsazené, zda jsou přítomni pracovníci ostrahy a zda je umožněn přístup veřejnosti do střežených prostor.
- d) Držitelé klíčů – dostupnost osob, které mají v držení klíče a jsou schopny zareagovat na činnost PZTS.
- e) Lokalita – zde je posuzováno, zda jsou střežené prostory umístěné v oblastech s vysokou kriminalitou, dále jsou posuzovány sousední objekty usnadňující vloupání, rychlost reakce na signalizaci PZTS a blízkost k sousedním prostorům.
- f) Stávající zabezpečení – posuzuje se rozsah stávajícího PZTS a mechanických zabezpečovacích zařízení.
- g) Historie krádeží, loupeží a hrozeb – počet a způsoby předcházejících krádeží, loupeží nebo hrozeb ve střežených prostorech.
- h) Místní právní a správní předpisy – stanovení požadavků na bezpečnost, konstrukci budovy a požární předpisy, které by mohly ovlivnit návrh systému PZTS.
- i) Bezpečnost prostředí – určení, zda se budova nachází na venkově nebo v městské zástavbě. [8]

### **2.1.1.2 Ostatní vlivy**

Další částí bezpečnostního posouzení je stanovení současných a/nebo budoucích vlivů, které mohou ovlivnit funkci PZTS. V této části se posuzují dvě skupiny faktorů:

- vnitřní vlivy působící na PZTS;
- vnější vlivy působící na PZTS. [8]

Hlavním cílem je tedy vyhodnocení všech faktorů (vnitřních i vnějších), které by mohly ovlivnit jednotlivé komponenty PZTS. Tento výstup se poté používá především pro výběr a vhodné umístění prvků poplachového zabezpečovacího a tísňového systému ve střeženém prostoru. [7]

### Vnitřní vlivy působící na PZTS

Vnitřní faktory jsou většinou takové, které může uživatel daného prostoru ovlivnit. Jedná se tedy o vlivy, které se nacházející uvnitř prostoru a které mohou negativně ovlivnit funkci jednotlivých komponent, nebo celého systému PZTS. Proto je nutné tyto faktory vyhodnotit a zabývat se jimi při výběru, umístění a nastavení jednotlivých komponent.

- a) Vodovodní potrubí – mohou negativně působit na činnost mikrovlnných detektorů (pohyb vody v plastovém potrubí).
- b) Vytápění, vzduchotechnika a klimatizační systémy – mohou ovlivňovat detektory prostřednictvím turbulencí vzduchu (ultrazvukové detektory).
- c) Vývěsní štíty nebo obdobné závěsné předměty – vliv pohybu zavěšených předmětů v zorném poli PIR detektorů (rostliny nebo záclony).
- d) Výtahy – ovlivňování otřesových detektorů vibracemi, které mohou být způsobeny výtahy nebo jinými strojními zařízeními.
- e) Zdroje světla – důležitým faktorem je také vliv osvětlení na detektory, např. fluorescenční světelné zdroje – mikrovlnné detektory, kompaktní výbojky – zdroj vysoké hladiny elektromagnetického rušení, bodové reflektory a světlometry vozidel – PIR detektory (při nasměrování na čočky nebo zrcadla PIR detektoru).
- f) Elektromagnetické rušení – vliv elektrických zařízení, které mohou záměrně nebo neúmyslně ovlivňovat funkci prvků PZTS, vyzařováním elektromagnetického rušení. Toto rušení se může do zařízení dostat přes napájecí nebo signální vedení. Tato vedení mohou být také anténami pro vyzařování rušení. Existují i zařízení, které mohou rušení způsobit (elektrostatické výboje) – elektrické svařovací soupravy, generátory nebo motory, zařízení které používají výbojkové komponenty a domácí spotřebiče s elektromotory.
- g) Vnější zvuky – ovlivňování funkce ultrazvukových detektorů (telefonní zvonky, kompresory a vzduchová potrubí).
- h) Divoká nebo domácí zvířata – pohyb domácích popřípadě divokých zvířat může způsobit vyhlášení falešného poplachu (zejména PIR detektory, ale i ostatní).
- i) Průvan – proudění vzduchu může ovlivnit správnou činnost ultrazvukových a pohybových detektorů.
- j) Uspořádání skladovaných předmětů – skladované předměty mohou způsobit zastínění zorného pole detektorů.



- k) Stavební konstrukce střežených prostorů – konstrukce sklepů, podlah, stěn, střech, usazení dveří a oken a možnost rychlé změny teploty mohou způsobit vyhlášení falešného poplachu.
- l) Zvláštní pozornost – je třeba brát v úvahu také materiál, který byl použit pro konstrukci. Pokud se materiál mění, je třeba provést změnu konfigurace detektorů (např. nastavení citlivosti). V případě, že jsou detektory umístěny na skle, je nutné nejprve stanovit konstrukci a typ skla a poté zvolit vhodný typ a umístění detektoru. Důležité je rovněž posouzení, zda lze sklo snadno vyjmout z rámu.
- m) Riziko planých poplachů u tísňových systémů – tísňová zařízení by měla být umístěna tak, aby byla minimalizována možnost vzniku planého poplachu (aktivace dětmi). [8]

### **Vnější vlivy působící na PZTS**

Kromě klimatických faktorů, existuje řada vnějších vlivů, které mohou negativně působit na funkci PZTS. Tyto faktory nejsou ovlivnitelné uživatelem a je nutné počítat s těmito faktory při výběru a umístění jednotlivých prvků PZTS do střeženého prostoru.

- a) Dlouhodobě působící faktory – jedná se o faktory, u kterých se nepředpokládá změna za dlouhý časový interval (řádově roky). Příkladem může být umístění silnice, železnice nebo parkovišť blízko střeženého prostoru. Dlouhodobě působícím faktorem mohou být také slabé otřesy a zemětřesení.
- b) Krátkodobě působící faktory – vlivy výstavby, která se nachází v těsné blízkosti střeženého prostoru.
- c) Vlivy počasí – zde jsou zařazeny převažující i potenciální vlivy počasí, které působí na střežený prostor. Jde především o místa, která jsou vystavena silnému působení větru, vydatných srážek a nadměrnému působení blesků.
- d) Vysokofrekvenční rušení – pokud jsou střežené prostory v blízké vzdálenosti od stožárů vysílačů veřejné rozhlasové sítě nebo televize, v blízkosti antén civilních nebo vojenských radarů, základnových stanic systému mobilních telefonů, stožárů vysílačů pohotovostních služeb nebo antén amatérských vysílačů, je třeba se více zaměřit na odolnost zařízení proti působení elektromagnetického rušení. V případě použití bezdrátových prvků PZTS, se musí brát v potaz vliv jiných, pravděpodobně daleko výkonnějších vysílačů, umístěných v blízkosti PZTS.

- e) Sousední prostory – činnosti, procesy a provoz zařízení v sousedství střeženého prostoru (zejména vibrace a elektromagnetické rušení), mohou způsobit nežádoucí ovlivnění PZTS.
- f) Vlivy prostředí – důležitým požadavkem je také použití pouze takových prvků PZTS, které jsou vhodné pro dané klimatické podmínky.
- g) Ostatní vlivy – pozornost se musí věnovat aktivitám, které se mohou provádět v těsné blízkosti střeženého prostoru (např. hrající si děti). [8]

### 2.1.2 Návrh skladby systému PZTS

Návrh skladby systému je dokument, který se zpracovává pro zákazníka nebo zadavatele. Návrh by měl sloužit především jako podklad, díky kterému si zákazník může ověřit, zda je navržený systém vhodný pro střežený prostor, zkontrolovat si rozpočet návrhu a popřípadě pro vznesení připomínek. V případě, že se bude jednat o předmětné připomínky, je možné návrh skladby systému měnit i v průběhu zřizování PZTS (při zpracování projektu nebo montáže). Veškeré změny musí ovšem odsouhlasit smluvní strany a také musí být zdokumentovány. Návrh projektové dokumentace slouží také jako základ pro zpracování projektové dokumentace a měl by obsahovat následující části (a - n).

- a) Údaje o zákazníkovi – veškeré informace, které umožňují identifikaci zákazníka, tzn. jméno, příjmení, adresa, obchodní jméno apod.
- b) Údaje o střežených prostorech – v této části se popisuje název a umístění střeženého prostoru, popis typu jeho konstrukce, počet podlaží a účel využití.
- c) Stupeň zabezpečení – určuje se stupeň zabezpečení pro celý systém, ale i pro jednotlivé subsystémy.
  - Stupeň 1 – nízké riziko – je předpokládána malá znalost PZTS lupiči nebo vetřelci a také jejich omezené vybavení snadno dostupnými nástroji.
  - Stupeň 2 – nízké až střední riziko – u druhého stupně zabezpečení se již předpokládá, že lupiči nebo vetřelci mají omezené znalosti PZTS a jsou vybaveni běžným nářadím přenosných přístrojů.
  - Stupeň 3 – střední až vysoké riziko – lupiči a vetřelci jsou obeznámeni s PZTS a používají řadu nástrojů a přenosných elektronických zařízení.
  - Stupeň 4 – vysoké riziko – vetřelci a lupiči si mohou zpracovat podrobný plán, jak vniknout do střeženého prostoru a využívají k tomu kompletní

sortiment zařízení. Mají k dispozici i prostředky, které umožňují nahradit rozhodující komponenty PZTS.

Celkový stupeň zabezpečení celého PZTS, je dán komponentou, pro kterou je stanoven nejnižší stupněm zabezpečení. [9]

- d) Třída prostředí – stanovuje se pro každou komponentu systému.
- I. Vnitřní – jedná se o vytápěná obytná nebo obchodní místa, s rozsahem teplot +5 °C až +40 °C.
  - II. Vnitřní všeobecné – místa, která jsou vytápěna přerušovaně, nebo nejsou vytápěna vůbec (schodiště, sklady, chodby), s rozsahem teplot -10 °C až +40 °C.
  - III. Venkovní chráněné – prostředí vně budov, kde nejsou komponenty vystaveny povětrnostním vlivům (přístřešky), s rozsahem teplot -25 °C až +50 °C.
  - IV. Venkovní všeobecné - prostředí vně budov, kde jsou komponenty trvale vystaveny povětrnostním vlivům, s rozsahem teplot -25 °C až +60 °C.
- e) Seznam vybavení – v této části se uvádí podrobný seznam všech typů použitých zařízení, včetně jejich rozmístění (slovně nebo pomocí schémat). Uvádí se také předpokládané pokrytí prostoru pomocí detektorů pohybu. [8] Výběr jednotlivých komponent PZTS se řídí stanoveným stupněm zabezpečení (viz. *Tabulka 5*), která vyjadřuje odhad a místo pravděpodobného narušení. [7]

*Tabulka 5: Úrovně střežení [8], upravil Kovařík 2014*

| Vzít v úvahu            | Stupeň 1 | Stupeň 2 | Stupeň 3 | Stupeň 4 |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Obvodové dveře          | O        | O        | O+P      | O+P      |
| Okna                    |          | O        | O+P      | O+P      |
| Ostatní otvory          |          | O        | O+P      | O+P      |
| Stěny                   |          |          |          | P        |
| Stropy nebo střechy     |          |          |          | P        |
| Podlahy                 |          |          |          | P        |
| Místnosti               | T        | T        | T        | T        |
| Předmět (vysoké riziko) |          |          | S        | S        |

O = otevření  
P = průnik (dohled na stavební komponenty pro detekci narušení nebo pokusu o narušení)  
S = objekt, vyžadující zvláštní pozornost  
T = past (dohled ve vybraných prostorech, v nichž je vysoká pravděpodobnost detekce)

- f) Konfigurace systému – tato část návrhu skladby systému, se zabývá samotnou činností PZTS. Jsou zde popsány hlavní funkce systému, postup jak uvádět systém

do stavu střežení/klid a to pro celý střežený prostor nebo jenom pro jeho určitou část.

- g) Hlášení poplachu – popis veškerých navržených výstražných zařízení a komunikátorů, jejich typ a umístění. Dále je zde uváděn název poplachového přijímacího centra (PPC), popř. jiného přijímacího centra, do kterého budou poplachové signály přenášeny.
- h) Právní předpisy – přehled informací o shodě systému PZTS nebo jeho komponent s požadavky místních nebo národních právních předpisů.
- i) Normy – souhrn všech norem použitých při návrhu PZTS. Jedná se především o shodu PZTS nebo jeho komponent s národními nebo evropskými normami.
- j) Další předpisy – informace o shodě PZTS nebo jeho komponent s dalšími předpisy (směrnice pojišťoven apod.).
- k) Certifikace – obsahuje prohlášení o certifikaci komponentů a prohlášení o certifikaci PZTS.
- l) Zásah – popis činností, které nastanou v případě aktivace poplachu nebo poruchy (např. zásahové služby, držitelů klíčů, servisní organizace apod.).
- m) Údržba – stanovuje četnost servisních prohlídek a seznam prací, které mají být při prohlídce provedeny. Servisní prohlídky mají za úkol prověřit, otestovat PZTS a provést jeho nastavení tak, aby byla zajištěna jeho správná činnost.
  - Pravidelná údržba – obsahuje následující činnosti: kontrola detekce sabotáže, nastavení do střežení a do klidu, příchodové a odchodové procedury, kontrola napájecích zdrojů, funkčnost detektorů popř. tísňových komponent, výstražných zařízení a funkčnost poplachového přenosového systému.
  - Dálková údržba – při dálkové údržbě je nutné uzavřít písemnou smlouvu, která obsahuje popis úkonů a postupů při dálkové údržbě. Veškerý dálkový přístup musí být uložen v paměti událostí ústředny PZTS, musí být časově omezen a nesmí způsobovat falešné poplachu.
- n) Opravy – informace o firmě, která bude provádět servisní zásahy. Obsahuje mimo jiné i kontaktní jména, denní telefonní čísla a také čísla na 24 - hodinový servis. [8]

## 2.2 Metodika návrhu CCTV

CCTV (Closed Circuit Television) dohledové systémy, které jsou určeny pro použití v bezpečnostních aplikacích, se skládají z:

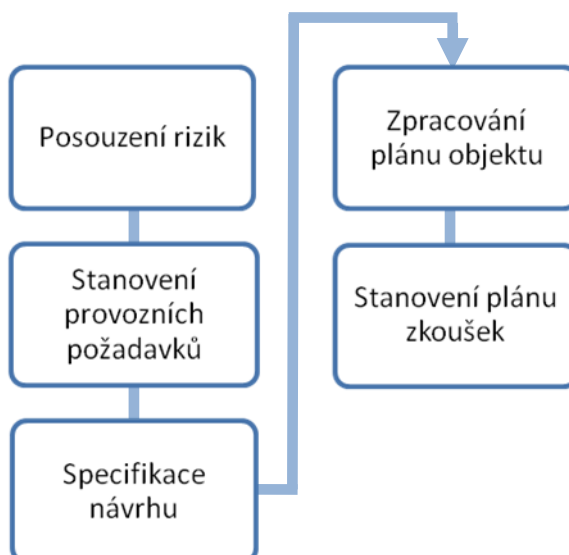
- kamerové sestavy – obsahuje CCTV kameru s příslušným objektivem a dalším příslušenstvím;
  - zařízení pro přenos a řízení videosignálu – např. kvadrátory, multiplexory, web servery apod.;
  - monitorovacího a záznamového zařízení – slouží pro zobrazení a záznam videosignálu;
  - přídatných zařízení – kryt, polohovací hlavice, IR přísvit, generátor znaků apod.
- [9]

Všechny tyto jednotlivé části jsou důležité pro přenos signálu a obsluhu při sledování vybrané bezpečnostní situace.

Systémy CCTV se používají především pro identifikaci, rekognoskaci (rozpoznání obrysů objektu), monitorování a detekci osob nebo předmětů. [10]

Doporučení pro návrh, výběr, plánování a instalaci CCTV poskytuje norma ČSN EN 50132-7 – *Poplachové systémy – CCTV dohledové systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 7: Pokyny pro aplikaci*. Při návrhu CCTV, je třeba brát v úvahu také doporučení technické normy ČSN EN 50132-1 - *Poplachové systémy – CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 1: Systémové požadavky*, které mimo jiné, definují čtyři stupně zabezpečení a přístupové úrovně pro CCTV.

Metodika zřizování CCTV se skládá z pěti základních doporučených kroků. Prvním krokem je provedení odhadu hrozeb a analýzy rizik. Druhý krok specifikuje provozní požadavky na systém. Třetím krokem se zpracovává specifikace návrhu. Čtvrtou částí zřizování systému CCTV, je vypracování plánu objektu, po kterém následuje poslední krok, stanovující plány zkoušek. [11]



Obr. 14: Doporučený postup pro zřizování systému CCTV

### 2.2.1 Posouzení rizik

Prvním krokem metodiky návrhu systému CCTV, je provedení odhadu hrozeb a analýzy rizik. Cílem je především identifikace hrozby a nebezpečí a posouzení jejich pravděpodobnosti a dopadů pro monitorované objekty. Systém CCTV by měl být tedy navržen tak, aby minimalizoval zjištěná rizika.

Tabulka 6: Kritéria pro posouzení rizik [11]

| Náklady ztrát                                       | Osídlení  |
|---|---|
| Hodnota věcí – finanční, intelektuální...           | Osídlení lokality   |
| Dopad na přerušení aktivit                          | Přítomnost bezpečnostních služeb                          |
|   | Přístup veřejnosti do lokality                            |
| Lokalita  | Historie krádeží, loupeží a hrozeb                        |
| Kvalita a rozsah stávajícího fyzického zabezpečení  | Dokumentace historie krádeží, loupeží a hrozeb v lokalitě |
| Umístění lokality do oblastí s vysokou kriminalitou |   |
| Klimatické podmínky                                 | Způsob napadení u předchozích hrozeb                      |

Výsledky posuzování rizik jsou používány pro stanovení stupně zabezpečení CCTV systému. Stupně zabezpečení jsou definovány v technické normě ČSN EN 50 132-1.

- Stupeň 1 – Nízké riziko – jedná se o nejnižší stupeň zabezpečení, kdy se systém CCTV využívá pro dohled na situace s nízkým rizikem, není vyžadována ochrana proti narušení a monitorování základních funkcí.

- Stupeň 2 – Nízké až střední riziko - systém CCTV se využívá pro dohled na situace s nízkým až středním rizikem, je vyžadována jednoduchá ochrana proti narušení, ale zatím se nepožaduje monitorování základních funkcí.
- Stupeň 3 – Střední až vysoké riziko - dohled na situace se středním až vysokým rizikem, požaduje se střední ochrana proti narušení a jednoduché monitorování základních funkcí.
- Stupeň 4 – Vysoké riziko - dohled na situace s vysokým rizikem, vyžadována vysoká ochrana proti narušení a stálé monitorování základních funkcí. [12]

### 2.2.2 Stanovení provozních požadavků

Jedná se o důležitý dokument, ve kterém jsou přesně stanoveny představy zákazníka o jednotlivých funkcích systému CCTV. Hlavním účelem je určení místa a předmětu využití kamerového systému a stanovení osob, které budou moci systém využívat. Tento dokument by měl být zpracováván majiteli CCTV a zejména osobami, které budou využívat informace, které bude systém shromažďovat. Aby systém splňoval provozní požadavky, je třeba, aby byl v průběhu návrhu kontrolován. Platí, že pokud návrh systému nebude průběžně kontrolován a nebude splňovat provozní požadavky, není zaručena funkce systému, splňující požadovaný účel. [11]

#### Obsah provozních požadavků:

- a) stanovení účelu využití a stupně zabezpečení;
- b) definice omezení dohledu a sledovaného místa (budova, vnitřní, vnější oblasti apod.);
- c) definice aktivit, které mají být zachyceny;
- d) stanovení funkčních vlastností systému (např. čas pro sledování osob obsluhou, analýza obrazu apod.);
- e) definice provozní doby;
- f) určení místních podmínek (např. osvětlení, klimatické podmínky apod.);
- g) schopnost činnosti za nepříznivých podmínek (např. při výpadku napájení apod.);
- h) monitorování a ukládání obrazu – stanovení přístupových práv pro monitorování a obsluhu, definování událostí, které mají být zaznamenány a doby uchovávání záznamů;
- i) export obrazového záznamu;

- j) stanovení rutinních činností – stanovení běžně prováděných činností (např. video hlídkování ve 2 hodinových intervalech);
- k) definice činností, prováděných jako odezva na pozorování obrazů;
- l) vytížení obsluhy – definování počtu obrazovek, kamer a poplachových stavů, na které má obsluha reagovat;
- m) stanovení nároků na výcvik (školení);
- n) definici způsobu budoucího rozšíření (požadavky na kompatibilitu);
- o) seznam dalších speciálních faktorů, které nejsou součástí výše zmíněných bodů.

[11]

#### ad h) **Přístupová práva**

Úroveň 1 – Přístup pro jakoukoli osobu – není zde žádné omezení přístupu k jednotlivým funkcím.

Úroveň 2 – Přístup pro jakéhokoli uživatele – omezení přístupu k funkcím, které slouží pro ovládání systému, formou klíče, hesla, kódu apod.

Úroveň 3 – Přístup pro systémového administrátora - omezení přístupu k funkcím, které slouží pro konfiguraci systému, formou klíče, hesla, kódu apod.

Úroveň 4 – Přístup pro servis nebo výrobce - omezení přístupu k funkcím, které slouží pro údržbu systému nebo pro změnu systémového návrhu, formou klíče, hesla, kódu apod. Přístup k této úrovni povoluje uživatel na úrovni 3. [12]

### **2.2.3 Specifikace návrhu systému**

Při návrhu systému CCTV, je nutné brát v potaz také kritéria, které zohledňují funkční požadavky. Jedná se především o určení předmětu sledování, určení počtu, typu, vybavení a rozmístění kamer, vyhodnocení stávající úrovně osvětlení, konfigurace řídicího pracoviště, způsob napájení, určení funkčních požadavků a provozních postupů a také stanovení způsobu údržby. [11]

#### **Kritéria pro výběr kamer a objektivů**

Kamery a objektivy jsou vybírány podle následujících kritérií:

- citlivost kamery a světelnosti objektivu, úroveň osvětlení, typ světla;
- ohnisková vzdálenost objektivu vzhledem k velikosti snímacího prvku kamery (nastavení potřebného zorného pole);



- rozlišovací schopnost kamery a objektivu;
- citlivost snímacího prvku (barevná, černobílá nebo tepelná)
- plocha obrazu vytvořená objektivem – velikost by měla být stejná nebo větší, než efektivní úhlopříčka snímacího prvku kamery. [11]

### **Výběr kamery**

Při výběru kamery by se mělo postupovat tak, aby kamerová sestava vyhovovala provozním požadavkům a aby nebyla omezena její činnost předpokládanými klimatickými faktory. Musí se brát v úvahu také bezpečnostní pravidla, které se vztahují k místu, kde bude kamerová sestava instalována.

#### **Důležité technické parametry pro výběr kamery:**

- vyvážení bílé u barevných kamer;
- dynamické rozsah a šum snímacího prvku;
- dlouhý expoziční čas, vzhledem k pohybujícím se objektům;
- spektrální citlivost vzhledem k typu osvětlení;
- způsob zajištění externí synchronizace a dálkové kalibrace snímacích vlastností;
- zálohovací napájení. [11]

### **Výběr objektivu a krytů**

Výběr objektivu je stejně důležitý, jako výběr kamery. Proto je nutné zaměřit se na následující faktory:

- zobrazovací zařízení může omezit zorné pole objektivu;
- úroveň osvětlení snímacího prvku kamery je dána clonovým číslem objektivu a také jeho propustností (automatická nebo elektronická clona);
- ovlivnění záběru objektivu zobrazovacím zařízením;
- kvalita výsledného obrazu může být snížena odrazy na vnitřních plochách čoček objektivu;
- v případě použití zoom objektivů, může dojít k poklesu jejich efektivní světelnosti se zvětšující se ohniskovou vzdáleností;
- zvolení vhodných filtrů (např. filtry redukující UV záření);
- volba krytů – odolnost proti podmínkám prostředí, vandalismu, pro vytápění vnitřního prostoru, stěrače apod. [11]

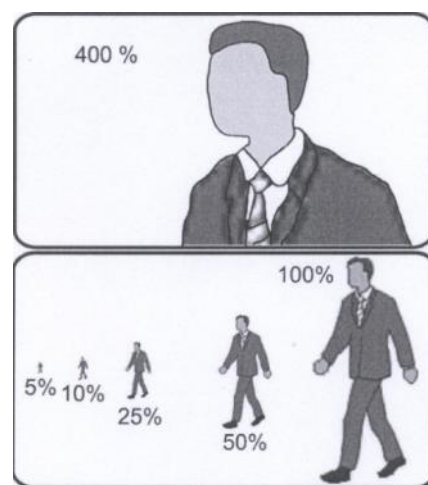
### Kritéria pro určení počtu a rozmístění kamer

Výběr počtu a rozmístění kamer se provádí v závislosti na systémovém řešení, zorném poli kamer a charakteru sledovaných zón. Důležitým kritériem je také stanovení kvality obrazu, která se určuje podle požadavků zákazníka. Rozmístění kamer bývá nejčastěji ovlivněno provozními požadavky, případně omezením z pohledu budoucích oprav. [11]

### Zorné pole - velikost objektu

Pro jednotlivé metody využití sledovacích systémů (prozkoumávání, identifikace, rekognoskace, pozorování, monitorování a detekce), jsou stanoveny velikosti pozorovaného objektu na obrazovce monitoru.

- Prozkoumávání - sledovaný objekt (osoba) by měl představovat min. 400% výšky obrazovky (nebo více než 1 mm na pixel).
- Identifikace – sledovaný objekt (osoba) by měl představovat min. 100% výšky obrazovky (nebo více než 4 mm na pixel).
- Rekognoskace - sledovaný objekt (osoba) by měl představovat min. 50% výšky obrazovky (nebo více než 8 mm na pixel).
- Pozorování - sledovaný objekt (osoba) by měl představovat min. 25% výšky obrazovky (nebo více než 16 mm na pixel).
- Detekce - sledovaný objekt (osoba) by měl představovat min. 10% výšky obrazovky (nebo více než 40 mm na pixel).
- Monitorování skupiny osob - sledovaná skupina osob by měla představovat min. 5% výšky obrazovky (nebo více než 80 mm na pixel). [11]



Obr. 15: Relativní velikost objektu (osoby) na obrazovce [11]

### Vyhodnocení scény a charakteru osvětlení

Je nutné provést vyhodnocení stávajících podmínek osvětlení (úroveň, směr a spektrální obsah) tak, aby bylo možné navrhnout počet, typ, umístění a výkon světelných zdrojů (i přídatných). Při návrhu tohoto osvětlení je doporučeno zabývat se:

- světelnou účinností a fotometrickým výkonem světelného zdroje;
- velikostí snímaného prostoru a odrazivostí snímaných materiálů;
- citlivostí kamer (absolutní a spektrální);

- časovým intervalem, potřebným pro dosažení stanoveného světelného výkonu;
- snížením kvality osvětlení v důsledku stárnutí a poruch světelného zdroje;
- poměrem maximální a minimální úrovně osvětlení (nejlépe 1:4);
- umístěním světelných zdrojů tak, aby nedocházelo ke snížení kvality obrazu (nejlépe nad kamerou) a aby byla možná výměna žárovek;
- úrovní a směrem osvětlení, stálostí nebo proměnlivostí světelných podmínek;
- vlivy klimatického prostředí na viditelnost (mlha, déšť apod.). [11]

### **Výběr systému pro přenos videosignálu**

Přenos videosignálu můžeme řešit několika způsoby, a proto je třeba volit optimální přenosový systém vzhledem k podmínkám a prostředí, ve kterém bude provozován. Videosignál můžeme přenášet pomocí následujících spojení, např.:

- koaxiální kabel – přenosový kabel by měl mít charakteristickou impedanci  $75 \Omega$  a na dlouhých přenosových trasách je třeba využít korekční zesilovače;
- přenos po symetrickém vedení (twisted pair) – přenos videosignálu po symetrickém vedení (kroucená dvojlinka), které má charakteristickou impedanci  $120 - 150 \Omega$ ;
- mikrovlnný, infračervený a rádiový přenos – pro tento přenos je důležité správné nastavení vysílače a přijímače.

Další možností přenosu videosignálu je využití bezdrátového spojení. Příkladem může být spojení:

- analogové radiofrekvenční – jednoduché řešení pro vzdálenost přenosu 30 až 100 m (bez přímé viditelnosti);
- wifi – vhodné spíše pro kratší vzdálenosti (30 - 100 m), rozsah a propustnost závisí na síle signálu v blízkosti přijímače;
- mobilní WiMax – umožňuje buď přenos na velké vzdálenosti (až 50 km) nebo vysokou přenosovou rychlost, vyžaduje provozovatele celulární sítě;
- 2G (GSM) – používá se především pro přenos řeči a videa s malou rychlostí přenosu;
- 3G (HSDPA) – vysoká přenosová rychlost (až 14Mbit/s), vyžaduje provozovatele celulární sítě.

Při výběru zařízení pro přenos videosignálu, je důležité brát ohled na následující kritéria: šířka pásma přenosové cesty, poměr signál/šum, zkreslení signálu, vzdálenost přenosu,

odolnost proti rušení, stupeň zabezpečení přenášených informací a omezení, které jsou dána podmínkami instalace. [11]

### **Konfigurace řídicího pracoviště**

Konfigurace řídicího pracoviště je ovlivněna provozními požadavky a personálními možnostmi. Řídicí pracoviště by mělo být umístěno v chráněném prostoru a jeho konfigurace se řídí podle následujících kritérií (a-f).

- a) Počet, velikost a umístění CCTV monitorů – pro každého operátora musí být prezentován vhodný počet CCTV kanálů. Aby mohl operátor plnit úkoly sledování, musí být kamerové záběry prezentovány v dostatečné velikosti. Monitory musí být umístěny tak, aby byly zobrazované informace dobře viditelné.
- b) Zajištění náhradního napájení – na základě analýzy rizik, musí být navrženo záložní napájení kamer.
- c) Ochrana proti bleskům a výbojům – měla by být zajištěna ochrana proti riziku elektrického rušení nebo úderu blesku.
- d) Volba umístění zařízení – při navrhování řídicího pracoviště je nutné zabývat se těmito požadavky:
  - řídicí panel musí být navržen ergonomicky, monitory musí být umístěny tak, aby byly eliminovány možné odrazy světelných zdrojů;
  - umístění záznamových zařízení a paměťových médií do chráněných prostor;
  - zabezpečení řídicího pracoviště. [11]

**Volba úložného prostoru** – úložný prostor musí být definován před instalací systému. Je zde požadavek na návrh úložného prostoru s dostatečnou kapacitou, aby nemusela být snižována kvalita snímků, nebo zkracována doba zachování záznamu.

#### **2.2.4 Zpracování plánu objektu**

Zpracování plánu objektu by mělo být provedeno jako součást specifikace systému. Jedná se tedy o plán monitorovaného prostoru (objektu), který obsahuje informace o umístění hlavních komponent systému. Do plánu se zaznamenává umístění kamer včetně jejich záběru, řídicích pracovišť, napájecích zdrojů, propojení apod. [11]

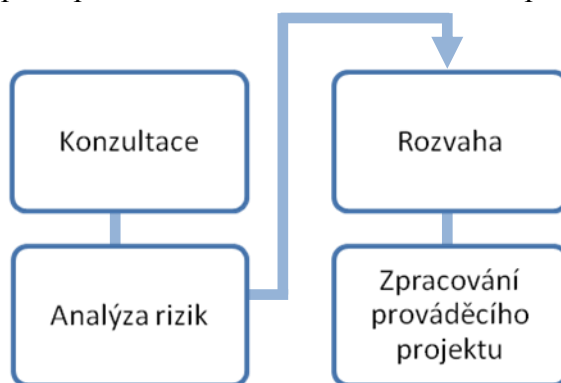
### 2.2.5 Stanovení plánu zkoušek

Po vytvoření návrhu CCTV je třeba stanovit postupy pro zkoušení systému, jejichž cílem je kontrola plnění provozních požadavků. Plán zkoušek se zpracovává písemně a slouží především jako podklad pro:

- přejímku instalovaného CCTV systému;
- periodické systémové/funkční ověřování. [11]

## 2.3 Metodika návrhu ACS

Systémy kontroly vstupů se využívají zejména pro řízení a evidenci přístupu do střeženého objektu. Přístup je umožněn prostřednictvím přidělených přístupových práv. ACS mohou být tvořeny systémovými, fyzickými, mechanickými nebo elektronickými opatřeními. [9] Hlavním účelem systémů kontroly vstupů je: rozhodovat kdo a kdy má povolený vstup, kde lze toto povolení k přístupu získat a minimalizovat riziko nepovoleného vstupu. [13]



Obr. 16: Postup pro návrh ACS

Metodika návrhu systému kontroly vstupu, se skládá ze čtyř základních kroků – konzultace se zákazníkem, analýzy rizik, rozvahy a zpracování prováděcího projektu.

### 2.3.1 Konzultace

V rámci prvního kroku návrhu ACS se provádí konzultace požadavků na systém mezi všemi zúčastněnými stranami. Pokud je kladen požadavek na komunikaci systému ACS s jinými aplikacemi, je třeba, aby byly splněny požadavky všech příslušných aplikací. Dále je třeba provést taková opatření, aby bylo zabráněno neshodám mezi běžícími aplikacemi. [13]

### 2.3.2 Analýza rizik

Analýza možných rizik je důležitou součástí metodiky návrhu systému ACS, a to z hlediska využití výsledků posuzování rizik, pro stanovení stupně zabezpečení, prostřednictvím tříd identifikace a tříd přístupu. [13]

Tabulka 7: Třídy identifikace [9], upravil Kovařík 2014

| Třída identifikace | Identifikace na základě              | Příklad identifikačního média/ kombinační bezpečnost                                      |
|--------------------|--------------------------------------|---|
| 0                  | není přímá identifikace              | Tlačítko, kontakt, detektor pohybu  |
|                    |                                      | Pro vstup se předpokládá náhodná kontrola určitého dokladu nebo prověření fyzickou osobou |
| 1                  | dat uložených v paměti               | Heslo, číslo zaměstnance  |
|                    |                                      | Poměr počet uživatelů/počet všech kombinací, musí být 1:1000 (min. počet kombinací 10000) |
| 2                  | identifikačních prvků nebo biometrie | Identifikační karta/přívěsek, čip, otisk prstu, oční duhovka apod.                        |
|                    |                                      | Min. 1 mil. kombinací, chybovost max. 0,01 %, jednoznačná identita uživatele              |
| 3                  | kombinace třídy 1 a 2                | Jednoznačný token / otisk prstu + heslo   |
|                    |                                      | Alespoň kombinace tříd 1 a 2  |

Tabulka 8: Třídy přístupu [9], upravil Kovařík 2014

| Třída přístupu | Kritérium dělení  |
|----------------|---|
| A              | Pro přístupové místo není vyžadován časový filtr ani ukládání přístupových transakcí. |
| B              | Přístupové místo má funkci časových filtrů a ukládání dat                             |

### 2.3.3 Rozvaha

Při zpracování rozvahy se berou v úvahu požadavky na přístupové místo, systém s více přístupovými místy a doplňující údaje.

#### Přístupové místo

Pro každé přístupové místo, je třeba na základě výsledků konzultace se zákazníkem, brát v úvahu:

- četnost průchodů a charakter prostředí;
- vztah k ostatním systémům (PZTS, CCTV, administrativní systém);
- bezpečnostní požadavky (nouzové východy, požární ochrana apod.);
- požadavky na hlášení (displeje, výstraha apod.);

- provoz systému ACS v poruchovém stavu a riziko vandalismu;
- počet uživatelů a úrovní přístupu;
- mechanickou pevnost přístupového místa a konstrukci budovy;
- kabelové trasy a typ kabelu;
- zvolení vhodného identifikačního prvku a snadnost provozu;
- opatření pro postižení osoby, zásilky a zavazadla;
- správu systému (ovládání, programování apod.).

### **Systém s více místy přístupu**

Pro systémy s více místy přístupu je třeba brát v úvahu, kromě výše zmíněných faktorů, také: celkový počet uživatelů a úrovní přístupu (současný i předpokládaný budoucí), kapacitu zařízení pro ukládání dat do paměti, komunikační spoje mezi různými místy (spolehlivost, bezpečnost) a koordinaci ohlašovacích funkcí (místo, postup, způsob apod.).

### **Doplňující údaje**

K výše zmíněným informacím je třeba přidat určité doplňující údaje: detekce sabotáže, doplňující identifikační údaje, zábrana opakovanému průchodu stejným směrem, poplach pod nátlakem, úmyslné vyřazení rozhodovacího procesu, podmínka vstupu při přihlášení dvou uživatelů, kontrola min. nebo max. počtu osob, správa návštěv a vjezd vozidel. [13]

#### **2.3.4 Zpracování prováděcího projektu**

Prováděcí projekt se zpracovává tak, aby jasně stanovil:

- zabezpečené a kontrolované prostory,
- umístění všech identifikačních a ovládacích zařízení;
- klasifikaci každého přístupového místa;
- propojení mezi různými komponenty systému;
- kabelové trasy, detaily propojení, schémata, dokumentace ke komponentům. [13]

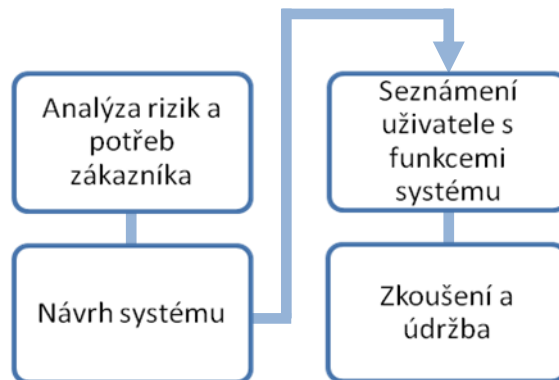
### **2.4 Metodika návrhu SAS**

Systémy přivolání pomoci jsou takové systémy, které poskytují 24 - hodinovou pohotovost pro:

- aktivaci poplachu, potvrzení poplachu, identifikaci, přenos signálu;
- obousměrnou hlasovou komunikaci, ujištění a pomoc;

pro osoby, které se mohou ocitnout v ohrožení.

Při návrhu systému přivolání pomoci, se musí nejdříve identifikovat potřeby a představy zákazníka na funkci systému. Poté se provádí samotný návrh systému, včetně plánu umístění jednotlivých zařízení. Dalším krokem je seznámení uživatele se všemi funkcemi systému a poslední částí je naplánování pravidelných zkoušek systému. [14]



Obr. 17: Postup pro zřizování systému SAS

#### 2.4.1 Analýza rizik a potřeb zákazníka

Při návrhu SAS je nutné nejdříve zjistit potřebné informace o zákazníkovi a jeho představách a požadavcích na systém. Jedná se především o identifikační údaje (jméno a adresa uživatele), informace o jeho aktuálním zdravotním stavu, telefon a informace o bytu, informace o určených pečovateli (jméno, adresa a telefonní číslo), podrobnosti o klíích/vstupech, kontakt na odborníka (např. praktického lékaře) a případné další poznámky. Všechny tyto údaje jsou nezbytné pro navržení systému, který bude vhodný pro daného uživatele. Dále je důležité také stanovení účelu využívání systémů přivolání pomoci (jedná se o identifikaci rizik, např. riziko požáru, riziko krádeže nebo vloupání, riziko pádu, zhoršení zdravotního stavu apod.). [14]

#### 2.4.2 Návrh systému

Návrh systému se zabývá výběrem jednotlivých komponent: místní a řídicí jednotky, aktivační (přenosné) zařízení, osobní přijímače (pro obousměrnou hlasovou komunikaci a potvrzení poplachu), kontrolér (rozhraní mezi více místními jednotkami a poplachovým přenosovým systémem). Dále také stanovuje požadavky na instalaci, provádí výběr poplachové přijímací služby a zpracovává plán objektu.



**Výběr místních jednotek** – místní jednotky slouží jako rozhraní, umožňující obousměrnou hlasovou komunikaci. Tyto jednotky se vybírají tak, aby vyhovovaly potřebám uživatele a prostředí, ve kterém budou využívány.

**Výběr aktivačních zařízení** – aktivační zařízení se používá pro vyvolání poplachového signálu (manuálně nebo automaticky). Jejich výběr a umístění musí odpovídat potřebám a schopnostem uživatele, a také prostředí, ve kterém se budou nacházet.

Platí, že veškeré používané komponenty systému SAS, musí splňovat požadavky ČSN EN 50134.

#### **Požadavky na instalaci:**

- instalace místních jednotek a kontrolérů musí umožňovat, v případě detekce poplachového stavu, přerušit jiné využití poplachového přenosového systému;
- nainstalované komponenty nesmí ohrozit nebo ovlivnit zdraví a bezpečnost uživatele;
- aby byla zajištěna aktivace poplachového stavu v kterémkoliv místě objektu, je nutné provádět kontrolu pomocí přenosných aktivačních zařízení;
- údaje o instalaci, umístění a provedených zkouškách, musí být uchovávány.

#### **Poplachová přijímací služba**

Významným krokem při návrhu systému SAS, je výběr poplachové přijímací služby. Hlavním požadavkem na tyto služby je, aby umožňovaly příjem všech volání v každém okamžiku a aby byla zajištěna včasná reakce na poplachový signál. K zajištění tohoto požadavku je vyžadováno využití záložního vybavení.

**Zpracování plánu objektu** – plán objektu by měl obsahovat rozmístění všech použitých komponent systému SAS. [14]

#### **2.4.3 Seznámení uživatele s funkcemi systému**

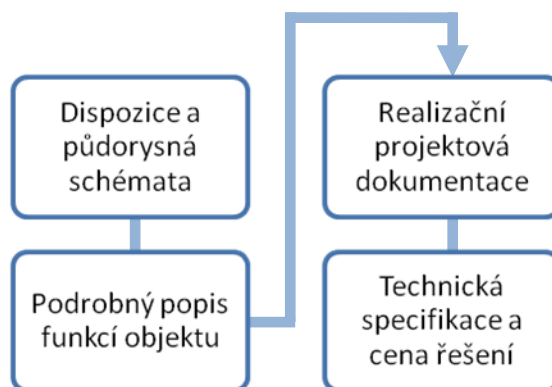
Pro potřeby uživatele je nutné zpracovat provozní pokyny pro užívání SAS, a to ve formátu a médiu vyhovující uživateli. Důležité je také vysvětlení a předvedení funkcí systému, účelu všech ovládacích prvků a indikátorů, způsob připojení systému k elektrické síti a telefonu, popis každého stavu zařízení nebo služby omezující správnou činnost systému apod. [14]

#### 2.4.4 Zkoušení a údržba

Pro správnou funkci systému je důležité definovat postupy pro pravidelné zkoušení funkčnosti systému. Tyto postupy jsou založeny na provádění zkušebních volání pomocí uživatelských aktivačních zařízení. V případě nefunkčnosti, musí uživatel ihned informovat přijímací službu, která zajistí odstranění poruchy a provede o této poruše záznam. [14]

### 2.5 Metodika pro návrh inteligentní elektroinstalace

Metodika návrhu inteligentní elektroinstalace, je tvořena čtyřmi následujícími kroky: získání informací o dispozici objektu a půdorysných schématech, podrobný popis funkcí objektu, dále zpracování realizační a projektové dokumentace a poslední krok představuje stanovení technické specifikace a ceny řešení. Jednotlivé kroky budou popsány níže.



Obr. 18: Postup návrhu inteligentní elektroinstalace

#### 2.5.1 Dispozice a půdorysná schémata

První krok metodiky návrhu IE, představuje získání půdorysných schémat (včetně kontaktu na architekta) a informací o dispozici objektu. Tyto informace umožňují získat základní přehled o objektu, který lze poté využít při jednání se zákazníkem. [15]

Tabulka 9: Informace získané z výkresů [15]

| Získané informace                         |  |
|---|--|
| Orientace domu z hlediska světových stran | Typ konstrukce objektu                                     |
| Okolní terén (svah, rovina)               | Vyčleněná místa pro umístění rozvaděčů                     |
| Způsob řešení přípojky energií            | Současné technologie v objektu (topení, klimatizace apod.) |

### 2.5.2 Podrobný popis funkcí objektu

Druhou částí návrhu IE je jednání, kterého by se měly zúčastnit všechny strany, kterých se návrh inteligentní elektroinstalace týká (tzn. zákazník, prodejce a zástupci všech ostatních profesí). Cílem je vzájemné pochopení požadavků zákazníka a tím také předcházení případným nedorozuměním.

Během jednání jsou prezentovány všechny výhody a možnosti IE a spolu s návrhy zákazníka je vytvářen popis funkcí objektu. Tento popis se skládá ze dvou částí. První z nich, je textový popis funkcí. Jedná se o slovní vyjádření požadovaných funkcí. Příkladem může být:

- nastavení světelných zón, pro různé místnosti a příležitosti (oslava – všechna světla v obývacím pokoji zapnuta na 100 %, sledování TV – světlo u TV zapnuto na 30 %, světlo nad konferenčním stolem zapnuto na 30 % a světlo nad barem zapnuto na 50 %, ostatní zhasnuto);
- zasláním jedné SMS dojde k otevření brány a garážových vrat a rozsvícení osvětlení v garáži (pokud je intenzita světla nižší než stanovená mez) a obráceně zasláním jedné SMS se pozhasíná a pozavírá. [15]

Druhou částí je převedení požadovaných funkcí do tabulky.

Tabulka 10: Příklad tabulky funkcí [15], upravil Kovařík 2014

| Č.  | Funkce                        | Místnost/umístění                                     | Parametr                                       | Poznámka              |
|-----|-------------------------------|---|--|-----------------------|
| 1   | Spínání světel                | všechny místnosti;<br>svítidla v zahradě              | ZAP/VYP  |                       |
| 2   | Stmívání světel               | obytná hala,<br>ložnice, 2x dětský<br>pokoj, pracovna | 0-100 %  | Žárovková<br>svítidla |
| 3   | Spínání zásuvkových<br>okruhů | kuchyň  | VYP při odchodu<br>ZAP při příchodu            |                       |
| 4   | Propojení s PZS               |   | při alarmu rozsvícení<br>kompletního osvětlení |                       |
| ... |                               |   |  |                       |

### 2.5.3 Realizační projektová dokumentace

Realizační projektovou dokumentaci lze zpracovat díky popisu funkcí objektu. Tato dokumentace musí obsahovat veškeré informace, které se uvádějí také v případě projektu klasické elektroinstalace (např. informace o rozvodné soustavě, ochraně před úrazem elektrickým proudem, hlavním přívodu, výpočtovém zatížení apod.). Navíc obsahuje jiné

značení snímačů (tlačítek, termostatů apod.) v půdorysných schématech a další odlišností je také jiný systém kladení kabelů (sběrníkový kabel propojuje jednotlivé snímače a napájecí kabel spotřebiče a rozvaděče), a také výkresy rozvaděčů. Podrobný popis funkcí (viz. předchozí krok) by měl být součástí technické zprávy realizační projektové dokumentace (pro popis IE a možnost zkontrolovat skutečný stav s projektem a požadavky zákazníka). [15]

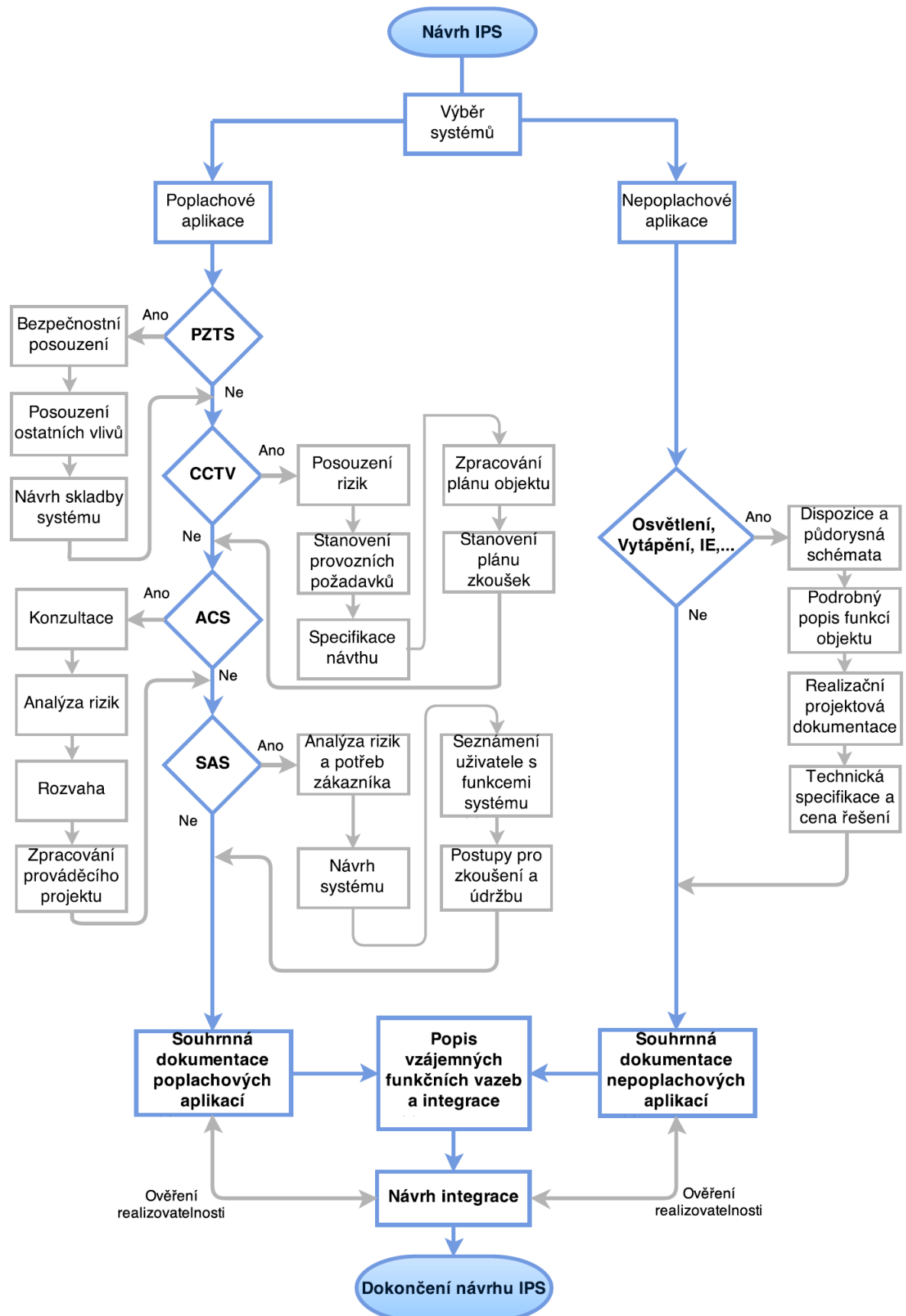
#### 2.5.4 Technická specifikace a cena řešení

Posledním krokem je zpracování technické specifikace použitých přístrojů, díky které lze poté stanovit cenu realizace. Technická specifikace se nejčastěji zpracovává formou tabulky. [15]

Tabulka 11: Příklad technické specifikace [15], upravil Kovařík 2014

| Pol.     | Množství | Název   | Typ            | Výrobce |
|----------|----------|---|----------------|---------|
| <b>1</b> |          | <b>Přístroje KNX</b>  |                |         |
| 1.1      | 18 ks    | Prvek ovládací 1 - /2 násobný, solo®, studio bílá                                   | 6125/02-84-500 | ABB     |
| 1.2      | 16 ks    | Rozhraní univerzální KNX, zapuštěné, 2násobné                                       | US/U 2.2       | ABB     |
| 1.3      | 1 ks     | Modul ABB i-bus® KNX  | 6186 UP-500    | ABB     |
| 1.4      | 14 ks    | Snímač teploty s regulátorem a prvkem ovládacím 2 - /4 násobným, solo®, studio bílá | 6128/01-84-500 | ABB     |
| ...      |          |   |                |         |

## 2.6 Návrh integrační metodiky



Obr. 19: Metodika návrhu IPS

Metodika návrhu IPS se skládá z několika částí, v závislosti na navrhovaných systémech. Nejdříve je nutné vybrat aplikace, které budou v objektu integrovány. Tento krok návrhu integrovaného poplachového systému vychází především z konzultace se zákazníkem. Jsou mu prezentovány možné varianty integrace, ať už systémů, které se v objektu nacházejí, nebo které budou navrženy. Je důležité zde popsat všechny výhody a nevýhody daného řešení a poskytnout tak zákazníkovi vhodné informace pro rozhodování. Mimo jiné se musí brát také ohled na všechny připomínky a požadavky zákazníka. Po výběru poplachových aplikací, které budou integrovány, se postupuje podle výše popsaných postupů pro návrh (tzn. návrh PZTS, CCTV, ACS a SAS).

Pokud budou v objektu integrovány také nepoplachové aplikace, postupuje se v souladu s navrženou metodikou pro IE (lze ji využít také pro ostatní nepoplachové systémy).

Mnoho operací se může vzájemně prolínat mezi jednotlivými systémy, a proto lze daný krok provést pouze jedenkrát a využít ho pro další aplikace (např. analýza rizik a požadavků zákazníka apod.).

Po zvolení všech požadovaných systémů a zpracování jejich návrhu podle výše zmíněných metodik, je třeba provést další krok, kterým je vytvoření dokumentace, obsahující shrnutí návrhů všech poplachových a nepoplachových aplikací (které byly vybrány). Tato dokumentace se poté využívá při návrhu IPS, kdy umožňuje ověřit realizovatelnost navrženého integrovaného poplachového systému.

Dále se zpracovává popis vzájemných funkčních vazeb a integrace. Hlavním cílem tohoto kroku je poskytnout informace o vzájemných funkčních vazbách mezi jednotlivými integrovanými systémy.

Poté se přistupuje k samotnému návrhu IPS. Tento krok by měl obsahovat rozhodnutí, jakým způsobem bude provedeno propojení jednotlivých systémů (drátově nebo bezdrátově). Hlavním bodem tohoto kroku je poté výběr způsobu integrace, v souladu s rozdělením v kapitole 1 (HW a SW způsoby integrace). Mělo by zde být také uvedeno blokové schéma, které znázorní způsob propojení jednotlivých systémů a jejich vzájemné vazby.

### **Dílčí závěr**

V případě zpracování návrhu IPS je nutné dodržovat příslušné postupy, které jsou uváděny v aplikačních normách pro jednotlivé systémy. Jedná se především o normy pro PZTS,

CCTV, ACS a SAS. Samotný návrh systému PZTS popisuje norma ČSN CLC/TS 50131-7 a skládá se z bezpečnostního posouzení, posouzení ostatních vlivů a zpracování návrhu skladby systému PZTS. Norma ČSN EN 50132-7 nspecifikuje přímo metodiku návrhu CCTV, ale specifikuje požadavky na systém (např. provozní požadavky, požadavky na výběr zařízení apod.). Návrh CCTV je poté tvořen posouzením rizik, stanovením provozních požadavků, specifikací návrhu systému, zpracováním plánu objektu a vypracováním plánu zkoušek. Metodiku návrhu ACS zohledňuje norma ČSN EN 50133-7, která uvádí 4 kroky pro návrh systému: konzultace, analýza rizik, rozvaha a zpracování prováděcího projektu. Také norma ČSN EN 50134-7 neuvádí metodiku návrhu SAS, ale stanovuje požadavky, ze kterých lze postup návrhu SAS odvodit. Jedná se o analýzu rizik a potřeb zákazníka, návrh systému, seznámení uživatele s funkcemi systému a zpracování postupů pro zkoušení a údržbu. Návrh IE vychází především z pokynů výrobce a skládá se ze získání půdorysných schémat, podrobného popisu funkcí objektu, zpracování realizační projektové dokumentace a technické specifikace. Metodika návrhu IPS byla navržena jako kombinace metodik všech zvolených systémů, doplněná o vytvoření souhrnné dokumentace poplachových/nepoplachových aplikací, popisu vzájemných funkčních vazeb a integrace a vytvoření návrhu IPS.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**



### 3 NÁVRH IPS PRO MODELOVÝ OBJEKT RODINNÉHO DOMU

Třetí kapitola diplomové práce se bude zabývat návrhem IPS pro modelový objekt rodinného domu. Obsahem této kapitoly bude výběr systémů, bezpečnostní posouzení objektu a samotný návrh IPS. Jak již vyplývá z názvu kapitoly, jedná se o modelový objekt, jehož umístění a charakteristiky jsou zvoleny virtuálně.

Pro návrh IPS je vybrán modelový objekt přízemního rodinného domu. Tento rodinný dům je situován v okrajové části městské zástavby ve Zlíně, v ulici Hradská. Celková výměra pozemku je 440 m<sup>2</sup>, z toho zastavěná plocha zabírá přibližně 154 m<sup>2</sup>. Obytná dispozice modelového objektu je 4+1. Rodinný dům je trvale obýván čtyřčlennou rodinou (rodiče + 2 děti ve věku 15 a 16 let).

Hlavní vchod rodinného domu je natočen směrem na severovýchod a silniční komunikace se nachází přibližně 6 m od tohoto hlavního vchodu. Za domem je poměrně rozsáhlá zahrada. Prostor před objektem je ohraničen okrasným dřevěným plotem, zbytek pozemku ohraničuje poplastované pletivo.

K objektu vede jedna příjezdová cesta, směrem z centra Zlína a z Kudlova. Přibližně 100 m od modelového objektu se nachází zastávka městské hromadné dopravy. V blízkosti objektu (cca. 300 m, severozápadním směrem) se nacházejí městské lázně a stadion mládeže. Na jihozápadě a jihovýchodě jsou zahrádkářské osady. Jižním směrem (Kudlov) jsou ve vzdálenosti 100 m umístěny garáže.



Obr. 20: Umístění modelového objektu rodinného domu

### 3.1 Výběr systémů

Pro návrh integrovaného poplachového systému modelového objektu, byla vybrána jedna poplachová aplikace: PZTS a mezi nepoplachové aplikace jsou zařazeny: systém ovládání osvětlení, vypínání elektrických okruhů, systém ovládání vytápění, ovládání vjezdové brány a žaluzií.

### 3.2 Bezpečnostní posouzení objektu

Jelikož byl pro modelový objekt rodinného domu zvolen PZTS, je třeba provést bezpečnostní posouzení, které vychází z postupu popsaného v kapitole 2.1.1 (metodika návrhu PZTS – bezpečnostní posouzení). Skládá se ze dvou částí, první z nich je analýza rizik a druhou představuje posouzení ostatních vlivů působících na systém PZTS. Oba kroky jsou provedeny níže.

#### 3.2.1 Analýza rizik

Analýza rizik nám poskytuje informace, které jsou důležité pro stanovení stupně zabezpečení PZTS. Je založena na posouzení zabezpečovaných hodnot a budovy.

#### Zabezpečované hodnoty

Zabezpečovanými hodnotami v modelovém objektu jsou především osobní automobil Škoda Octavia, moderní nábytek, elektronika a drobné šperky. Z hlediska atraktivity je pro pachatele nejlákavější osobní automobil, elektronika (televizory, audio systém, přenosný počítač, herní konzole, mobilní telefony a další drobné věci) a šperky. Odcizení nábytku se nepředpokládá, z důvodu jeho velkých rozměrů a tudíž obtížné manipulace. Celková hodnota majetku v modelovém objektu se odhaduje na 1 000 000 Kč.

Z hlediska množství, velikosti a transportu majetku, se nejvíce předpokládá odcizení šperků a elektroniky. Vzhledem k poloze objektu připadá nejreálnější hrozba vniknutí pachatele ze zadní strany objektu (ze zahrady). Jelikož se jedná o modelový objekt, historie krádeží se neurčuje. Charakter majetku není nebezpečný pro osoby a okolí. Lokalita není nijak nebezpečná z pohledu vandalismu, v případě ojedinělých akcí může dojít zejména k poškození fasády a plotu. V případě vniknutí pachatele na pozemek lze předpokládat poškození zahradního nábytku.

## **Budova**

Obvodové zdi domu jsou tvořeny tepelně-izolačními tvárnici ytong o tloušťce 375 mm. Tvárnice ytong jsou využity také pro nosné stěny objektu (tloušťka 250 mm) a pro příčky (tloušťka 125 mm). Střecha je tvořena nosnou konstrukcí a střešní krytinou (pálené tašky). Modelový objekt není podsklepen.

Plášť objektu obsahuje poměrně velké množství otvorů (dveře a okna). Okenní otvory jsou osazeny kvalitními plastovými okny. Celkem obsahuje objekt 8 velkých a 4 malé jednokřídlé, otevírací okna. Dále jsou v objektu 4 vstupní otvory. Jedná se o vstupní dveře, zadní dveře do garáže, garážová vrata a dveře ze zahrady do obývacího pokoje. Právě tyto dveře představují největší nebezpečí, protože se nachází na zadní straně objektu. Přední vstup garáže je osazen sekčními garážovými vraty. V průběhu pracovního týdne opouštějí rodiče dům v 6 hodin ráno a vracejí se přibližně v 15 hodin odpoledne. Děti odchází do školy v 7 hodin ráno a vracejí se mezi 13 – 16 hodinou. Všichni obyvatelé domu vlastní svůj klíč od objektu. V současné době není v objektu instalován žádný zabezpečovací systém. Vstupní dveře jsou osazeny bezpečnostním kováním. Jak již bylo zmíněno, modelový objekt je umístěn v okrajové části městské zástavby.

### **3.2.2 Ostatní vlivy**

V této části bezpečnostního posouzení se stanovují současné a/nebo budoucí vlivy, které mohou ovlivnit funkci PZTS. Posuzují dvě skupiny faktorů – vnitřní a vnější vlivy působící na PZTS.

#### **Vnitřní vlivy působící na PZTS**

Vodovodní rozvody jsou v objektu realizovány formou PVC potrubí, tudíž se nepřepokládá žádný negativní účinek na detektory. Pro osvětlení se využívají především úsporné žárovky, které nemají vliv na reakční schopnosti detektorů. V objektu se nenachází žádné zařízení, které by způsobovalo rušení detektorů svým elektromagnetickým zářením. Majitelé vlastní psa, který se ovšem pohybuje pouze vně objektu a nehrozí tak narušení činnosti detektorů. Mezi vnitřní faktory, které by mohly ovlivnit činnost PZTS tak lze zařadit pouze možnost náhodného pohybu záclon nebo rostlin umístěných uvnitř objektu.

#### **Vnější vlivy působící na PZTS**

Z hlediska dlouhodobě působících faktorů se v blízkosti objektu nenachází žádné průmyslové ani výrobní objekty, které by svým provozem mohly rušit zabezpečovací

system. Silniční komunikace by také neměla ovlivnit správnou činnost PZTS, jelikož se nachází ve vzdálenosti asi 6 m od objektu.

V okolí objektu se nevyskytuje žádná výstavba ani rádiové, televizní či GSM vysílače a tím pádem nehrozí vysokofrekvenční rušení. Většina objektů v dané lokalitě je využívána jako obytné domy. Jediný vnější faktor, který by mohl ovlivnit činnost PZTS je vliv počasí a to především prostřednictvím velkého větru, který by mohl způsobit pád okolních stromů na objekt. Povětrně zde nehrozí, protože řeka se nachází asi 1 km od objektu, který je navíc umístěn poměrně vysoko nad úrovní řeky.

### **3.3 Návrh integrovaného poplachového systému**

Jak již bylo stanoveno v kapitole 3.1, bude pro modelový objekt navržen IPS, který bude obsahovat PZTS a dále nepoplachové aplikace (ovládání osvětlení, elektrických okruhů, vytápění, vjezdové brány a žaluzií).

#### **3.3.1 Údaje o klientovi a střeženém objektu**

Střežený objekt se nachází v ulici Hradská, v okrajové části městské zástavby ve Zlíně. Jedná se o jednopodlažní budovu, jejímž majitelem je pan Petr Novák. Objekt je využíván jako rodinný dům.

#### **3.3.2 Stupeň zabezpečení a třída okolního prostředí**

Na základě bezpečnostního posouzení, které bylo provedeno v souladu s postupem popsaným v kapitole 2.1.1, byl navrhnout stupeň zabezpečení 2 (nízké až střední riziko).

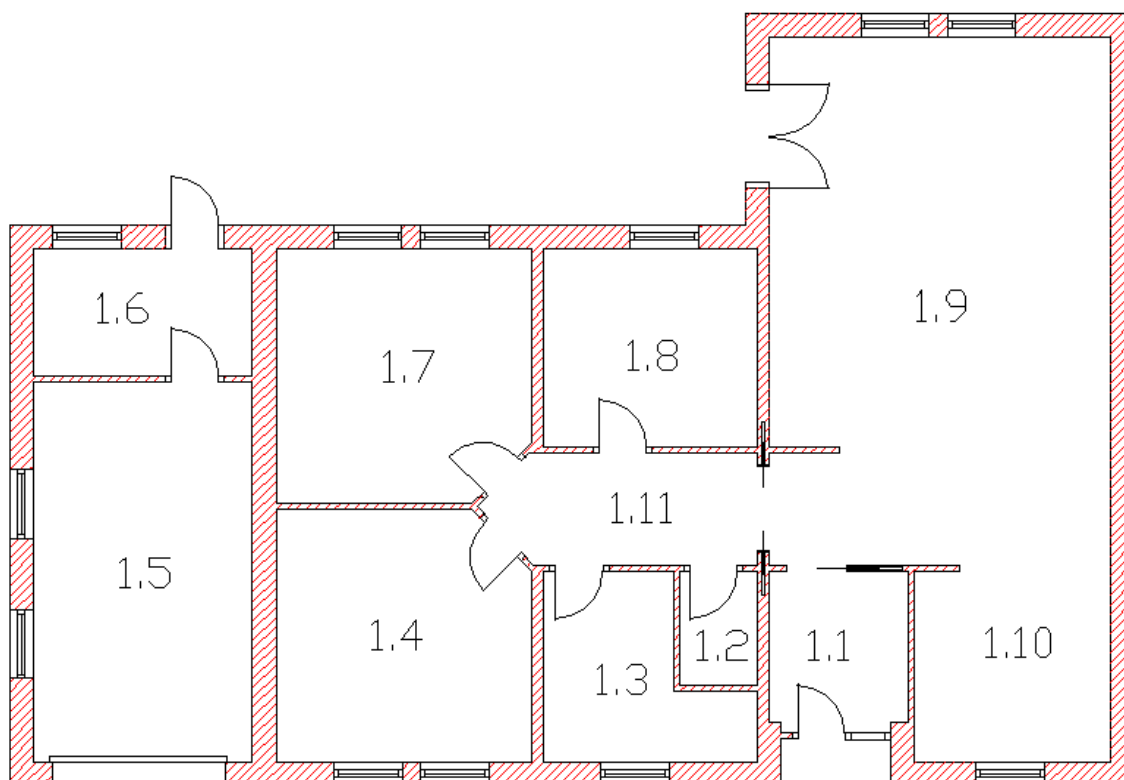
Z pohledu třídy prostředí jsou pro modelový objekt zvoleny třídy prostředí 1 a 2. Do první třídy lze zařadit obytné a jiné běžně využívané prostory, které jsou vytápěné. Do druhé třídy prostředí poté patří přerušovaně vytápěné prostory, tedy prostor garáže a dílny.

### 3.3.3 Rozpis místností a půdorys objektu

Tabulka 12: Popis místností a třídy prostředí

| Číslo místnosti | Popis                   | Třída prostředí |
|-----------------|-------------------------|-----------------|
| 1.1             | Vchod                   | I.              |
| 1.2             | Technická místnost      | I.              |
| 1.3             | Koupelna + WC           | I.              |
| 1.4             | Ložnice                 | I.              |
| 1.5             | Garáž                   | II.             |
| 1.6             | Dílna                   | II.             |
| 1.7             | Dětský pokoj 1          | I.              |
| 1.8             | Dětský pokoj 2          | I.              |
| 1.9             | Obývací pokoj + jídelna | I.              |
| 1.10            | Kuchyň                  | I.              |
| 1.11            | Chodba                  | I.              |

#### Půdorys objektu



Obr. 21: Půdorys modelového objektu rodinného domu

### 3.3.4 Přehled zařízení

Jelikož se jedná o méně rozsáhlý objekt, jsou vybrány zabezpečovací prvky od anglické firmy Texecom. Konkrétně se jedná o ústřednu z řady Premiere International (PREMIER 816). K této ústředně jsou poté připojovány detektory a klávesnice také od firmy Texecom. V rámci integrace jsou využívána relé od firmy Jablotron alarms a také GSM ovladač od firmy Flajzar.

#### Ústředna PZTS

Ústředna PREMIER 816 je vhodná pro bytové a menší komerční objekty. Základní deska obsahuje 8 zón pro připojení detektorů (lze rozšířit na 16), umožňuje rozdělení zabezpečovacího systému na 4 podsystémy, lze připojit až 6 klávesnic a obsahuje telefonní komunikátor pro komunikaci s PPC a majitelem. Ústředna je navržena především proto, že se na základní nachází 8 programovatelných výstupů, které budou využity pro integraci. Varianta navržená pro modelový objekt obsahuje polykarbonátový kryt, zdroj, tamper, vnitřní sirénu a klávesnici PREMIER LCD-P. Ústředna je umístěna v technické místnosti (místnost číslo 1.2). [16]



Obr. 22: Ústředna PREMIER 816  
[16]

#### LCD klávesnice PREMIER ELITE LCD-LP

Plastová klávesnice pro povrchovou montáž, která umožňuje zobrazit 2x16 znaků na modře podsvíceném displeji. Obsahuje 20 kláves pro ovládání systému a 5 LED diod pro signalizaci stavu systému. Klávesnice navíc obsahuje integrovanou čtečku, pro ovládání bezkontaktními přívěsky, což byl také hlavní důvod pro výběr této klávesnice. [16]



Obr. 23: Klávesnice  
PREMIER ELITE LCD-LP  
[16]

#### Bezkontaktní ovládací přívěsek PREMIER KEYTAG

Jedná se o plastový identifikační přívěsek, který umožňuje ovládat PZTS. Čtecí vzdálenost je asi 2 cm. [16]

**Magnetický kontakt MAS-203**

Magnetický detektor pro povrchovou montáž, který je vhodný pro byty a rodinné domy. Pracovní mezera je maximálně 30 mm. [16]

**Magnetický kontakt na garážová vrata – MET-200**

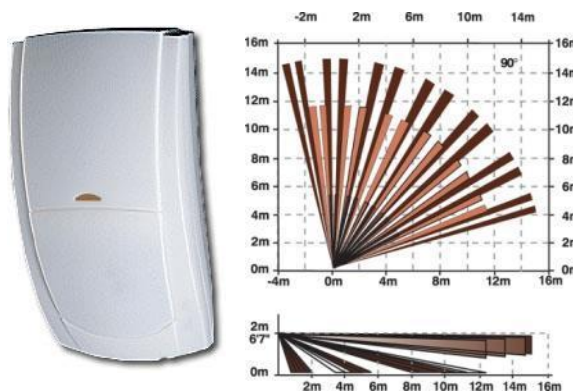
Masivní povrchový magnetický kontakt, který je určený pro povrchovou montáž na velká vrata. Drátové vývody jsou umístěny v pancéřové chráničce.



Obr. 24: Magnetický kontakt MAS-203 a magnetický kontakt na garážová vrata – MET-200 [16]

**PIR detektor PRESTIGE IR**

Tento PIR zpracovává signál digitálně a je vhodný pro rodinné domy i komerční objekty. Úhel záběru je 90°, obsahuje 42 detekčních zón, dosah je 15 m a doporučuje se montáž ve výšce 1,5-3m. [16]



Obr. 25: PIR detektor PRESTIGE IR [17]

**Duální požární detektor opticko-teplotní EXODUS-OH-4W**

Činnost tohoto detektoru je založena na optické detekci kouře a termodiferenciální detekci nárůstu teploty. Detektor obsahuje mikroprocesorové řízení a digitální vyhodnocování signálu. Detektor je vybaven také testovacím tlačítkem a signalizační LED diodou. [16]



Obr. 26: požární detektor EXODUS-OH-4W [16]

### **Stropní PIR detektor PR-360-QD**

Stropní PIR detektor PR-360-QD má průměr záběru 10,5 m a úhel záběru 360°. Zpracovává signál digitálně, pomocí QUAD pyroelementu. Dále obsahuje také analýzu signálu Fuzzy logic. Doporučuje se montáž ve výšce max. 3,6 m. [16]

### **Tísňový hlásič 3045-W**

Tísňový hlásič od firmy Sentrol, který se instaluje na stěnu a aktivuje se vyklopením (rozpínací kontakt). [16]

### **Venkovní zálohovaná siréna se stroboskopem ODYSSEY-4E**

Tato siréna je vhodná pro vertikální/horizontální montáž, obsahuje kontakt pro signalizaci otevření a utržení ze zdi, 1x piezo 109dB/1m, vlastní baterii NiMh 7.2V/0.32Ah a 2x LED diodu pro kontrolní signalizaci. Siréna má funkci automatického vypnutí po 15minutách. [16]

### **Vnitřní siréna SA 105**

Vnitřní piezosiréna s kolísavým tónem, pro dezorientování případného pachatele. [16]



Obr. 27: Venkovní siréna ODYSSEY - 4E a vnitřní siréna - SA 105 [16]

### **Pomocné relé RB-232**

Dvojité pomocné spínací silové relé, pro spínání dvou jedno-fázových spotřebičů s celkovým příkonem do 4000 VA pro jeden spotřebič. Tyto relé budou využívány pro zatahování rolet a otevírání vjezdové brány. [18]



### **Pomocné relé na DIN lištu - RB-230DIN**

Pomocné spínací silové relé, pro spínání 1 fázového spotřebiče s celkovým příkonem do 4000 VA. Relé budou spínat světelné a elektrické okruhy v objektu. [18]

### **Alarm GSM komunikátor SIP600 USB**

Moderní komunikátor s pěti konfigurovatelnými vstupy a třemi výstupy. Tento komunikátor je v objektu využíván pro ovládání vjezdové brány, vnitřní sirény a vytápění, pomocí SMS nebo pouhým prozvoněním. [19]



Obr. 28: Pomocné relé RB-232, pomocné relé na DIN lištu - RB-230DIN, alarm GSM komunikátor SIP600 USB [18], [19]

### **3.3.5 Konfigurace systému**

Hlavní prvkem navrženého integrovaného poplachového systému je ústředna PREMIER 816. Ústředna je umístěna v technické místnosti (místnost č. 1.2). Na desce ústředny se nachází 8 vstupů pro připojení jednotlivých zón. Do zóny 1 je připojen PIR detektor ve vstupní místnosti a magnetický kontakt na vstupních dveřích (místnost č. 1.1). Dále se v zóně 1 nachází detektory v kuchyni (místnost č. 1.10) a jedná se o magnetický kontakt a PIR detektor. Zóna č. 2 obsahuje tři magnetické kontakty a stropní PIR detektor (všechny se nachází v obývacím pokoji a jídelně – místnost číslo 1.9). Třetí zóna se skládá ze tří magnetických kontaktů, kdy je jeden umístěn na okně v dětském pokoji 2 (místnost 1.8) a dva na oknech v dětském pokoji 1 (místnost 1.7). Oba dětské pokoje obsahují také PIR detektor. Čtvrtá zóna se nachází v dílně a garáži (místnosti č. 1.6 a 1.5). V dílně jsou umístěny 2 magnetické kontakty na dveřích a oknu a jeden PIR detektor. V garáži jsou do čtvrté zóny zařazeny dva magnetické detektory na oknech. Pátá zóna zajišťuje ochranu místností č. 1.4, 1.3 (ložnice a koupelna + WC) pomocí 3 magnetických kontaktů a PIR detektoru v každé z místností. Zóna č. 6 obsahuje 2 tísňová tlačítka. První z nich je umístěno v chodbě u dětského pokoje 2 a druhé tísňové tlačítko se nachází v kuchyni. Zóna č. 7 je využita pro připojení požárního hlásiče, který je umístěn na rozhraní mezi jídelnou a

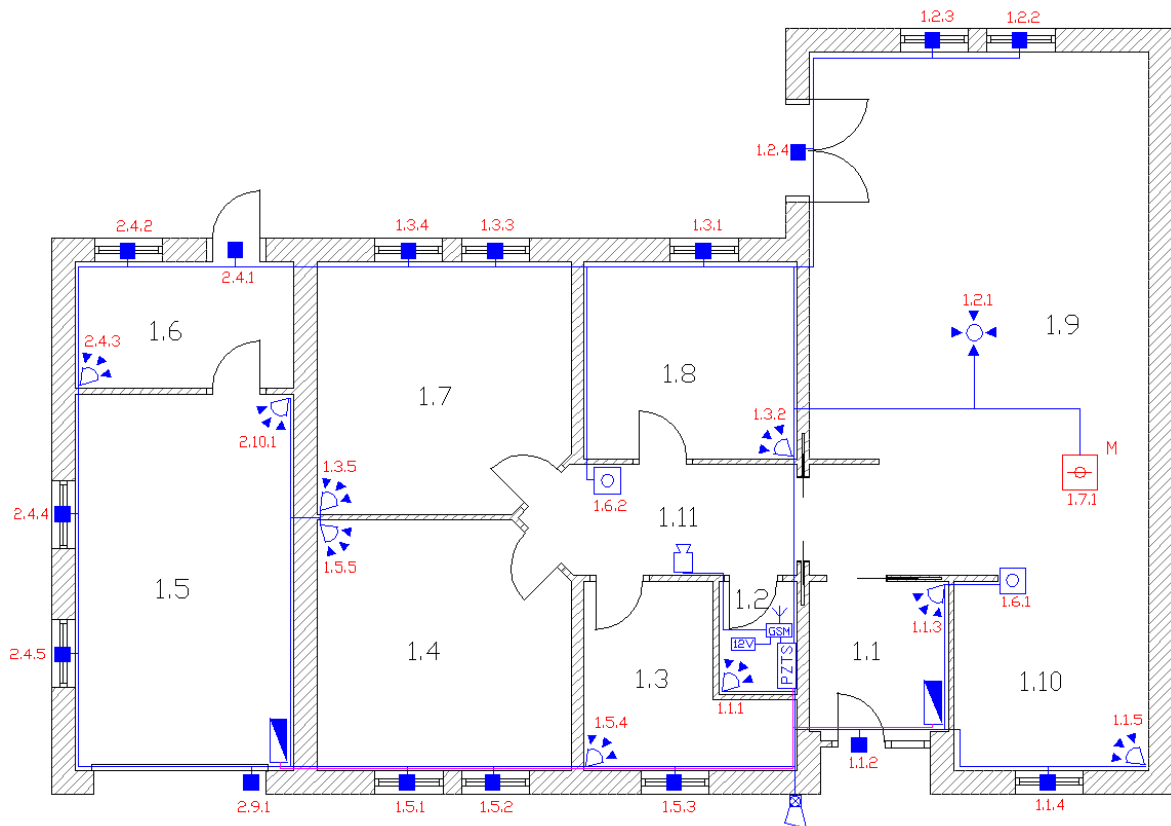
kuchyní. Na 8 zónu je připojen tamper boxu pro ústřednu. V systému jsou využity také 2 klávesnicové zóny 9 a 10, kdy na první z nich je připojen magnetický kontakt v garáži a na druhou PIR detektor také v garáži.

Ovládání systému je zajištěno 2 klávesnicemi, které jsou připojeny na sběrnici ústředny. LCD klávesnice PREMIER ELITE LCD-LP se nachází v místnosti č. 1.1 (vchod) a umožňuje ovládání systému pomocí kláves, a také prostřednictvím bezkontaktního ovládacího přívěsku PREMIER KEYTAG (systém obsahuje 4 přívěsky). Druhá klávesnice PREMIER LCD je umístěna v místnosti č. 1.5 (garáž). Na výstup svorkovnice Siren/Spk je připojena venkovní siréna.

*Tabulka 13: Charakteristika zón v systému*

| Zóna | Místnost     | Detektory                                      | Typ zóny        |
|------|--------------|--|-----------------|
| 1    | 1.1,1.2,1,10 | 2x magnetický kontakt, 3x PIR detektor         | Zpožděná (15 s) |
| 2    | 1.9          | 3x magnetický kontakt, 1x stropní PIR detektor | Okamžitá        |
| 3    | 1.7, 1.8     | 3x magnetický kontakt, 2x PIR detektor         | Okamžitá        |
| 4    | 1.5, 1.6     | 4x magnetický kontakt, 1x PIR detektor         | Zpožděná (30 s) |
| 5    | 1.3, 1.4     | 3x magnetický kontakt, 2x PIR detektor         | Okamžitá        |
| 6    | 1.10, 1.11   | 2x tísňové tlačítko                            | 24 - hodinová   |
| 7    | 1.5, 1.9     | 1x požární hlásič                              | 24 - hodinová   |
| 8    | 1.2          | 1x tamper ústředny                             | Okamžitá        |
| 9    | 1.5          | 1x magnetický kontakt                          | Zpožděná (30 s) |
| 10   | 1.5          | 1x PIR detektor                                | Zpožděná (30 s) |

**Rozmístění komponent** – následující půdorys zobrazuje rozmístění jednotlivých komponent PZTS v modelovém objektu.



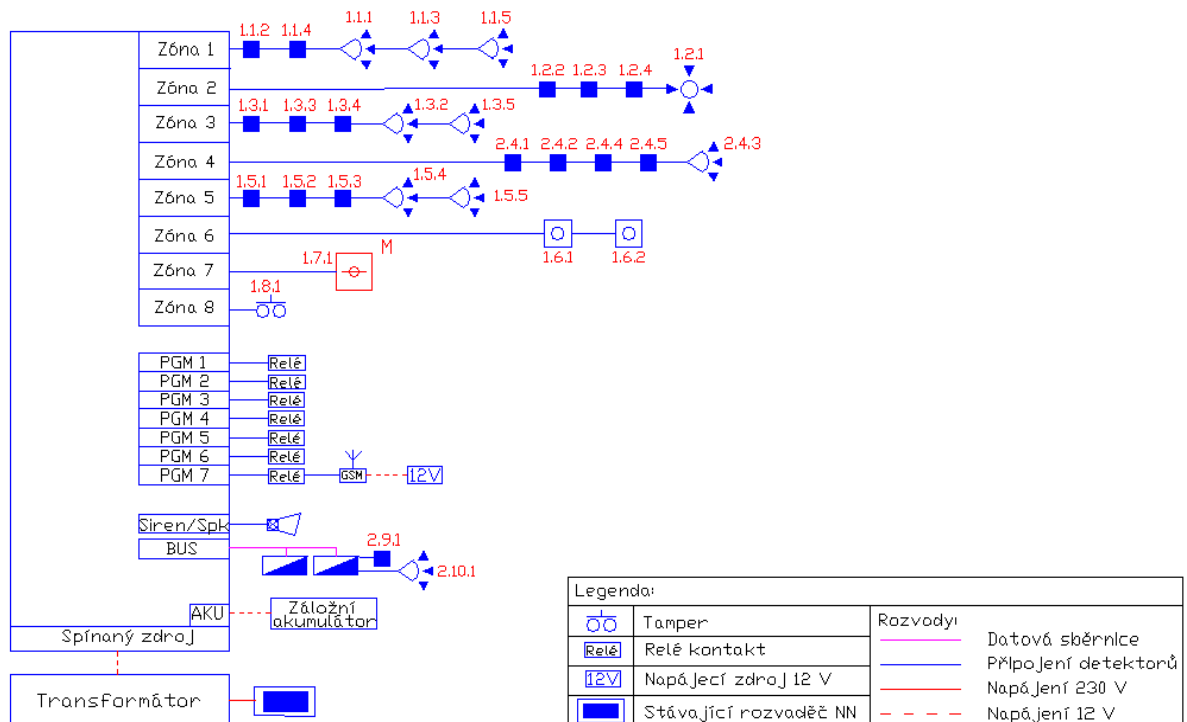
Obr. 29: Půdorys rodinného domu s prvky PZTS

Tabulka 14: Legenda

| Legenda: |                               |  |                          |
|----------|-------------------------------|--|--------------------------|
|          | Magnetický kontakt            |  | Ovládací klávesnice PZTS |
|          | PIR detektor                  |  | Ústředna PZTS            |
|          | Stropní PIR detektor          |  | GSM komunikátor          |
|          | Multisenzorový hlásič         |  | Napájecí zdroj 12 V      |
|          | Tišňový hlásič                | Rozvody:<br>Datová sběrnice<br>Připojení detektorů |                          |
|          | Siréna vnitřní                |  |                          |
|          | Siréna s optickou signalizací |  |                          |

**Rozdělení na podsystémy** - systém bude rozdělen na dva podsystémy. Podsystém 1, bude obsahovat zabezpečovací prvky ze všech místností, kromě dílny a garáže. Druhý podsystém bude obsahovat zabezpečovací prvky zbylých dvou místností, tedy garáže a dílny (místnost č. 1.5 a 1.6).

### Blokové schéma



Obr. 30: Blokové schéma PZTS

### 3.3.6 Výpočet napájecích zdrojů

PZTS bude napájen typem napájení A, kdy je energie dodávána z vnějšího zdroje (např. síť) a v případě jeho výpadku je energie dodávána z dobíjecího náhradního zdroje (akumulátor), který je automaticky dobíjen z vnějšího zdroje energie.

Minimální doba napájení pro náhradní napájecí zdroj typu A je 12 hodin, pro stupeň zabezpečení 2. Maximální doba dobíjení na minimálně 80 % kapacity akumulátoru je u tohoto stupně stanovena na 72 hodin.

Tabulka 15: Stanovení celkového odběru systému

| Prvek                       | Proudový odběr |              |
|-----------------------------|----------------|--------------|
|                             | Klid [mA]      | Poplach [mA] |
| Ústředna PREMIER-816        | 50             | 150          |
| Klávesnice PREMIER LCD-P    | 35             | 85           |
| Klávesnice PR-ELITE-LCD-LP  | 35             | 85           |
| PIR detektor Prestige IR    | 117            | 117          |
| Požární hlásič EXODUS-OH-4W | 15             | 15           |

| Prvek                               | Proudový odběr |              |
|-------------------------------------|----------------|--------------|
|                                     | Klid [mA]      | Poplach [mA] |
| Stropní PIR detektor PR-360-QD      | 16             | 16           |
| Venkovní siréna ODYSSEY-4E          | 30             | 525          |
| Spínací relé na DIN lištu RB-230DIN | 0              | 200          |
| Pomocné relé RB-232                 | 0              | 40           |
| <b>Celkový odběr:</b>               | 298            | 1537         |

#### Určení orientační kapacity náhradního zdroje - akumulátoru

kapacita akumulátoru: klid:  $0,298 \text{ A} \cdot 12 \text{ h} = 3,576 \text{ Ah}$ .....nejbližší vyšší kapacita 4 Ah

poplach:  $1,537 \text{ A} \cdot 12 \text{ h} = 18,444 \text{ Ah}$ ..... nejblížší vyšší kapacita 26 Ah

#### Minimální potřebný výkon základního zdroje systému

klid:  $4 \text{ Ah} \cdot 0,8 = 3,2 \text{ Ah} : 72 = 0,04 \text{ A}$  - dobíjecí proud akumulátoru

poplach:  $26 \text{ Ah} \cdot 0,8 = 20,8 \text{ Ah} : 72 = 0,29 \text{ A}$  - dobíjecí proud akumulátoru

Dobíjecí proud sečteme s celkovým odběrem systému:

klid:  $298 + 40 = 338 \text{ mA} = 0,338 \text{ A}$

poplach:  $1537 + 100 = 1637 \text{ mA} = 1,637 \text{ A}$

#### Výkon základního zdroje - se rovná součinu jmenovitého napětí U a maximálního odběru

klid:  $13,8 \cdot 0,298 = \mathbf{4,1 \text{ VA}}$

poplach:  $13,8 \cdot 1,537 = \mathbf{21,2 \text{ VA}}$

Pro napájení systému bude použit zdroj o příkonu 25 VA.

#### Výpočet kapacity záložního akumulátoru

Dle stanoveného stupně zabezpečení 2 a typu napájení A je:

- stanovena doba zálohování na 12h
- požadavek dobíjení náhradního zdroje na 80% jeho maximální kapacity je 72h

Vychází se z předpokladu, že systém bude většinu funkční doby v klidu a jen občas bude hlásit poplachový stav ... 15min / 24 hod z celkové požadované doby zálohování systému.

$$\text{KNZ} = (T - 0,25) * I_K + 0,25 * I_P$$

|      |           |   |
|------|-----------|---|
| Kde: | $I_K$ [A] | proud systému odebíraný v klidovém stavu            |
|      | $I_P$ [A] | proud systému odebíraný v poplachovém stavu         |
|      | $T$ [h]   | doba provozu systému na náhradní zdroj (akumulátor) |
|      | KNZ [Ah]  | jmenovitá kapacita akumulátoru (náhradního zdroje)  |

$$\text{KNZ} = (12 - 0,25) * 0,298 + 0,25 * 1,537 = \mathbf{3,886 \text{ Ah}}$$

Z nabídky výrobců je zvolena nejbližší vyšší kapacita akumulátoru, tedy 4,5 Ah.

Kontrola výpočtu:

$$T = \frac{\text{KNZ} + 0,25 * I_K - 0,25 * I_P}{I_K} = \frac{4,5 + 0,25 * 0,298 - 0,25 * 1,537}{0,298} = \mathbf{14,66 \text{ h}}$$

### 3.3.7 Hlášení poplachu a zásah

Poplach bude v objektu signalizován pomocí vnitřní a vnější sirény. Vnitřní piezosiréna s kolísavým tónem je umístěna v chodbě, vedle dveří do koupelny. Vnější zálohovaná siréna se stroboskopem, je umístěna u hlavního vchodu. Jelikož ústředna obsahuje telefonní komunikátor, budou informace o poplachu přenášeny také na PPC a majiteli systému. Při vzniku poplachové události tedy komunikátor nejdříve zahájí předání informací na PPC a poté odešle poplachovou textovou zprávu majiteli objektu. Pokud během předávání poplachových informací dojde ke zrušení poplachu uživatelem (zadáním kódu nebo pomocí přívěsku), je činnost komunikátoru přerušena.

Předpokládá se připojení objektu na PPC, které je dislokováno v ulici Pod Babou 4260 ve Zlíně a garantuje dojezdový čas do 5 minut.

### 3.3.8 Legislativa, normy a další předpisy

Jednotlivé prvky navrhovaného systému musí splňovat požadavky následujících legislativních předpisů:

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů;

Nařízení vlády č. 17/2003Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí;

Nařízení vlády č. 616/2006 Sb., o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility;

Nařízení vlády č. 426/2000 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na rádiová a na telekomunikační koncová zařízení;

ČSN EN 50130-4 - Poplachové systémy - Část 4: Elektromagnetická kompatibilita - Norma skupiny výrobků: Požadavky na odolnost komponentů požárních systémů, zabezpečovacích systémů a systémů přivolání pomoci;

ČSN EN 50 131 - Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy;

ČSN EN 50 136 - Poplachové systémy - Poplachové přenosové systémy a zařízení;

ČSN 33 2000-1 - Elektrické instalace budov - Část 1: Rozsah platnosti, účel a základní hlediska;

ČSN 33 2000-3 - Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik;

ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem;

ČSN 33 2000-4-43 - Elektrické instalace budov - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům;

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy;

ČSN 33 2000-5-52 - Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení;

ČSN 33 2000-6 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize;

ČSN EN 60529 - Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód);

ČSN 33 0165 - Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení;

ČSN 33 1500 - Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení;

ČSN 33 2130 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody (navrhování, provádění a rekonstrukce);

ČSN ETSI EN 301 419-1 - Požadavky na připojení pro GSM komunikaci.

### 3.3.9 Certifikace

Pro všechny prvky PZTS musí být také vydány certifikáty, které potvrzují splnění požadavků pro daný stupeň zabezpečení a ES (Evropské společenství) prohlášení o shodě.

### 3.3.10 Údržba a opravy

Instalaci, opravy a pravidelnou údržbu systému bude provádět, na základě smlouvy, servisní firma, která má pobočku v ulici Šrámkova 491 ve Zlíně.

### 3.3.11 Cenová kalkulace

System se skládá z výrobků od různých výrobců. V následující tabulce je uveden počet kusů a celková kalkulace všech komponent.

Tabulka 16: Cenová kalkulace systému

| Počet kusů         | Prvek systému  | Označení                    | Kč/kus | Cena celkem [Kč] |
|--------------------|--|-----------------------------|--------|------------------|
| 1                  | Ústředna + kryt + zdroj + LCD klávesnice + vnitřní siréna + tamper | PREMIER-816-LCDp            | 5 542  | 5 542            |
| 1                  | Klávesnice   | PR-ELITE-LCD-LP             | 5 300  | 5 300            |
| 15                 | Magnetický kontakt   | MAS-203                     | 201    | 3 015            |
| 1                  | Magnetický kontakt na garážová vrata                               | MET-200                     | 199    | 199              |
| 9                  | PIR detektor   | PRESTIGE IR                 | 484    | 4 356            |
| 1                  | Stropní PIR detektor   | PR-360-QD                   | 944    | 944              |
| 4                  | Bezkontaktní ovládací přívěsek                                     | PREMIER KEYTAG              | 279    | 1 116            |
| 1                  | Duální požární detektor  | EXODUS-OH-4W                | 1 223  | 1 223            |
| 2                  | Tísňový hlásič   | 3045-W                      | 388    | 776              |
| 1                  | Venkovní siréna  | ODYSSEY-4E                  | 1 610  | 1 610            |
| 2                  | Pomocné relé   | RB-232                      | 363    | 726              |
| 5                  | Spínací relé na DIN lištu  | RB-230DIN                   | 287    | 1 435            |
| 1                  | Záložní akumulátor   | AKU-12-4                    | 457    | 457              |
| 1                  | Alarm GSM komunikátor  | SIP600 USB                  | 4 500  | 4 500            |
| 1                  | Zálohovaný napájecí zdroj pro GSM ovladač                          | Napájecí zdroj 12V / 0,4-1A | 1301   | 1301             |
| <b>Cena celkem</b> |  |                             |        | <b>32 500</b>    |



### 3.3.12 Soupis a cena kabeláže

Pro poplachový zabezpečovací systém rodinného domu, bude třeba okolo 80 metrů kabeláže. Cena za 100 m kabelu, činí 1500 Kč. Jedná se o kabel se šesti vodiči, LK-4+2S.

## 3.4 Popis vzájemných vazeb a integrace

Integrace v objektu bude tvořena především pomocí PGM výstupů ústředny PZTS a silových relé, a také prostřednictvím GSM komunikátoru. PGM výstupy ústředny a silová relé budou využívány pro ovládání osvětlení, elektrických okruhů a žaluzií. GSM komunikátor bude poté využit pro dálkové ovládání topení, vjezdové brány a vnitřní sirény.

### **Integrace prostřednictvím PGM výstupů ústředny PZTS a silových relé**

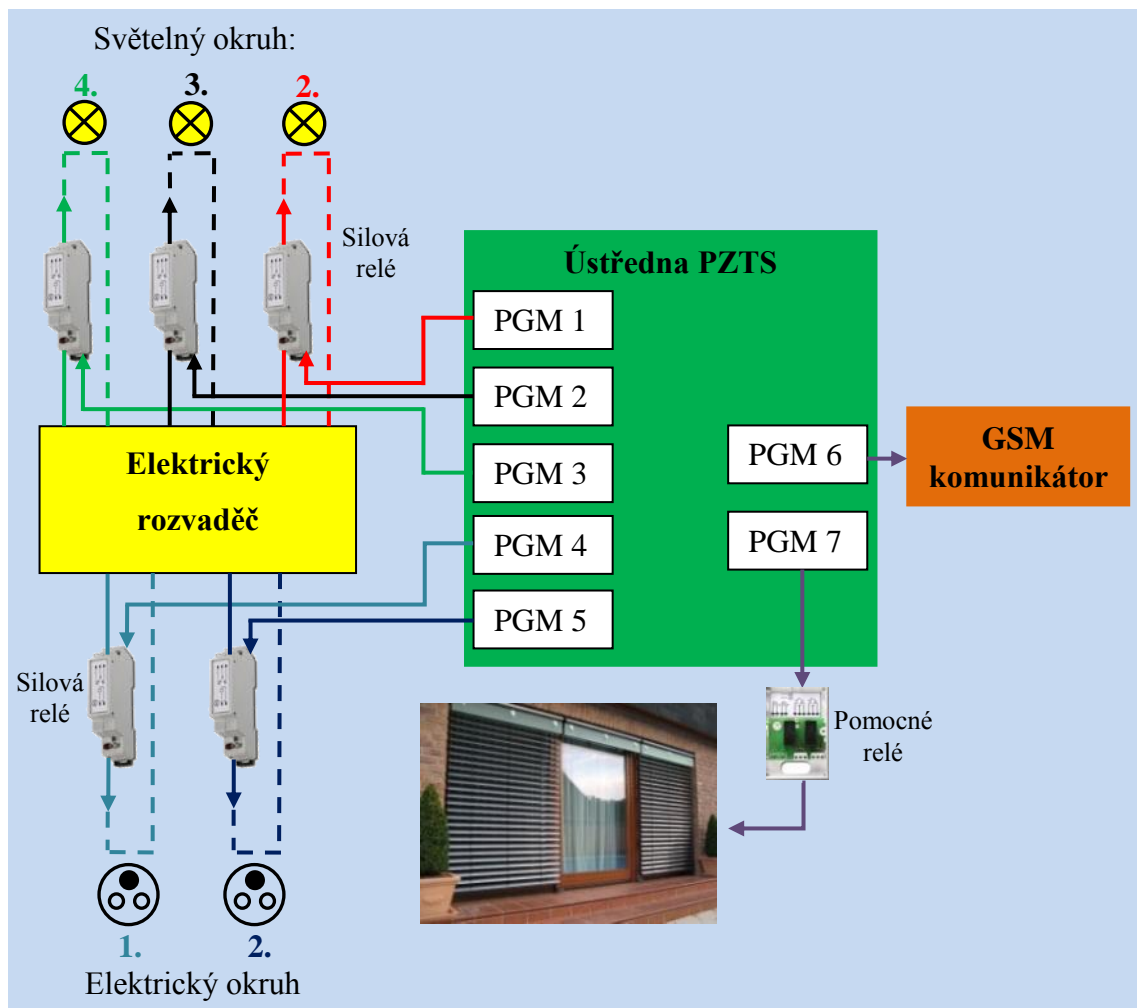
Osvětlení v objektu je rozděleno na několik okruhů, v závislosti na rozvržení daných místností a pokojů. První okruh tvoří osvětlení v místnosti u vchodu, chodbě, garáži a v dílně. Druhý okruh zajišťuje osvětlení ložnice, koupelny a WC. Třetí okruh zahrnuje osvětlení obou dětských pokojů. Čtvrtý světelný okruh osvětluje kuchyň, jídelnu a obývací pokoj.

Navržená integrace bude zajišťovat, že v případě zastřežení ústředny PZTS, dojde k vypnutí okruhů číslo: 2, 3 a 4 (vypnou se všechna světla v daných místnostech). Integrace bude provedena připojením PGM výstupů ústředny na svorky jednotlivých okruhů, přes přídavné silové relé na DIN lištu.

Stejným způsobem bude řešeno vypínání vybraných elektrických okruhů (elektrických zásuvek) v objektu. Po zastřežení PZTS se budou vypínat 2 elektrické okruhy, které jsou nejrizikovější z hlediska možnosti vzniku požáru. Jedná se o elektrický okruh č. 1 (kuchyň a koupelna) a okruh č. 2 (ložnice a dílna).

Další částí využití PGM výstupů, je ovládání žaluzií. Bude se jednat o žaluzie, které jsou umístěny na prosklených plochách v obývacím pokoji. V případě zastřežení ústředny PZTS, dojde ke stáhnutí žaluzií právě v obývacím pokoji.

Jeden PGM výstup ústředny je připojen na konfigurovatelný vstup GSM komunikátoru.



Obr. 31: Integrace prostřednictvím PGM výstupů ústředny a silových relé

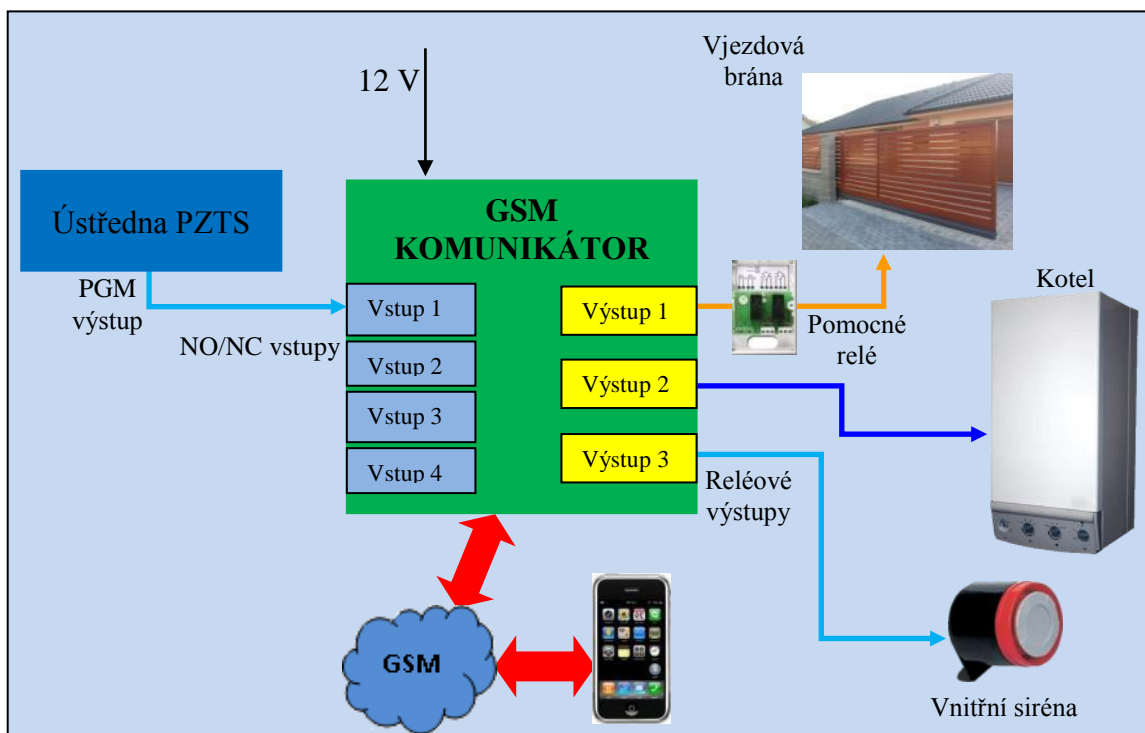
### Integrace prostřednictvím GSM komunikátoru

Další součástí integrace v objektu, je využití GSM komunikátoru. GSM komunikátor obsahuje 5 konfigurovatelných vstupů a 3 výstupy. Umožňuje posílat informace o aktivaci vstupů zasláním SMS nebo prozvoněním a dálkově ovládat výstupy (relé), pomocí SMS zprávy nebo prozvoněním. Tento GSM ovladač bude využíván pro otevírání vjezdové brány prozvoněním a pro ovládání vytápění posíláním SMS zprávy. Dále bude GSM ovladač komunikovat s ústřednou PZTS.

Ovládání vjezdové brány: V případě, že dojde k prozvonění GSM komunikátoru z přednastaveného čísla, sepne výstup 1 a začne se otevírat vjezdová brána.

Pro ovládání vytápění objektu, jsou předefinovány 2 typy SMS zprávy. Posláním 1 typu zprávy: ZACNI TOPIT, dojde k sepnutí výstupu 2 a k zapnutí vytápění v objektu na předem stanovenou teplotu. Pokud majitel odešle druhý typ zprávy: KONEC TOPENI, dojde k vypnutí vytápění.

U GSM ovladače je využit i jeden vstup, na který je připojen PGM výstup ústředny. Je zde naprogramována vazba mezi vstupem 1 a výstupem 3: v případě, že dojde k vyhlášení poplachu ústřednou, je přes PGM výstup vyslán signál na vstup GSM komunikátoru, což způsobí sepnutí výstupu číslo 3, na který je připojena vnitřní siréna pro dezorientaci pachatele.



Obr. 32: Integrace s využitím GSM komunikátoru

### Dílčí závěr

Vzhledem k velikosti objektu a k bezpečnostnímu posouzení, byla pro zabezpečení objektu vybrána zabezpečovací ústředna Premier 816 od firmy Texecom. Tato ústředna má pro modelový objekt optimální počet zón, který lze později rozšířit. Další vlastností, která hrála důležitou roli při výběru ústředny PZTS, byl počet programovatelných výstupů. Tyto výstupy jsou v objektu využívány pro integraci poplachových a nepoplachových aplikací. PGM výstupy ústředny (spolu se silovými relé) jsou tedy používány pro ovládání osvětlení, elektrických okruhů a žaluzií, v závislosti na stavu ústředny PZTS. Jeden PGM výstup ústředny je připojen na konfigurovatelný vstup GSM komunikátoru, který se poté využívá pro dálkové ovládání vjezdové brány, vytápění a vnitřní sirény pro dezorientaci pachatele. V případě vyhlášení poplachu bude tato informace přenesena, pomocí telefonního komunikátoru ústředny, na PPC. Při zpracování návrhu IPS pro modelový objekt rodinného domu, se vycházelo z metodiky návrhu IPS vypracované v kapitole 2.6.

## 4 NÁVRH IPS PRO MODELOVÝ KOMERČNÍ OBJEKT

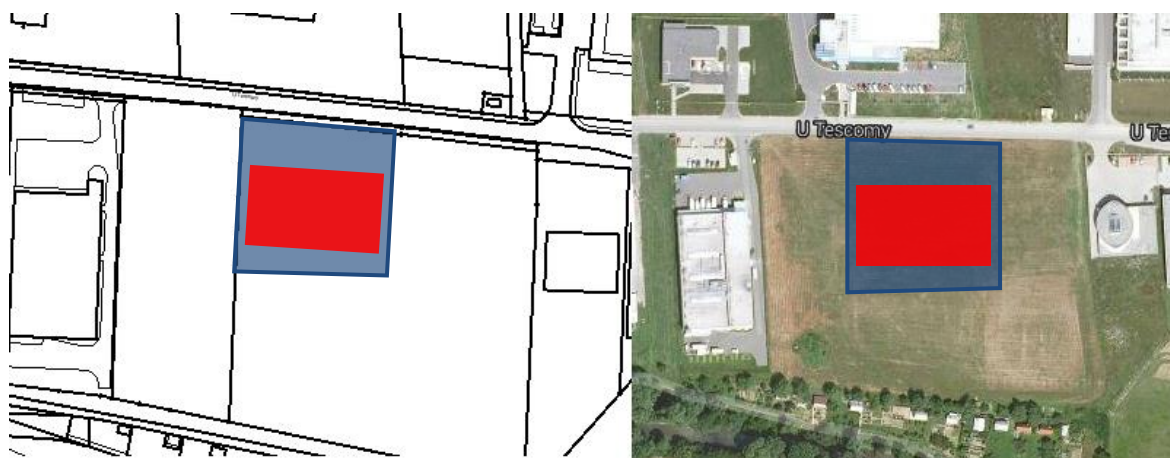
Čtvrtá kapitola diplomové práce se bude zabývat návrhem IPS pro modelový komerční objekt. Obsahem této kapitoly bude výběr systémů, bezpečnostní posouzení a samotný návrh IPS, který bude zahrnovat aplikaci více typů poplachových systémů. Veškeré charakteristiky a umístění objektu jsou zvoleny virtuálně.

Návrh IPS pro modelový komerční objekt bude prováděn pro dvoupodlažní budovu, která je využívána firmou působící v elektronickém průmyslu.

Samotná budova je umístěna v průmyslové zóně Zlín – Příluky, v ulici U Tescomy. Celková výměra pozemku je 1000 m<sup>2</sup>, z toho zastavěná plocha zabírá přibližně 320 m<sup>2</sup>. Jedná se o objekt, který je po rekonstrukci. V prvním nadzemním podlaží se nachází velká a malá hala, recepce, technická místnost, sprcha a WC. Druhé nadzemní podlaží obsahuje 6 kancelářských místností, zasedací místnost, jídelnu, kuchyň, sprchu a WC.

Firma, která zde sídlí se zabývá montáží dílů pro elektronický průmysl a zaměstnává přibližně 50 zaměstnanců.

Hlavní vstup do objektu je orientován severním směrem. Silniční komunikace se nachází 10 m od hlavního vchodu do objektu. Před budovou se nachází parkoviště pro zaměstnance firmy a její zákazníky. Celý pozemek je oplocen pomocí plotových panelů. Vjezd na pozemek je osazen bránou s elektrickým pohonem. K modelovému objektu vede jedna příjezdová cesta směrem od Zlína, respektive od Lužkovic. V těsné blízkosti modelového objektu se nachází dvě zastávky městské hromadné dopravy. Jelikož se jedná o průmyslovou zónu, je v okolí umístěno 5 komerčních objektů různé velikosti.



Obr. 33: Umístění modelového komerčního objektu

## 4.1 Výběr systémů

V modelovém komerčním objektu budou integrovány tři poplachové aplikace. Bude se jednat o PZTS, ACS a CCTV.

## 4.2 Bezpečnostní posouzení objektu

Jelikož byly pro modelový objekt komerčního typu zvoleny poplachové aplikace (PZTS, ACS, CCTV) je třeba provést bezpečnostní posouzení. Informace z tohoto bezpečnostního posouzení budou poté využity pro všechny zmíněné systémy. Skládá se ze dvou částí: analýza rizik a posouzení ostatních vlivů působících na jednotlivé systémy. Oba kroky jsou provedeny níže.

### 4.2.1 Analýza rizik

Analýza rizik nám poskytuje informace, které jsou důležité pro stanovení stupně zabezpečení PZTS a CCTV, dále pro určení třídy identifikace a třídy přístupu pro systém ACS. Analýza rizik je založena na posouzení zabezpečovaných hodnot a budovy.

#### Zabezpečované hodnoty

Mezi zabezpečované hodnoty v modelovém objektu lze zařadit především vybavení, které firma potřebuje pro svou činnost. Jedná se tedy o pracovní stroje a nářadí, elektroniku (zvláště počítače a projektory v kancelářích) a výrobní materiál. Z hlediska atraktivity jsou pro pachatele nejzajímavější právě počítače, projektory, elektrické nářadí a výrobní materiál. Odcizení pracovních strojů by bylo velmi obtížné, z důvodu jejich velikosti a hmotnosti. Celková hodnota majetku v modelovém komerčním objektu se odhaduje na 5 000 000 Kč. Odcizení majetku by způsobilo také ztrátu, vzniklou v důsledku přerušení činnosti firmy.

Z pohledu množství, velikosti a možnosti transportu majetku, se nejvíce předpokládá odcizení elektroniky, elektrického nářadí a drobného výrobního materiálu. Vzhledem k poloze objektu připadá nejreálnější hrozba vniknutí pachatele do objektu ze zadní nebo boční strany. Jedná se o modelový objekt, a proto se historie krádeží neurčuje. Charakter majetku není nebezpečný pro osoby a okolí. Lokalita není nijak nebezpečná z pohledu vandalismu, v případě ojedinělých akcí může dojít zejména k poškození fasády a plotu.

## **Budova**

Obvodové zdi budovy mají tloušťku 450 mm a jsou tvořeny klasickými, pálenými cihlami. Pálené cihly jsou využity také pro nosné stěny objektu (tloušťka také 450 mm) a pro příčky (tloušťka 250 mm). Modelový objekt má rovnou střechu a není podsklepen.

Plášť objektu obsahuje velké množství otvorů (dveře a okna). Okenní otvory jsou osazeny kvalitními plastovými okny. Celkem obsahuje objekt 9 malých, jednokřídlých oken a 23 dvoukřídlých otevíracích oken. Dále jsou v objektu 3 vstupní otvory. Jedná se o hlavní vchodové dveře, zadní a boční dveře, které jsou využívány pro zásobování a expedici zboží. Právě tyto dveře představují největší nebezpečí, protože se nachází na zadní a boční straně objektu.

Provoz v modelovém komerčním objektu je rozdělen na ranní a odpolední pracovní směnu. Ranní směna začíná v 6 h. ráno a končí ve 14 hodin. Odpolední pracovní směna poté začíná ve 14 hodin a končí ve 22 hodin. Budovu otevírá správce objektu v 5.30 hodin a uzavírá ve 22 hodin. Klíče od objektu vlastní majitel a správce budovy. V současné době není v objektu instalován žádný zabezpečovací systém. Vstupní dveře jsou osazeny bezpečnostním kováním. Jak již bylo zmíněno, modelový objekt je umístěn v průmyslové zóně.

### **4.2.2 Ostatní vlivy**

V této části bezpečnostního posouzení se stanovují současné a/nebo budoucí vlivy, které mohou ovlivnit funkci systémů, které jsou v objektu využívány. Posuzují se dvě skupiny faktorů – vnitřní a vnější vlivy.

#### **Vnitřní vlivy působící na PZTS**

Rozvod vody v objektu je tvořen kovovým potrubím, a tak se nepřepokládá negativní působení na detektory. Osvětlení v objektu je realizováno především pomocí úsporných zářivek, které nemají vliv na reakční schopnosti detektorů. Nepředpokládá se také rušení detektorů tříštění skla prostřednictvím vnějších zvuků. V objektu se nenachází žádné zařízení, které by způsobovalo rušení detektorů svým elektromagnetickým zářením. Mezi vnitřní faktory, které by mohly ovlivnit činnost PZTS tak lze zařadit možnost náhodného pohybu záclon nebo rostlin umístěných uvnitř objektu, a také možnost zastínění zorného pole detektorů prostřednictvím skladovaného materiálu/zboží.

### **Vnější vlivy působící na PZTS**

Objekt se nachází v průmyslové zóně, tudíž se v jeho okolí vyskytují průmyslové a výrobní objekty. Nepředpokládá se ovšem, že by svým provozem mohly rušit zabezpečovací systém. Silniční komunikace by také neměla ovlivnit správnou činnost PZTS, jelikož se nachází ve vzdálenosti asi 10 m od objektu.

V blízkém okolí objektu je volný prostor, u kterého lze předpokládat, že bude v pozdější době využit pro stavbu dalších budov. Na střeše protějšího objektu se nachází základnová převodní stanice GSM sítě. Nevyskytují se zde rádiové ani televizní vysílače. Systém PZTS by mohl být ovlivněn vlivem klimatických podmínek, a to v případě nadměrných srážek, které by mohly způsobit rozvodnění řeky Dřevnice, která se nachází asi 150 m od objektu.

## **4.3 Návrh integrovaného poplachového systému**

IPS v modelovém komerčním objektu, se bude skládat z poplachového zabezpečovacího a tísňového systému, sledovacího systémů pro použití v bezpečnostních aplikacích a systému kontroly vstupu. Při návrhu IPS pro modelový komerční objekt se bude postupovat podle zpracované metodiky návrhu IPS (viz. kapitola 2.6), přičemž fáze návrhu jednotlivých systémů se prolínají.

### **4.3.1 Údaje o klientovi a střeženém objektu**

Majitelem objektu je firma, která se zabývá montáží dílů pro elektronický průmysl. Objekt je umístěn v průmyslové zóně Zlín – Příluky, v ulici U Tescomy. Jedná se o dvoupodlažní budovu, která je využívána pro účely činnosti firmy.

### **4.3.2 Stupeň zabezpečení, třída okolního prostředí a třída identifikace**

Na základě bezpečnostního posouzení, které bylo provedeno v souladu s postupem popsaným v kapitole 2.1.1, byl pro PZTS navrhnut stupeň zabezpečení 2 (nízké až střední riziko). Pro CCTV byl zvolen také stupeň 2 – nízké až střední riziko (viz. kapitola 2.2.1).

Z pohledu třídy prostředí jsou pro modelový objekt zvoleny třídy prostředí 1 a 2. Do první třídy lze zařadit recepci, kanceláře, zasedací místnost a jiné běžně využívané prostory, které jsou vytápěné. Do druhé třídy prostředí poté patří přerušovaně vytápěné prostory, tedy obě haly a chodba.

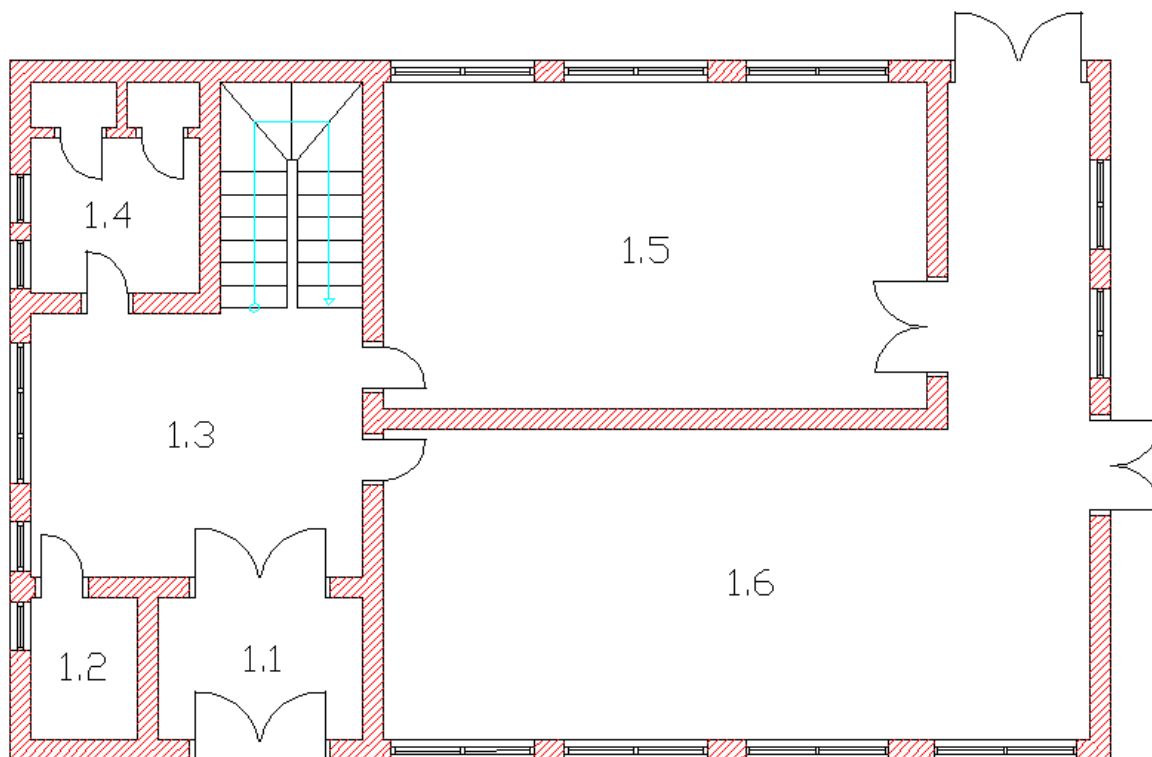
Pro systém ACS, byla zvolena třída identifikace 3 (identifikace na základě kombinace identifikačních prvků nebo biometrie a hesla) a třída přístupu B (přístupové místo má funkci časových filtrů a ukládání dat).

### 4.3.3 Rozpis místností a půdorysy objektu

Tabulka 17: Popis místností a třídy prostředí 1. nadzemního podlaží

| Číslo místnosti | Popis              | Třída prostředí |
|-----------------|--------------------|-----------------|
| 1.1             | Vchod              | I.              |
| 1.2             | Technická místnost | I.              |
| 1.3             | Recepce            | I.              |
| 1.4             | Sprcha + WC        | I.              |
| 1.5             | Malá hala          | II.             |
| 1.6             | Velká hala         | II.             |

**Půdorys objektu** – 1. nadzemní podlaží modelového komerčního objektu.



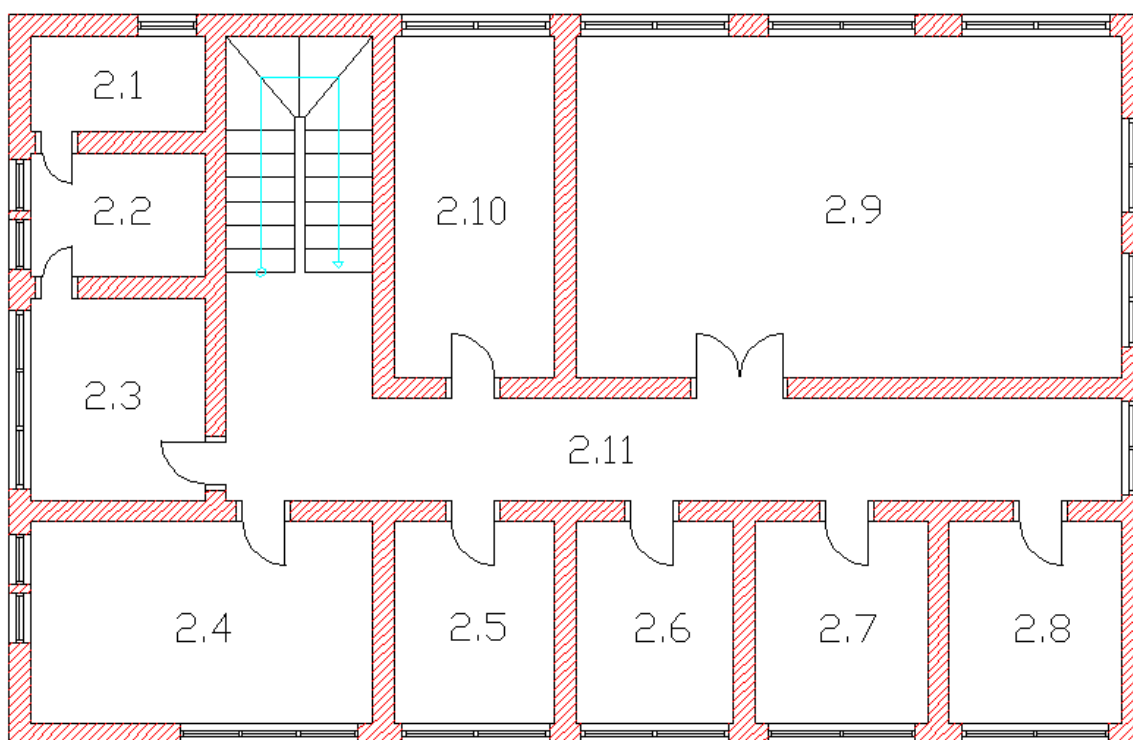
Obr. 34: Půdorys 1. nadzemního podlaží modelového komerčního objektu



Tabulka 18: Popis místností a třídy prostředí 2. nadzemního podlaží

| Číslo místnosti | Popis             | Třída prostředí |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| 2.1             | Sprcha + WC       | I.              |
| 2.2             | Kuchyňka          | I.              |
| 2.3             | Jídelna           | I.              |
| 2.4             | Kancelář 1        | I.              |
| 2.5             | Kancelář 2        | I.              |
| 2.6             | Kancelář 3        | I.              |
| 2.7             | Kancelář 4        | I.              |
| 2.8             | Kancelář 5        | I.              |
| 2.9             | Zasedací místnost | I.              |
| 2.10            | Kancelář 6        | I.              |
| 2.11            | Chodba            | II.             |

**Půdorys objektu** - 2. nadzemní podlaží modelového komerčního objektu.



Obr. 35: Půdorys 2. nadzemního podlaží modelového komerčního objektu

#### 4.3.4 Přehled zařízení

Vzhledem k rozsáhlosti objektu a systémů, které mají být integrovány, byl zvolen systém Digiplex EVO, od kanadské firmy Paradox. Jedná se o sběrníkový systém, s ústřednou

DIGIPLEX EVO192, ke které jsou připojovány jednotlivé detektory, klávesnice a moduly. Systém Digiplex EVO, obsahuje také nadstavbu přístupového systému.

#### 4.3.4.1 Komponenty PZTS

##### Ústředna Digiplex EVO192

Ústředna DIGIPLEX EVO192 je vhodná pro střední a velké objekty, obsahuje 192 zón a umožňuje rozdělit zabezpečovací systém do 8 podsystémů. Jedná se o plně adresovatelný sběrniceový systém, do kterého lze zařadit až 254 sběrniceových modulů (klávesnice, bezdrátová nadstavba, expandery, PGM výstupy, doplňkové zdroje, posilovač sběrnice, apod.) i samostatné sběrniceové detektory BUS. Dále lze k ústředně připojit detektory přes klasické NO/NC zóny, nebo prostřednictvím bezdrátové nadstavby. Velkou výhodou této ústředny je možnost integrace přístupového systému, který umožňuje pomocí čteček a karet povolit nebo omezit pohyb osob po objektu a zapínat/vypínat PZTS. [20]



Obr. 36: Ústředna Digiplex EVO192 [20]

Varianta navržená pro modelový objekt obsahuje plechový box s transformátorem 40 VA a LCD klávesnicí K641. Ústředna je umístěna v místnosti 1.2 (technická místnost).

##### LCD klávesnice K641R

Jedná se o LCD klávesnici s dvouřádkovým displejem, která slouží pro zobrazování informací a ovládání systému. Klávesnice navíc obsahuje zabudovaný kompletní přístupový bod se čtečkou PROXIMITY. To bylo hlavní důvod pro výběr této klávesnice, která je umístěna v místnosti 1.1 (vchod). [20]



Obr. 37: LCD klávesnice K641R [20]

**BUS magnetický kontakt ZC1**

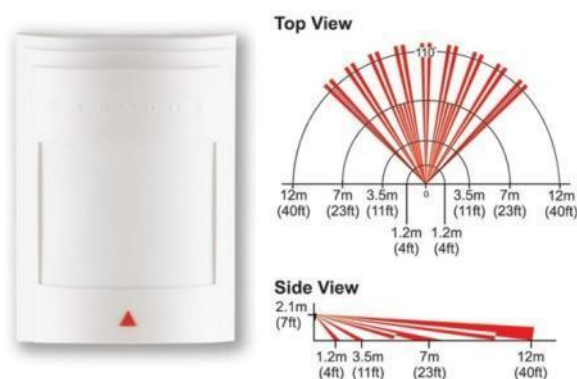
Magnetický kontakt, který se připojuje přímo na BUS sběrnici ústředny. V systému se nachází celkem 38 magnetických kontaktů. [20]



Obr. 38: BUS magnetický kontakt ZC1 [20]

**BUS PIR detektor DM60 a DM50**

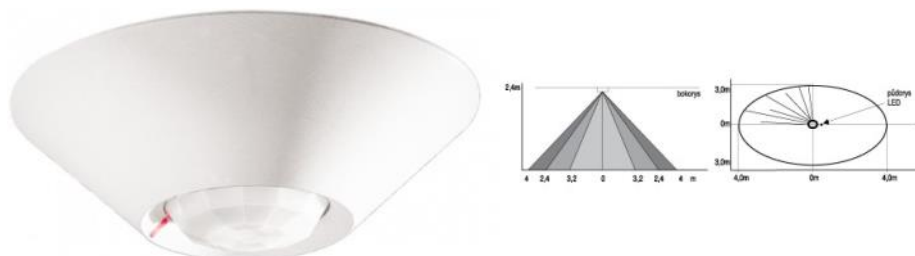
Digitální PIR detektor DM60 obsahuje quad pyroelement a připojuje se přímo na sběrnici ústředny. Dosah tohoto detektoru je 12 m a úhel záběru 110°. Doporučuje se montáž ve výšce 2-2,7 m. Tento detektor se v systému vyskytuje 2x, a to ve velké hale (místnost č. 1.6). BUS PIR detektor DM50 má stejné vlastnosti jako PIR detektor DM60, liší se pouze tím, že obsahuje duální pyroelement. [20]



Obr. 39: BUS PIR detektor DM50 a DM60 [20]

**Stropní duální PIR detektor DG467 PARADOME**

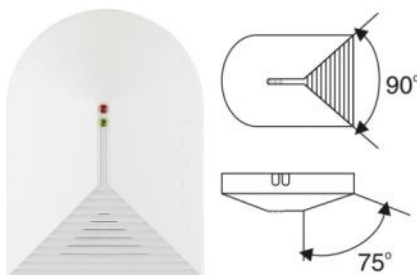
Tento digitální stropní PIR detektor pokryje plochu 7 x 6 m (při montážní výšce 2,4 m) nebo 11 x 6 m (při montážní výšce 3,4 m). Úhel záběru je 360°. Detektor obsahuje také digitální softwarovou teplotní kompenzaci. [20]



Obr. 40: Stropní duální PIR detektor DG467 PARADOME [20]

### **Detektor rozbití skla DG457 GLASSTREK**

Tento digitální detektor slouží pro detekci rozbití skla prostřednictvím analýzy tlakové vlny, vzniklé prolomením skleněné plochy a analýzy následného tříštění skla. Dosah detekce od skla je při nízké citlivosti 4,5 m a při vysoké citlivosti 9 m. Úhel záběru je vertikálně 90° a horizontálně 75°. Detektor lze připojit jak na NC zónu tak i na BUS sběrnici. [20]



Obr. 41: Detektor rozbití skla DG457 GLASSTREK [20]

### **Opticko-kouřový a teplotní požární detektor**

Pracuje na kombinovaném principu vyhodnocování vniknutí kouře do vyhodnocovací komůrky a překročení mezní teploty 57 °C. Detekční plocha je maximálně 40 m<sup>2</sup>. [20]

### **Tísňové tlačítko PANIK EMERGENCY**

Tísňové tlačítko malých rozměrů v bílé barvě se stříbrnou aktivní plochou a s červeným nápisem EMERGENCY. [20]

### **Vnitřní siréna SA 105**

Vnitřní piezosiréna s kolísavým tónem, pro dezorientování pachatele. Akustický výkon sirény je 123 dB/m. [20]

### **Venkovní zálohovaná siréna TEKNIM-720WR**

Jedná se o venkovní zálohovanou sirénu s akustickou a optickou signalizací. Akustický výkon sirény je 118 dB/m. Siréna je umístěna vedle hlavního vchodu. [20]



Obr. 42: Vnitřní siréna TEKNIM-720WR a vnitřní siréna - SA 105 [20]

#### 4.3.4.2 Komponenty ACS

##### **Modul pro vytvoření bodu ACCESS – ACM12**

Tento modul přístupu se připojuje na BUS sběrnice a slouží pro vytvoření 1 přístupového bodu - 1 čtečka, 2 detektory (magnet, PIR detektor) pro monitorování průchodů dveřmi a relé výstup pro otvírání dveřního zámku. [20] Na základě rozvahy byly zvoleny 4 přístupová místa v objektu, z nichž jsou 3 tvořeny modulem ACM12 a jedno pomocí klávesnice K641R.

##### **Čtečka karet s klávesnicí – R915**

Bezdotyková čtečka s klávesnicí pro venkovní i vnitřní použití, kterou lze provozovat v jednom ze čtyř režimů: pouze karta/pouze kód/karta nebo kód/kartu potvrdit kódem. Pruh v horní části čtečky svým svitem nebo blikáním signalizuje stav systému a některé poruchy. [20]



Obr. 43: Čtečka karet s klávesnicí – R915  
a karta pro přístup C706 [20]

##### **Karta pro přístup C706**

Bezkontaktní PROXIMITY karta, která slouží pro povolení přístupu do objektu. Čtecí vzdálenost pro tyto karty je 10 cm. [20]

##### **Elektromechanický zámek DZ-12VDC**

Elektromechanický zámek, který propouští přes horní západku běžného kování. Po přivedení napětí se mechanická západka uvolní a je možné dveře otevřít. Po odpojení napětí je zámek opět blokován. [20]

##### **Krytý transformátor 20VA**

Tento transformátor je využíván pro napájení přístupových modulů ACM12. [20]

#### 4.3.4.3 Komponenty CCTV

##### **IP kamera Brickcom FB-100Ae**

Jedná se o barevnou IP kameru, která je určena pro vnitřní prostředí. Umožňuje pracovat v režimu den/noc (pomocí mechanického IR filtru). Kamera má rozlišení 1 megapixel s frekvencí až 15 snímků za sekundu. Dále kamera nabízí volitelnou kompresi H.264/MPEG4/MJPEG a podporuje automatické řízení clony. [20] Tato kamera byla zvolena na základě stanovení provozních požadavků a specifikace návrhu systému, která stanovila metodu využití systému CCTV pro účely identifikace a rekognoskace.



Obr. 44: IP kamera Brickcom FB-100Ae [20]

##### **Digitální video rekordér EH1008 Nano**

Hybridní digitální videorekordér (DVR), který umožňuje připojit 8 analogových a IP kamer. Umožňuje vzdálený přístup, správu a nastavování prostřednictvím internetového prohlížeče, softwaru nebo mobilní aplikace. Záznam lze provádět podle časového plánu, poplachu nebo pohybu. Obsahuje 4 poplachové vstupy a 1 poplachový výstup. [20]



Obr. 45: Digitální video rekordér EH1008  
Nano [20]

##### **Hard disk pro DVR - 2 TB SATA**

Hard disk vhodný pro nepřetržitý provoz v zařízení pro záznam obrazu - analogové DVR i v NVR síťové videorekordéry. Kapacita disku je 2 TB (TeraByte) a spolehlivost až 1 000 000 hodin. [20]

### 4.3.5 Konfigurace systému

Ústředním prvkem IPS v objektu je ústředna Digiplex EVO192, která je umístěna v technické místnosti (místnost 1.2). Ústředna umožňuje připojení detektorů do klasických NO/NC zón a také především prostřednictvím BUS sběrnice. Celý systém je rozdělen na 39 zón. Detektory v zóně 16 – 19, 38 a 39 jsou připojeny na drátové vstupy. Detektory v ostatních zónách jsou připojeny na BUS sběrnici ústředny.

V následujících tabulkách jsou rozepsány jednotlivé zóny, čísla místností, počet detektorů v daných zónách a typ zón.

Tabulka 19: Charakteristika zón v systému, 1. nadzemní podlaží

| Zóna | Místnost | Detektory  | Typ zóny        |
|------|----------|--|-----------------|
| 1    | 1.1      | 1x magnetický kontakt, 1x PIR detektor             | Zpožděná (15 s) |
| 2    | 1.2      | 1x magnetický kontakt, 1x PIR detektor             | Okamžitá        |
| 3    | 1.3      | 3x magnetický kontakt                              | Okamžitá        |
| 4    | 1.3      | 1x stropní PIR detektor, 1x detektor tříštění skla | Okamžitá        |
| 5    | 1.4      | 2x magnetický kontakt                              | Okamžitá        |
| 6    | 1.4      | 1x PIR detektor                                    | Okamžitá        |
| 7    | 1.5      | 1x PIR detektor, 1x detektor tříštění skla         | Okamžitá        |
| 8    | 1.5      | 3x magnetický kontakt                              | Okamžitá        |
| 9    | 1.6      | 1x magnetický kontakt – zadní vchod                | Okamžitá        |
| 10   | 1.6      | 2x magnetický kontakt – boční okna                 | Okamžitá        |
| 11   | 1.6      | 1x magnetický kontakt – boční vchod                | Okamžitá        |
| 12   | 1.6      | 2x detektor tříštění skla                          | Okamžitá        |
| 13   | 1.6      | 1x PIR detektor                                    | Okamžitá        |
| 14   | 1.6      | 3x magnetický kontakt                              | Okamžitá        |
| 15   | 1.6      | 1x magnetický kontakt, 1x PIR detektor             | Okamžitá        |
| 16   | 1.6      | 2x tísňové tlačítko                                | 24 - hodinová   |
| 17   | 1.5      | 1x tísňové tlačítko                                | 24 - hodinová   |
| 18   | 1.5      | 1x požární hlásič                                  | 24 - hodinová   |
| 19   | 1.6      | 1x požární hlásič                                  | 24 - hodinová   |
| 20   | 1.2      | 1x tamper ústředny                                 | Okamžitá        |

Tabulka 20: Charakteristika zón v systému, 2. nadzemní podlaží

| Zóna | Místnost | Detektory  | Typ zóny      |
|------|----------|--|---------------|
| 21   | 2.1      | 1x magnetický kontakt, 1x PIR detektor             | Okamžitá      |
| 22   | 2.2      | 1x PIR detektor                                    | Okamžitá      |
| 23   | 2.2      | 2x magnetický kontakt                              | Okamžitá      |
| 24   | 2.3      | 2x magnetický kontakt                              | Okamžitá      |
| 25   | 2.3      | 1x PIR detektor                                    | Okamžitá      |
| 26   | 2.4      | 2x magnetický kontakt                              | Okamžitá      |
| 27   | 2.4      | 1x PIR detektor                                    | Okamžitá      |
| 28   | 2.4      | 2x magnetický kontakt                              | Okamžitá      |
| 29   | 2.5      | 1x magnetický kontakt, 1x PIR detektor             | Okamžitá      |
| 30   | 2.6      | 1x magnetický kontakt, 1x PIR detektor             | Okamžitá      |
| 31   | 2.7      | 1x magnetický kontakt, 1x PIR detektor             | Okamžitá      |
| 32   | 2.8      | 1x magnetický kontakt, 1x PIR detektor             | Okamžitá      |
| 33   | 2.11     | 1x magnetický kontakt                              | Okamžitá      |
| 34   | 2.9      | 2x magnetický kontakt                              | Okamžitá      |
| 35   | 2.9      | 3x magnetický kontakt                              | Okamžitá      |
| 36   | 2.9      | 1x stropní PIR detektor, 1x detektor tříštění skla | Okamžitá      |
| 37   | 2.10     | 1x magnetický kontakt, 1x PIR detektor             | Okamžitá      |
| 38   | 2.11     | 1x požární hlásič                                  | 24 - hodinová |
| 39   | 2.11     | 1x tísňové tlačítko                                | 24 - hodinová |

Celý systém lze ovládat pomocí 2 klávesnic. LCD klávesnice K641R je umístěna ve vchodu (místnost 1.1) a obsahuje zároveň čtečku karet. Správce objektu a majitel firmy mohou zastřežit/odstřežit systém pouhým dvojitým přiložením karty ke klávesnici, ostatní uživatelé zadáním hesla. Druhá LCD klávesnice K641 se nachází na chodbě (místnost 2.11) v 2. nadzemním podlaží a umožňuje ovládání systému pouze pomocí kláves. Narušení střeženého prostoru je signalizováno pomocí venkovní sirény a dvou vnitřních sirén.

V systému se dále nachází přístupová nadstavba, která je tvořena přístupovými moduly ACM12 a klávesnicí K641R. Ke každému přístupovému bodu je připojena čtečka karet a elektromechanický zámek, pomocí kterých lze řídit pohyb lidí po objektu v okamžiku, kdy je odstřeženo a je možný pohyb osob po objektu. Jednotlivé čtečky karet jsou umístěny u

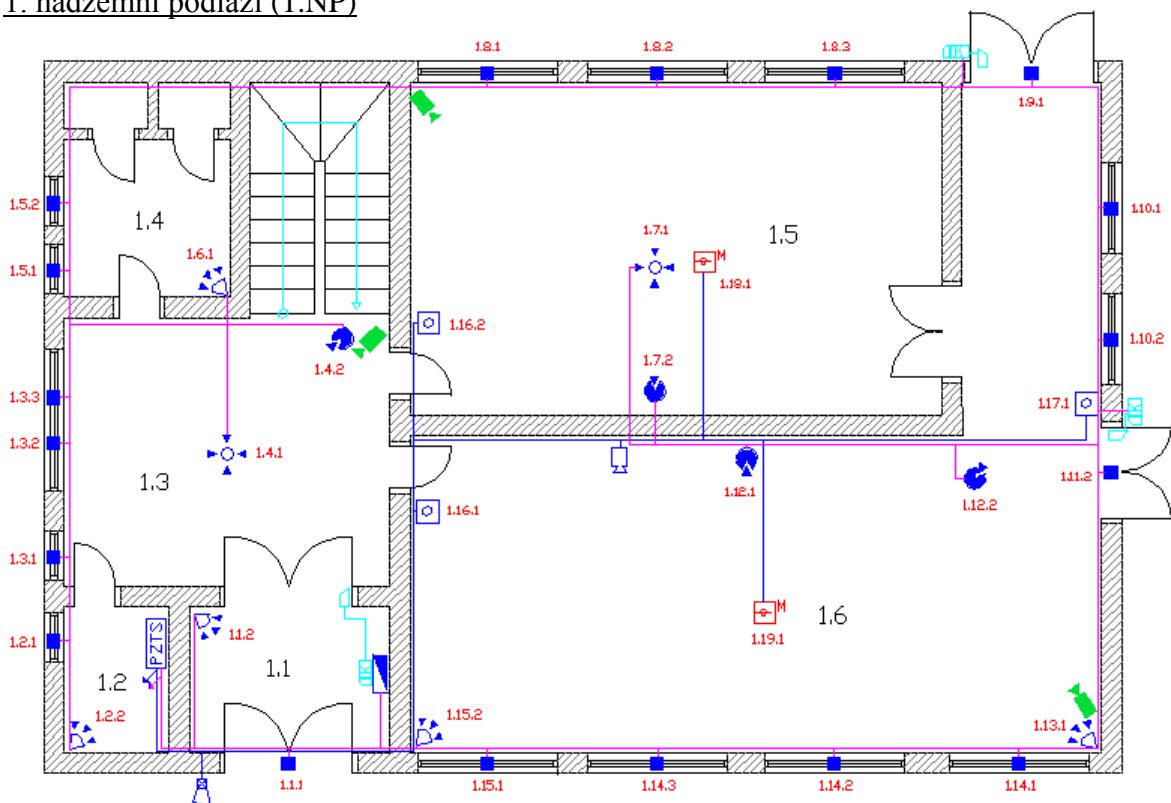


všech vchodů do budovy (hlavní, zadní a vedlejší vchod) a také u vstupu do zasedací místnosti.

Pro monitorování střežených prostorů jsou dále využívány také IP kamery. Celkový počet IP kamer je 4. První kamera zajišťuje monitorování recepce, druhá a třetí kamera slouží pro sledování činností ve velké respektive malé hale. Poslední, čtvrtá kamera, je umístěna v chodbě 2. nadzemního podlaží. IP kamery jsou připojeny k firemnímu switchi a routeru, který je poté propojen s digitálním videorekordérem.

**Rozmístění komponent** – následující půdorysy zobrazují rozmístění jednotlivých komponent systému v modelovém komerčním objektu.

### 1. nadzemní podlaží (1.NP)

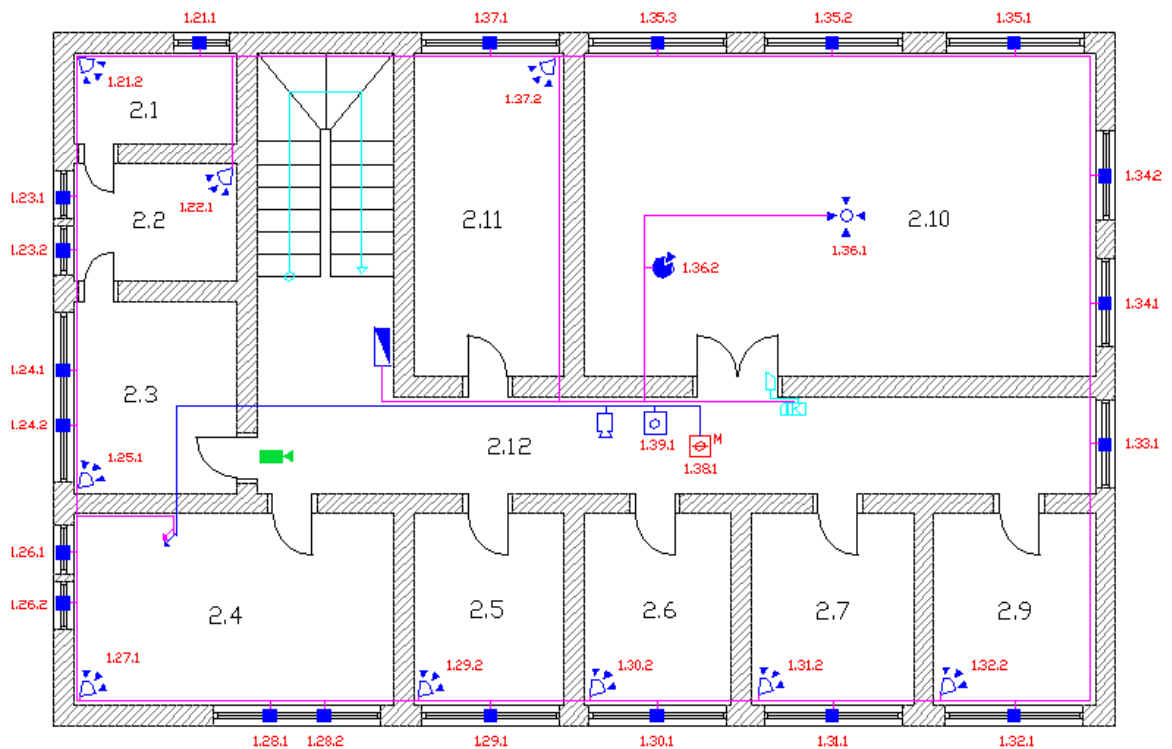


Obr. 46: 1.NP modelového komerčního objektu s prvky IPS

Tabulka 21: Legenda

| Legenda: |                               |  |                          |
|----------|-------------------------------|--|--------------------------|
|          | Magnetický kontakt            |  | Ústředna PZTS            |
|          | PIR detektor                  |  | Ovládací klávesnice PZTS |
|          | Stropní PIR detektor          |  | Bezdotyková čtečka       |
|          | Detektor tříštění skla        |  | Elektrický dveřní zámek  |
|          | Multisenzorový hlásič         |  | Kamera pevná vnitřní     |
|          | Tísňový hlásič                | Rozvody:<br>Datová sběrnice<br>Připojení detektorů |                          |
|          | Sířena vnitřní                |  |                          |
|          | Sířena s optickou signalizací |  |                          |

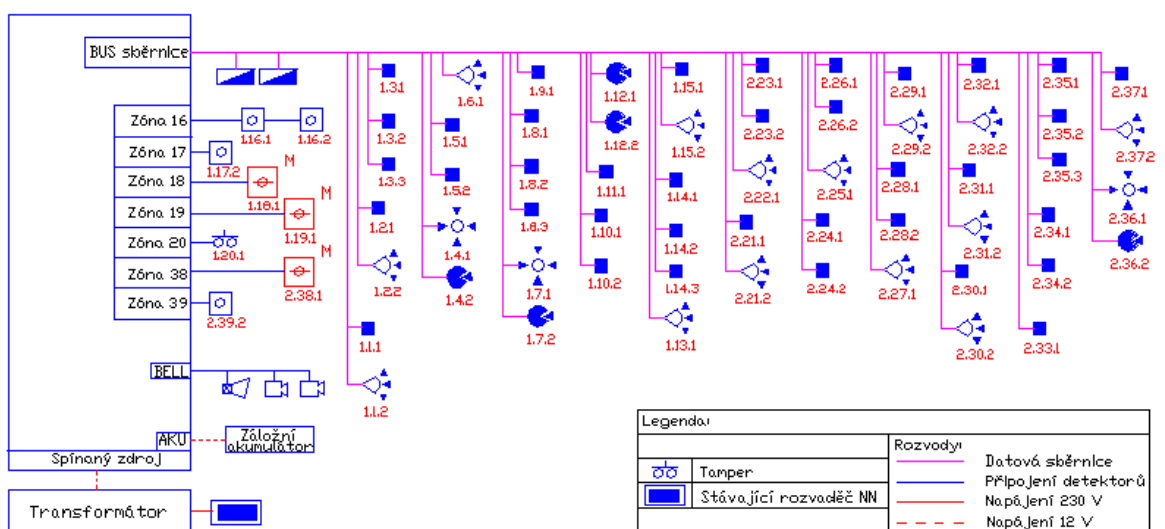
2. nadzemní podlaží (2.NP)



Obr. 47: 2.NP modelového komerčního objektu s prvky IPS

**Rozdělení na podsystémy** – systém bude rozdělen na dva podsystémy. Podsystém číslo 1 obsahuje veškeré prvky v 1. NP modelového objektu. Druhý podsystém poté obsahuje všechny prvky 2. NP objektu.

**Blokové schéma**



Obr. 48: Blokové schéma PZTS modelového komerčního objektu

#### 4.3.6 Výpočet napájecích zdrojů

PZTS bude napájen typem napájení A, kdy je energie dodávána z vnějšího zdroje (např. sítě) a v případě jeho výpadku je energie dodávána z dobíjecího náhradního zdroje (akumulátor), který je automaticky dobíjen z vnějšího zdroje energie.

Minimální doba napájení pro náhradní napájecí zdroj typu A je 12 hodin pro stupeň zabezpečení 2. Maximální doba dobíjení na minimálně 80 % kapacity akumulátoru je u tohoto stupně stanovena na 72 hodin.

Tabulka 22: Stanovení celkového odběru systému pro modelový komerční objekt

| Prvek  | Proudový odběr |              |
|--|----------------|--------------|
|  | Klid [mA]      | Poplach [mA] |
| Ústředna Digiplex EVO192                             | 50             | 100          |
| LCD klávesnice K641                                  | 80             | 120          |
| LCD klávesnice K641R                                 | 80             | 120          |
| BUS PIR detektor DM60 a DM50                         | 182            | 336          |
| Stropní duální PIR detektor DG467 PARADOME           | 78             | 96           |
| Požární hlásič opticko-kouřový a teplotní FDR-36-SHR | 0,096          | 165          |
| BUS detektor rozbití skla DG457 GLASSTREK            | 100            | 185          |
| Venkovní siréna TEKNIM-720WR                         | 30             | 450          |
| Vnitřní siréna SA 105                                | 60             | 360          |
| <b>Celkový odběr:</b>                                | <b>660,096</b> | <b>1932</b>  |

#### Určení orientační kapacity náhradního zdroje - akumulátoru

kapacita akumulátoru: klid:  $0,660 \text{ A} \cdot 12 \text{ h} = 7,92 \text{ Ah}$ .....nejbližší vyšší kapacita 12 Ah

poplach:  $1,932 \text{ A} \cdot 12 \text{ h} = 23,18 \text{ Ah}$ .....nejbližší vyšší kapacita 26 Ah

#### Minimální potřebný výkon základního zdroje systému

klid:  $12 \text{ Ah} \cdot 0,8 = 9,6 \text{ Ah} : 72 = 0,13 \text{ A}$  - dobíjecí proud akumulátoru

poplach:  $26 \text{ Ah} \cdot 0,8 = 20,8 \text{ Ah} : 72 = 0,29 \text{ A}$  - dobíjecí proud akumulátoru

Dobíjecí proud sečteme s celkovým odběrem systému:

klid:  $660 + 130 = 790 \text{ mA} = 0,790 \text{ A}$

poplach:  $1932 + 290 = 2222 \text{ mA} = 2,222 \text{ A}$

Výkon základního zdroje - se rovná součinu jmenovitého napětí  $U$  a maximálního odběru

klid:  $13,8 \cdot 0,660 = \mathbf{9,1 \text{ VA}}$

poplach:  $13,8 \cdot 1,932 = \mathbf{27 \text{ VA}}$

Pro napájení systému bude použit zdroj o příkonu 40 VA.

Výpočet kapacity záložního akumulátoru

Dle stanoveného stupně zabezpečení 2 a typu napájení A je:

- stanovena doba zálohování na 12h
- požadavek dobíjení náhradního zdroje na 80% jeho maximální kapacity je 72h

Vychází se z předpokladu, že systém bude většinu funkční doby v klidu a jen občas bude hlásit poplachový stav ... 15min / 24 hod z celkové požadované doby zálohování systému.

$$\text{KNZ} = (T - 0,25) * I_K + 0,25 * I_P$$

Kde:  $I_K$  [A] proud systému odebíraný v klidovém stavu

$I_P$  [A] proud systému odebíraný v poplachovém stavu

$T$  [h] doba provozu systému na náhradní zdroj (akumulátor)

$\text{KNZ}$  [Ah] jmenovitá kapacita akumulátoru (náhradního zdroje)

$$\text{KNZ} = (12 - 0,25) * 0,660 + 0,25 * 1,932 = \mathbf{8,238 \text{ Ah}}$$

Z nabídky výrobců je zvolena nejbližší vyšší kapacita akumulátoru, tedy 12 Ah.

Kontrola výpočtu:

$$T = \frac{\text{KNZ} + 0,25 * I_K - 0,25 * I_P}{I_K} = \frac{12 + 0,25 * 0,660 - 0,25 * 1,932}{0,660} = \mathbf{17,7 \text{ h}}$$

### Zvolení zdroje a kapacity akumulátoru pro nadstavbu ACCESS

Nadstavba ACCESS (přístupové moduly, čtečky a elektromechanické zámky) bude napájena zdrojem o příkonu 20 VA a zálohována prostřednictvím akumulátoru s kapacitou 7 Ah.

#### 4.3.7 Hlášení poplachu a zásah

Poplach bude v modelovém objektu signalizován pomocí dvou vnitřních a jedné vnější sirény. První vnitřní piezosiréna s kolísavým tónem je umístěna ve velké hale (místnost č. 1.6) a druhá vnitřní siréna je umístěna v chodbě 2. NP. Vnější zálohovaná siréna je umístěna u hlavního vchodu. Jelikož ústředna obsahuje telefonní komunikátor, budou informace o poplachu přenášeny také na PPC a majiteli objektu. Při vzniku poplachové události tedy komunikátor nejdříve zahájí předání informací na PPC a poté odešle poplachovou textovou zprávu majiteli objektu. Pokud během předávání poplachových informací dojde ke zrušení poplachu uživatelem (zadáním kódu nebo pomocí karty), je činnost komunikátoru přerušena.

Předpokládá se připojení objektu na PPC, které je dislokováno v ulici Pod Babou 4260 ve Zlíně a garantuje dojezdový čas do 10 minut.

#### 4.3.8 Legislativa, normy a další předpisy

Jednotlivé prvky navrhovaného systému musí splňovat požadavky následujících legislativních předpisů:

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů;

Nářízení vlády č. 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí;

Nářízení vlády č. 616/2006 Sb., o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility;

Nářízení vlády č. 426/2000 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na rádiová a na telekomunikační koncová zařízení;

ČSN EN 50130-4 - Poplachové systémy - Část 4: Elektromagnetická kompatibilita - Norma skupiny výrobků: Požadavky na odolnost komponentů požárních systémů, zabezpečovacích systémů a systémů přivolání pomoci;

ČSN EN 50 131 - Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy;

ČSN EN 50 132 - Poplachové systémy - CCTV dohledové systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích;

ČSN EN 50 133 - Poplachové systémy - Systémy kontroly vstupů pro použití v bezpečnostních aplikacích;

ČSN EN 50 136 - Poplachové systémy - Poplachové přenosové systémy a zařízení;

ČSN 33 2000-1 - Elektrické instalace budov - Část 1: Rozsah platnosti, účel a základní hlediska;

ČSN 33 2000-3 - Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik;

ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem;

ČSN 33 2000-4-43 - Elektrické instalace budov - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům;

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy;

ČSN 33 2000-5-52 - Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení;

ČSN 33 2000-6 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize;

ČSN EN 60529 - Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód);

ČSN 33 0165 - Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení;

ČSN 33 1500 - Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení;

ČSN 33 2130 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody (navrhování, provádění a rekonstrukce);

ČSN ETSI EN 301 419-1 - Požadavky na připojení pro GSM komunikaci.

#### **4.3.9 Certifikace**

Pro všechny prvky PZTS musí být také vydány certifikáty, které potvrzují splnění požadavků pro daný stupeň zabezpečení a ES (Evropské společenství) prohlášení o shodě.

### 4.3.10 Údržba a opravy

Instalaci, opravy a pravidelnou údržbu systému bude provádět firma, která bude zároveň poskytovat veškeré potřebné prvky pro IPS.

### 4.3.11 Cenová kalkulace

IPS se skládá z výrobků od různých výrobců. Všechny použité prvky jsou vybírány ze sortimentu firmy VARIANT plus, spol. s r.o. V následující tabulce je uveden počet kusů a celková kalkulace všech komponent.

Tabulka 23: Cenová kalkulace pro modelový komerční objekt

| Počet kusů         | Prvek systému                                   | Označení                  | Kč/kus | Cena celkem [Kč] |
|--------------------|---|---------------------------|--------|------------------|
| 1                  | Ústředna + box + transformátor + LCD klávesnice | EVO192 + BOX VT-40 + K641 | 7 259  | 7 259            |
| 1                  | LCD klávesnice se zabudovanou čtečkou karet     | K641R                     | 4 355  | 4 355            |
| 38                 | BUS magnetický kontakt                          | ZC1                       | 846    | 32 148           |
| 12                 | BUS PIR detektor                                | DM50                      | 647    | 7 764            |
| 2                  | BUS PIR detektor                                | DM60                      | 846    | 1 692            |
| 3                  | BUS stropní PIR detektor                        | DG467 PARADOME            | 846    | 2 538            |
| 5                  | BUS detektor rozbití skla                       | DG457 GLASSTREK           | 604    | 3 020            |
| 3                  | Kombinovaný požární detektor                    | FDR-36-SHR                | 967    | 2 901            |
| 4                  | Tísňové tlačítko                                | Panik emergency           | 79     | 316              |
| 2                  | Vnitřní siréna                                  | SA 105                    | 277    | 554              |
| 1                  | Venkovní siréna                                 | TEKNIM-720WR              | 1 209  | 1 209            |
| 1                  | Záložní akumulátor (PTZS)                       | akku smart 12V/12Ah       | 1 074  | 1 074            |
| 3                  | Modul ACCESS                                    | ACM12                     | 3 266  | 9 798            |
| 3                  | Bezdotyková čtečka karet                        | R915                      | 3 266  | 9 798            |
| 60                 | Bezkontaktní PROXIMITY karta                    | C706                      | 168    | 10 080           |
| 4                  | Elektromechanický zámek                         | DZ-12VDC                  | 930    | 3 720            |
| 1                  | Trafo pro nadstavbu ACCESS                      | TRAFO kryté 20VA          | 350    | 350              |
| 1                  | Záložní akumulátor (access)                     | AKKU SMART 12V/7Ah        | 434    | 434              |
| 4                  | Barevná IP box kamera                           | FB-100Ae                  | 7 259  | 29 036           |
| 1                  | Hybridní DVR                                    | EH1008 Nano               | 12 099 | 12 099           |
| 1                  | Hard disk pro DVR                               | HDD 2 TB SATA             | 4 839  | 4 839            |
| 1                  | SW pro uživatelskou správu                      | NEWARE ACCESS             | 6 049  | 6 049            |
| <b>Cena celkem</b> |   |                           |        | <b>151 033</b>   |

#### 4.3.12 Soupis a cena kabeláže

Pro IPS modelového komerčního objektu, bude potřeba přibližně 250 metrů kabeláže. Cena za 300 m kabelu činí 2300 Kč. Jedná se o kabel se šesti vodiči, VD 06-6x0,5.

### 4.4 Popis vzájemných vazeb a integrace

Integrace v modelovém komerčním objektu bude tvořena kombinací následujících HW a SW způsobů integrace:

- integrace propojením IN/OUT (využití PGM výstupů);
- integrace s využitím modulárního systému PZTS;
- integrace pomocí prvků poplachových aplikací;
- SW pro uživatelskou správu.

#### **Integrace propojením IN/OUT**

První ze zmíněných způsobů integrace bude využíván pro propojení ústředny PZTS a digitálního videorekordéru, který se používá pro pořizování video záznamů. Jeden PGM výstup ústředny je připojen na poplachový vstup digitálního videorekordéru. V případě, že dojde k vyhlášení poplachu ústřednou PZTS, začne se zaznamenávat obraz ze všech IP kamer připojených k digitálnímu videorekordéru. Po uplynutí 2 minut záznamu, dojde k odeslání tohoto záznamu na přednastavený email.

#### **Integrace s využitím modulárního systému PZTS**

Druhá metoda integrace se využívá pro propojení přístupové nadstavby se systémem PZTS. Systém Digiplex EVO umožňuje připojit na BUS sběrnici ústředny moduly, pro vytvoření přístupového bodu. Každý přístupový bod obsahuje 1 čtečku karet s klávesnicí a relé výstup pro otvírání dveřního elektromechanického zámku. Přístupová nadstavba poté slouží pro řízení pohybu osob v objektu, při odstřeženém systému PZTS. Přístupový bod u hlavního vchodu je řešen pomocí klávesnice LCD K641R, která obsahuje zabudovaný kompletní přístupový bod se čtečkou PROXIMITY. Ostatní 3 přístupové body (vstup do zasedací místnosti, zadní a boční vchod) jsou vytvořeny pomocí modulu pro vytvoření bodu ACCESS – ACM12 a čtečky karet s klávesnicí – R915.

Další funkcí přístupové nadstavby je ovládání systému PZTS (uvádění do stavu střežení/klid). Zastřežení/odstřežení PZTS lze provést přiložením karty ke čtečce, dvakrát

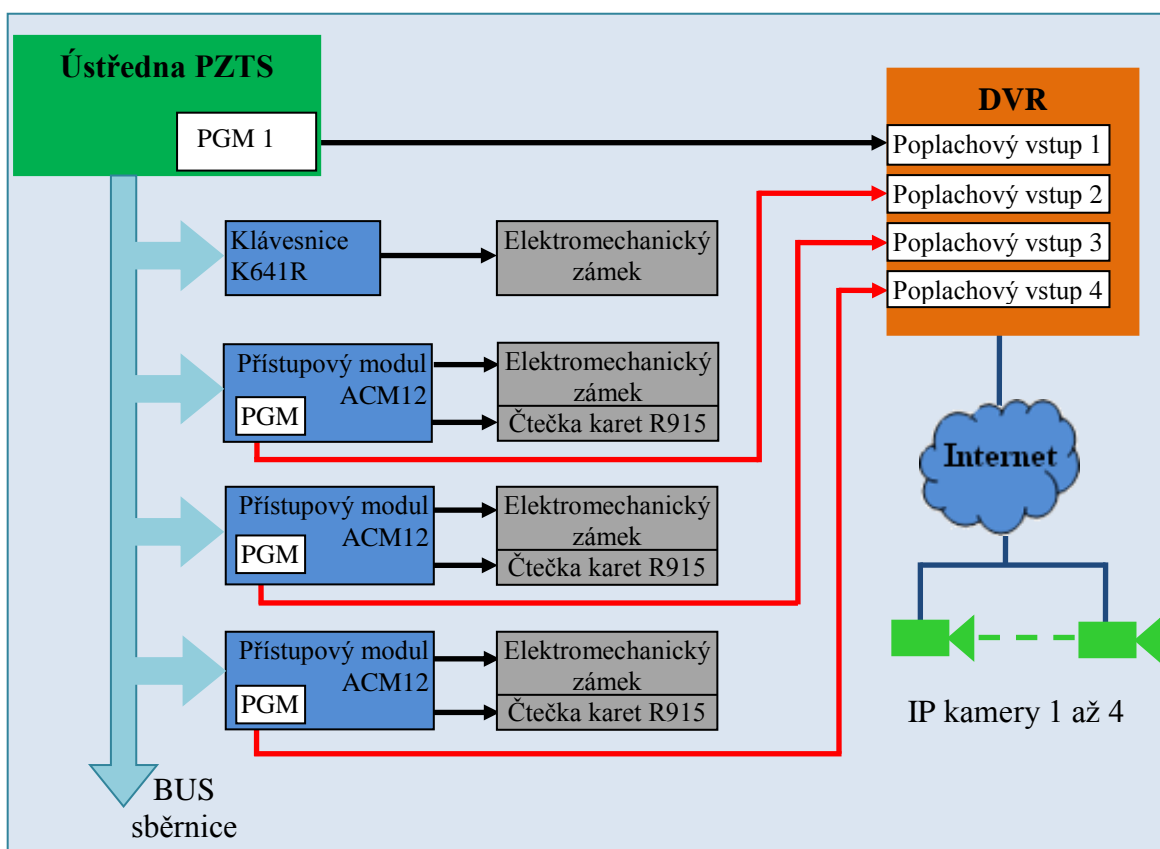


po sobě (během 5 sekund). Tato funkce je ovšem nastavena pouze pro majitele firmy a správce objektu.

### Integrace pomocí prvků poplachových aplikací

Třetí integrační metoda, která bude využívána v modelovém komerčním objektu, je integrace pomocí prvků poplachových aplikací. Tato metoda bude sloužit pro propojení přístupové nadstavby a CCTV. Každý modul ACM12, který slouží pro vytvoření přístupového bodu, obsahuje programovatelný výstup. Tento PGM výstup (z každého přístupového modulu) bude připojen na poplachový vstup digitálního video rekordéru. Po přiložení karty ke čtečce, bude vyslán signál do digitálního video rekordéru, který začne nahrávat monitorovanou situaci u dané čtečky karet. Záznam bude prováděn po dobu 2 minut od přiložení karty ke čtečce. Vždy se bude nahrávat pouze záběr z kamery, která je v dosahu dané čtečky. Tato funkce nebude využívána u hlavního vchodu, jelikož se zde nachází pracovník recepcce.

### Blokové schéma IPS



Obr. 49: Blokové schéma IPS modelového komerčního objektu

**SW pro uživatelskou správu**

V modelovém komerčním objektu bude využíván také jeden typ SW integrace, a to prostřednictvím softwaru pro uživatelskou správu NEWARE ACCESS. Tento program bude v objektu využíván pro kompletní správu PZTS části, a také ACCESS nadstavby. Program umožňuje provádět činnosti uvedené v tabulce č. 24.

*Tabulka 24: Funkce programu NEWARE ACCESS*

| <b>Funkce programu NEWARE ACCESS</b> |   |
|--------------------------------------|---|
| Vyhodnocování událostí               | Vytváření popisů subsystémů, zón, terminálů             |
| Sledování událostí                   | Stahování historie včetně třídění a exportu             |
| Archivace událostí                   | Vytváření časových rozvrhů přístupu                     |
| Ovládání systému                     | Přidělování a evidence identifikátorů (karty, kódy)     |
| Nastavování uživatelských profilů    | Filtrování historie událostí (uživatel, dveře, událost) |

**Dílčí závěr**

Jelikož se jedná o rozsáhlejší modelový komerční objekt, byla pro PZTS navržena ústředna Digiplex EVO192 od kanadské firmy Paradox. Jedná se o sběrníkovou ústřednu, která má 8 podsystémů, 192 zón a umožňuje připojit až 254 sběrníkových modulů (klávesnice, expandery, PGM výstupy, doplňkové zdroje) a samostatné sběrníkové detektory BUS. Navíc umožňuje integrovat přístupovou nadstavbu ACCESS, což byl jeden z důležitých faktorů při výběru této ústředny.

IPS je v objektu tvořen propojením ústředny PZTS a digitálního videorekordéru (prostřednictvím PGM výstupu ústředny a poplachového vstupu DVR), jehož funkcí je nahrávání záznamu pouze v případě vyhlášení poplachu ústřednou PZTS. Další částí IPS je již zmíněná integrace nadstavby ACCESS do systému PZTS (pomocí přístupových modulů), která slouží pro řízení pohybu osob v objektu a ovládání PZTS přístupovými kartami. Propojení přístupové nadstavby a CCTV (prostřednictvím PGM výstupů přístupových modulů a poplachových vstupů DVR) je další částí IPS. Hlavní funkcí tohoto propojení je zapnutí nahrávání záznamu na DVR po dobu 2 minut od přiložení přístupové karty ke čtečce. IPS využívá také SW integraci, která je reprezentována programem NEWARE ACCESS a slouží pro kompletní správu PZTS části, a také ACCESS nadstavby.

V případě vyhlášení poplachu bude informace přenesena pomocí telefonního komunikátoru ústředny na PPC, které zajistí odezvu v podobě výjezdu zásahové skupiny do modelového objektu.

## 5 VÝVOJOVÉ TRENDY V INTEGRAČNÍCH TECHNOLOGIÍCH

V oblasti integrovaných systémů, je v současné době hlavním trendem integrace bezpečnostních systémů s využitím prvků IT. Jde především o integraci systémů po síti LAN, prostřednictvím HW prvků a SW. Dalším trendem, v oblasti integrovaných systémů, je využívání inteligentních GSM relé. Tyto relé využívá především metoda HW integrace prostřednictvím automatizačních systémů. Integrace systému domácí automatizace a detektorů PZTS, je také jedním z prosazujících se trendů.

### 5.1 Integrace s využitím prvků IT

Integrace s využitím prvků IT, je založena na propojení požadovaných systémů přes síť LAN a využívá k tomu jak HW prvky tak i SW. Cílem je vytvoření integrovaného systému, který bude poskytovat kvalitní bezpečnostní a technické parametry, a také krátkou odezvu na daný podnět. Požadavky pro integraci bezpečnostních systémů přes LAN stanovuje norma ČSN EN 50136-1:2012, která specifikuje čtyři základní okruhy minimálních požadavků na přenosové trasy - výkonnost, spolehlivost, odolnost a bezpečnost. Integraci s využitím prvků IT lze rozdělit do 3 stupňů. [21]

#### 1. Stupeň integrace – sdílení přenosových tras

Sdílení přenosové trasy více systémy vyžaduje, aby jednotlivá zařízení obsahovala vhodné porty pro integraci. Mezi takové zařízení lze zařadit průmyslový switch, který obsahuje dodatečné porty jako je RS485, audio, digitální vstupy, vstupy pro vyvážené smyčky, relé výstupy apod. [21]

#### 2. Stupeň integrace – využití synergických efektů

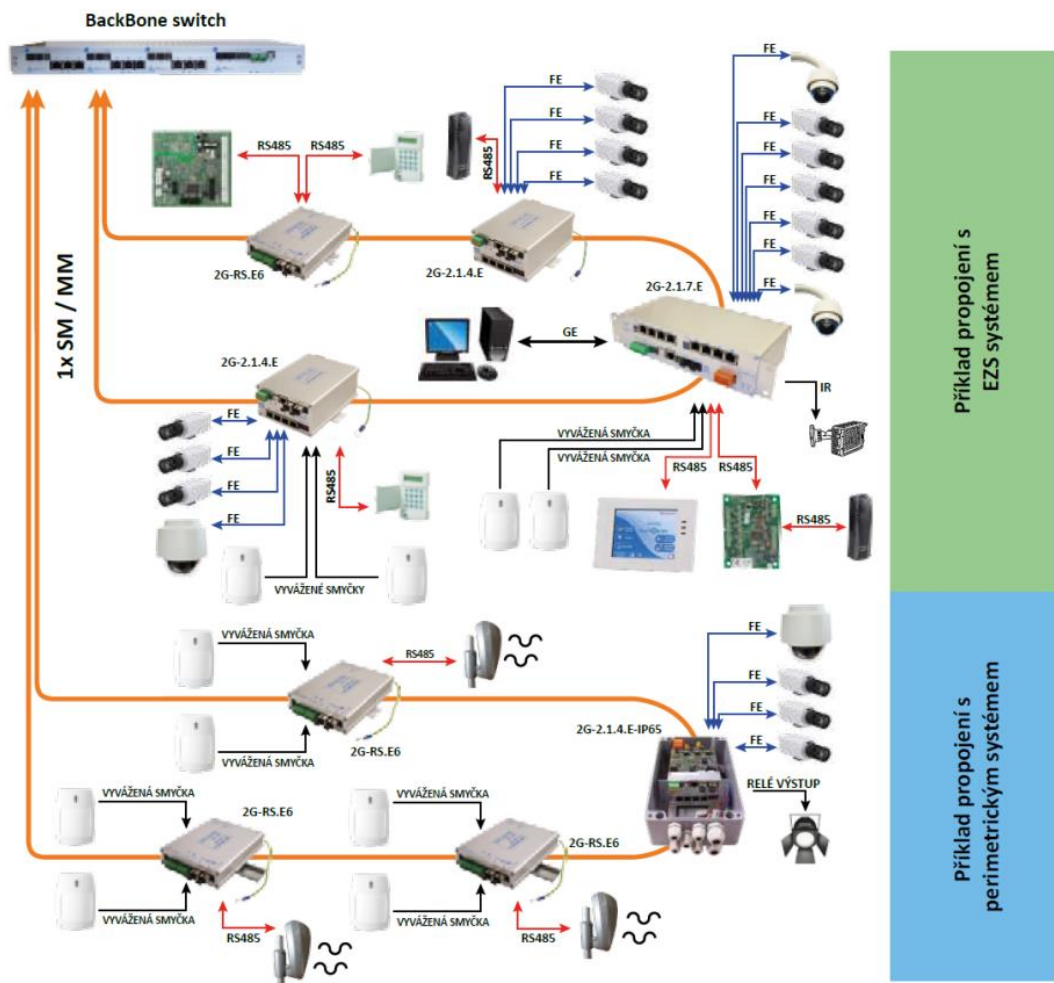
Po propojení jednotlivých systémů, je vhodné nastavit mezi těmito systémy vzájemné vazby. K dosažení těchto vazeb je zapotřebí:

- event management v zařízení – firmwarový nástroj pro nastavení automatických akcí, který lze chápat jako zálohu v případě výpadku serveru s integračním SW, nebo jako ekonomicky výhodnou náhradu integračního SW;
- vhodné vstupy a výstupy - vstupy mohou být fyzické (digitální, analogové) nebo virtuální založené na schopnosti zařízení zpracovávat data určitého standardu (např. HTTP, TCP, UDP, SNMP).

Využití event managementu poskytuje rychlou reakci na daný podnět (řádově v milisekundách) a v případě výpadku jednoho zařízení zůstane zbytek systému funkční. Nastavení jednotlivých vazeb tedy může výrazně snížit náklady na obsluhu systému a zvýšit jeho bezpečnost. [21]

### 3. Stupeň integrace – vizualizace integračním SW

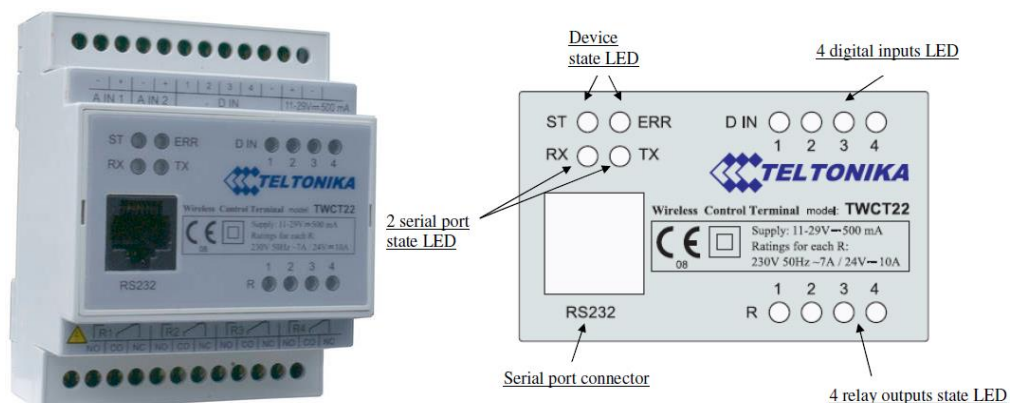
U velkých systémů se používá množství vizualizačních obrazovek, signalizačních panelů apod., a proto je vhodné využít SW, který podporuje použité systémy na úrovni komunikačních protokolů a ideálně i SNMPv3 (Simple Network Management Protocol version 3) pro sběr dat a řízení. Tímto způsobem se ze systémů efektivně získávají podrobné informace o stavu přenosové soustavy, zjišťují se stavy detektorů připojených na vstupy a zároveň se v opačném směru vzdáleně ovládají reléové výstupy, odesílají poplachové hlásky na audio výstupy atd. Protokol SNMPv3 velmi zjednodušuje postup integrace (prostřednictvím tzv. mib (Management Information Base) souborů) a díky šifrování zajišťuje větší bezpečnost. [21]



Obr. 50: Příklad nasazení průmyslového switche [22]

## 5.2 Teltonika TWCT22

Teltonika TWCT22 je moderní, inteligentní GSM relé, které využívá GSM sítě, včetně GPRS (General Packet Radio Service) služeb, pro vzdálený monitoring senzorů a ovládání zařízení. Díky vestavěnému webovému rozhraní lze provádět správu a nastavování tohoto zařízení pomocí běžného prohlížeče webových stránek (Explorer, Firefox, Google Chrome apod.). [23]

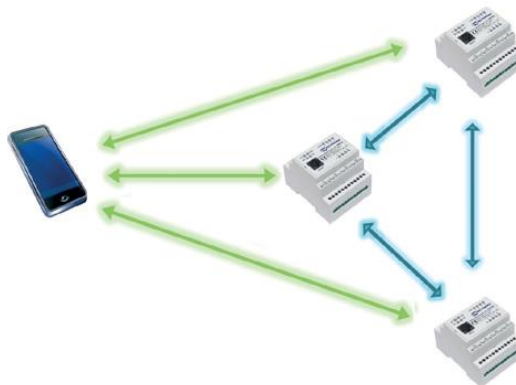


Obr. 51: Teltonika TWCT22 a její přední panel [24]

Teltonika TWCT22 obsahuje 4 digitální a 2 analogové vstupy, které lze použít pro monitorování externích zařízení nebo připojení analogových i digitálních senzorů. Zařízení umožňuje nastavit podmínky, při kterých se provede požadovaná akce (přepnutí výstupu, zaslání SMS zprávy, zaslání e-mailu či volání). Dále zařízení obsahuje 4 reléové výstupy (250V, 7A), na které mohou být připojena požadovaná zařízení. Mohou zde tedy být nastaveny vazby mezi vstupy a výstupy (např. při vyhlášení poplachu se odešle SMS zpráva a rozsvítí se světla). Díky GSM síti lze zasláním SMS zprávy získat nebo změnit stav výstupů.

Mezi typické aplikace lze zařadit průmyslovou a domácí automatizaci, zabezpečovací systémy, vstupní systémy, monitorování zařízení nebo připojených senzorů, světelnou kontrolu apod.

Zařízení může pracovat samostatně, nebo jako autonomní systém, který se skládá z několika inteligentních GSM relé. Jednotlivé inteligentní GSM spolupracují tak, že si vzájemně posílají SMS příkazy a na jejich základě realizují přednastavené akce. V případě potřeby má pověřená osoba možnost do systému zasáhnout opět formou SMS, a tím danou aplikaci řídit a monitorovat. Tuto vzájemnou spolupráci lze využít v případě, kdy by jejich standardní propojení kabelem nebylo efektivní či ekonomické. [25]

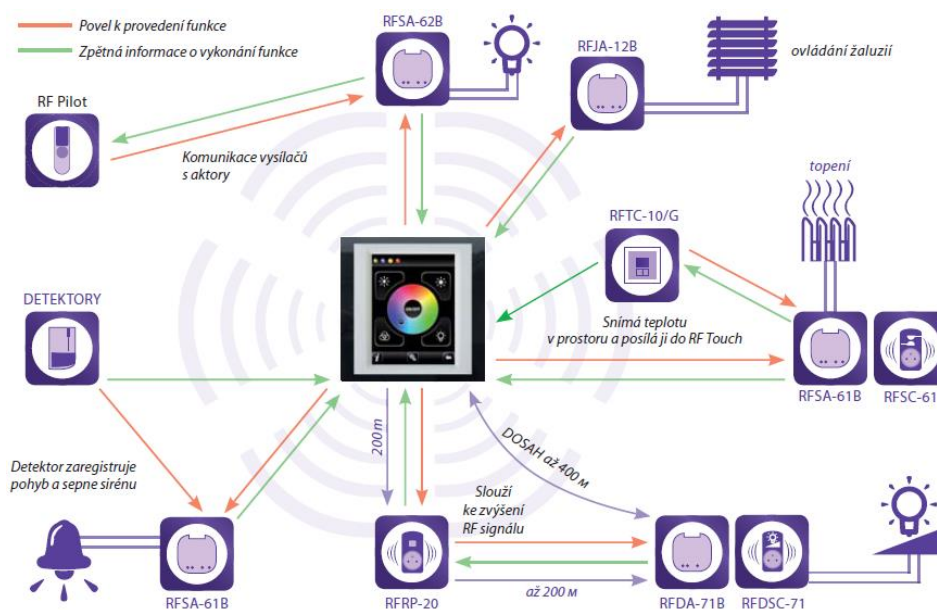


Obr. 52: Vzájemná spolupráce několika inteligentních GSM relé [25]

### 5.3 iNELS RF Control

iNels RF Control je systém bezdrátového ovládání elektrických spotřebičů a zařízení (bezdrátová elektroinstalace), který je vhodný při rekonstrukci domu či bytu, nebo při rozšiřování elektroinstalace. Jelikož se jedná o bezdrátový systém, je možné provádět instalaci bez bourání nebo sekání zdí. Systém funguje na frekvenci 868 MHz a dosah komunikace je až 200 m (v závislosti na vnitřní stavbě objektu a stavebních materiálech). Systém bezdrátového ovládání iNELS RF Control, umožňuje spínání spotřebičů či elektrických zařízení na dálku, stmívání světel a ovládání světelných scén, ovládání rolet, žaluzií, garážových vrat a příjezdových bran. Ovládání zmíněných prvků je možné buď manuálně, nebo automaticky – podle stanoveného programu. Umožňuje spínání spotřebičů v závislosti na reakci použitých detektorů, (nežádoucího) otevření okna nebo dveří, a také pohybu osob (žádoucího i nežádoucího). Bezdrátové ovládání přináší i úsporu energií, a to díky regulaci osvětlení a vytápění.

Ústředním prvkem iNels RF Control je dotyková jednotka RF Touch, která umožňuje ovládání a programování celého systému. Dále se systém skládá z vysílačů, které slouží pro ovládání přijímačů. Mezi vysílače lze zařadit RF Touch, dálkový ovladač, klíčenky, bezdrátové vypínače, univerzální vysílací moduly, digitální regulátory teploty, bezdrátové detektory apod. Přijímače (aktory) jsou prvky, které ovládají konkrétní elektrické zařízení nebo spotřebič, pomocí signálu z vysílačů nebo podle programu nastaveného v dotykové jednotce RF Touch. Přijímače jsou tvořeny roletovými, soumrakovými, stmívacími a spínacími přijímači, a také stmívanými a spínacími zásuvkami. Aktory lze instalovat do instalační krabice, pod stávající vypínač, do krytu osvětlení a pod pohled nebo na DIN lištu do rozvaděče. [26]



Obr. 53: Příklad aplikace iNELS RF Control [26]

### Kompatibilita RF Control a detektorů OASiS

System bezdrátového ovládání iNELS RF Control je kompatibilní s bezdrátovými detektory zabezpečovacího systému OASiS, od obchodní společnosti Jablotron. Kompatibilitou lze rozumět vzájemnou komunikaci mezi vysílači a přijímači bezdrátových prvků těchto systémů. Výsledkem této kompatibility je propojení detektorů PZTS a systému domácí automatizace (viz. kapitola 1.1.2.2). Detektory tedy komunikují jak se zabezpečovací ústřednou OASiS JA-82K, tak i s přijímači iNELS RF Control.

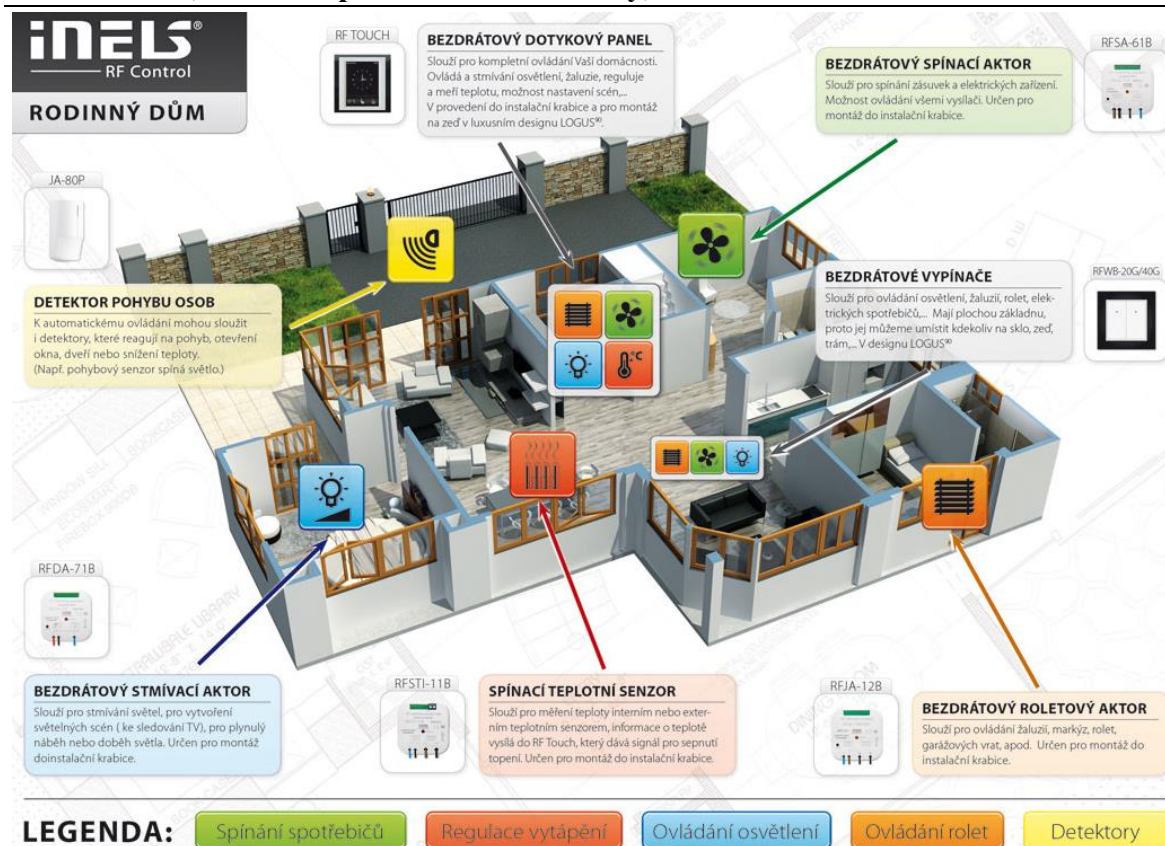
Mezi využitelné detektory lze zařadit bezdrátový detektor pohybu JA-80P, optický detektor kouře JA-80S, detektor otevření dveří JA-81M, „neviditelný“ okenní detektor JA-82M, miniaturní detektor rozbití skla JA-85B, a také záplavový detektor RFSF-1B. Uvedené detektory se nejčastěji využívají v kombinaci se spínacími aktory.

Zmíněné propojení umožňuje pohodlně ovládat často používané funkce, např. spínání spotřebičů nebo spínání a stmívání světel dvěma způsoby:

- prostřednictvím bezdrátových vypínačů, klíčenky nebo automatizovaně podle časového programu;
- prostřednictvím bezdrátových detektorů – v závislosti na pohybu, otevření dveří nebo oken, detekci kouře a úniku plynu, tříštění skla nebo intenzitě světla.

Mezi typické aplikace může patřit např. spínání osvětlení pomocí pohybového detektoru, blokování vytápění nebo klimatizaci při otevřeném oknu, sepnutí sirény detektorem pohybu nebo detekce nežádoucího vniknutí vody do objektu. [27]





Obr. 54: Případová studie iNELS RF Control pro rodinný dům [26]

## Dílčí závěr

V současné době se prosazuje trend integrace prostřednictvím IT, které využívají průmyslové switche s dodatečnými porty (např. RS485, audio, digitální vstupy, vstupy pro vyvážené smyčky, relé výstupy apod.), a také integrační SW. Dalším trendem je oblast integrace prostřednictvím automatizačních systémů. Zde jsou využívány inteligentní GSM relé, které umožňují vzdálený monitoring a ovládání zařízení nebo senzorů. Vývojovým trendem lze označit také posun u HW metody, integrace systému domácí automatizace a detektorů PZTS. Do této oblasti je zařazena kompatibilita bezdrátového ovládacího systému iNELS RF Control s bezdrátovými detektory zabezpečovacího systému OASiS. Díky této spolupráci mohou detektory komunikovat s ústřednou PZTS i s přijímači iNELS RF Control. Výsledkem poté může být spínání osvětlení pomocí pohybového detektoru, blokování vytápění nebo klimatizace při otevřeném oknu, sepnutí sirény detektorem pohybu nebo detekce nežádoucího vniknutí vody do objektu.

## ZÁVĚR

V první kapitole teoretické části byla provedena klasifikace metod integrace poplachových systémů. Tyto metody byly rozděleny na HW a SW integraci. HW integrace obsahuje následující metody - propojení vstupů/výstupů různých prvků, integrace prostřednictvím PZTS, dále integrace pomocí prvků poplachových aplikací a integrace prostřednictvím automatizačních systémů. Zmíněné metody jsou detailněji popsány z pohledu jednotlivých způsobů integrace a využívaných zařízení. První kapitola dále obsahuje popis SW integrace, včetně rozboru 4 produktů pro podporu SW integrace (SW ústředny poplachových systémů, SW pro uživatelskou správu, vizualizační SW a integrační SW systémů budov). Druhá kapitola diplomové práce obsahuje zpracování metodiky návrhu IPS. Nejdříve, se formou konzultace se zákazníkem zvolí systémy, které budou integrovány. Poté jsou zpracovány metodiky návrhu pro vybrané poplachové aplikace (PZTS, CCTV, ACS a SAS) a nepoplachové aplikace (např. inteligentní elektroinstalace). Při vytváření těchto metodik návrhu se vycházelo z relevantních aplikačních norem. Výstupem druhé kapitoly je již zmíněné vytvoření metodiky návrhu IPS, která je tvořena kombinací metodik návrhu poplachových a nepoplachových aplikací, vytvořením souhrnné dokumentace poplachových/nepoplachových aplikací (umožňuje ověřit realizovatelnost navrženého integrovaného poplachového systému), popisem vzájemných funkčních vazeb a integrace a vytvořením návrhu IPS.

Cílem praktické části bylo navrhnout IPS pro modelový objekt rodinného domu a modelový komerční objekt. Pro zabezpečení modelového rodinného domu je využívána smyčková ústředna Premier 816. Integrace je v objektu tvořena prostřednictvím PGM výstupů ústředny a GSM komunikátoru. PGM výstupy ústředny ovládají nepoplachové aplikace (osvětlení, žaluzie a vypínání elektrických okruhů) přes silová relé. GSM komunikátor poté zajišťuje ovládání vytápění, vjezdové brány a vnitřní sirény. Pro zabezpečení modelového komerčního objektu je využívána sběrníková ústředna Digiplex EVO192. Navržená integrace zajišťuje propojení systémů PZTS, ACS a CCTV. Mezi jednotlivými systémy jsou nastaveny následující vazby: při vyhlášení poplachu ústřednou PZTS se začne zaznamenávat obraz ze všech IP kamer a po uplynutí 2 minut, jsou tyto záznamy odeslány na zadaný email. 2 minutový záznam obrazu se bude provádět také po každém přiložení přístupové karty ke čtečce. Navržená integrace zajišťuje propojení přístupové nadstavby se systémem PZTS. SW integrace zajišťuje kompletní správu PZTS systému a také ACCESS nadstavby.

Poslední kapitola popisuje vývojové trendy v integračních technologiích. V současné době se nejvíce prosazuje integrace s využitím prvků IT, automatizačních systémů, a také metody integrace systému domácí automatizace a detektorů PZTS.

Výsledky diplomové práce mohou využít projektanti IPS, produktoví manažeři jako informační materiál pro seznámení zákazníků s možnostmi integrace, a také mohou být využity jako podklad pro rozsáhlejší rozpracování daného tématu.

## ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

In the first chapter of the theoretical part was carried out classification methods to integrate alarm systems. These methods were divided into hardware and software integration. HW integration provides the following methods - connecting inputs/outputs of the various elements, integration through the I&HAS, further integration using elements of alarm applications and integration through the automation systems. These methods are described in detail in terms of the various ways of integrating and used equipment. The first chapter also contains a description of integration software, including analysis of 4 products to support the SW integration (SW for alarm system panels, software for user management, visualization SW and integration SW of building systems). The second chapter of the thesis contains a design of methodology of IPS. First, in the form of consultation with the customer chooses systems that will be integrated. After that are processed design methodologies for selected alarm applications (I&HAS, CCTV, ACS and SAS) and non-alarm applications (intelligent electrical installation). The creation of methodologies design is based on the relevant application standards. The final part of the second chapter consists of creating a design methodology IPS, which is a combination of design methodologies of alarm and non-alarm applications, creating a summary documentation of alarm/non-alarm applications (allows to verify the feasibility of the proposed integrated alarm system), the description mutual functional connections and integration and creating a draft IPS.

Aim of practical part was to design IPS for a model object of family house and model object of commercial building. For the security of the model house is used loop control panel Premier 816. Integration in object is formed by PGM outputs of control panel and GSM communicator. PGM outputs of control panel control non-alarm applications (lighting, blinds and electrical circuits) through the power relays. GSM communicator then ensures the control of the heating system, the entrance gate and the internal siren. For the security of a model commercial building is used bus control panel Digiplex EVO192. Designed integration provides connection between systems I&HAS, ACS and CCTV. Between the systems are set up following linkages: when control panel I&HAS announce alarm video recorder starts record images of all IP cameras and after 2 minutes, these records are sent to the specified email. 2 minute video recording will be performed after every use of access card and reader. Designed integration provides interconnection between the superstructure of access and I&HAS. SW integration provides complete management I&HAS and also the superstructure of access.

The last chapter describes development trends in integration technologies. Currently, most supported of integration using elements of IT, automation systems, and also methods of integration using home automation and detectors I&HAS.

The results the diploma thesis can be used by designers of IPS, product managers as a information material to familiarize the customers with integration capabilities, and also can be used as a basis for more extensive elaboration of the topic.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] VALOUCH, Jan. *Projektování integrovaných systémů* [online]. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, 2013, 154 s. [cit. 2013-11-17]. ISBN 978-80-7454-296-1. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/25814>
- [2] LOVEČEK, Tomáš. REITŠPÍS, Josef. *Projektovanie a hodnotenie systémov ochrany objektov*. Žilina: EDIS vydavateľstvo ŽU, 2011. 281 s. ISBN 978-80-554-0457-8.
- [3] LUKÁŠ, Luděk a kol., *Bezpečnostní technologie, systémy a management III*. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2013. 456 s. ISBN 978-80-87500-35-4.
- [4] EUROSAT CS. *Zabezpečovací a přístupový systém Concept 3000 a Access 400* [online]. Brno, 2006 [cit. 2013-12-10]. Dostupné z: [http://www.eurosat.cz/UserFiles/Marketing/Concept/concept2006\\_katalog\\_web.pdf](http://www.eurosat.cz/UserFiles/Marketing/Concept/concept2006_katalog_web.pdf)
- [5] Moduly systému zabezpečovacího a přístupového systému Concept. *Eurosat CS - zabezpečovací a kamerové systémy - EZS, EPS, CCTV - Paradox, Concept, LG Electronic* [online]. [cit. 2013-12-10]. Dostupné z: <http://www.eurosat.cz/1972-moduly-systemu-concept.html>
- [6] *Sběrnicová inteligentní elektroinstalace*. Holešov: Elko EP, 03/2013. 65 s.
- [7] VALOUCH, Jan. *Projektování bezpečnostních systémů* [online]. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, 2012, 152 s. [cit. 2013-11-17]. ISBN 978-80-7454-230-5. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/18663>
- [8] ČSN CLC/TS 50131-7. *Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy - Část 7: Pokyny pro aplikace*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011. 44 s. Třídící znak 33 4591.
- [9] LUKÁŠ, Luděk, et al. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I.*. Zlín : Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2011. 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [10] LUKÁŠ, Luděk, et al. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II.*. Zlín : Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2012. 386 s. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [11] ČSN EN 50132-7. *Poplachové systémy - CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 7: Pokyny pro aplikaci*. Praha: Český normalizační institut, 2013. Třídící znak 33 4592

- [12] ČSN EN 50132-1. *Poplachové systémy - CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 1: Systémové požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010, 40 s. Třídící znak 33 4592
- [13] ČSN EN 50133-7. *Poplachové systémy - Systémy kontroly vstupů pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 7: Pokyny pro aplikace*. Praha: Český normalizační institut, 2000. Třídící znak 33 4593
- [14] ČSN CLC/TS 50134-7. *Poplachové systémy - Systémy přivolání pomoci - Část 7: Pokyny pro aplikace*. Praha: Český normalizační institut, 2006, 16 s. Třídící znak 33 4594
- [15] ABB. *Vzorový postup návrhu systémové elektroinstalace pro rodinný dům* [online]. Jablonec nad Nisou, 2012 [cit. 2014-01-29]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/index.asp?thema=9792>
- [16] ATIS group s.r.o. *Velkoobchod se zabezpečovacími systémy* [online]. 2014 [cit. 2014-03-02]. Dostupné z: [http://www.atisgroup.cz/?del\\_filter=1](http://www.atisgroup.cz/?del_filter=1)
- [17] ADI - Prestige IR. *ADI Global Distribution* [online]. 2014 [cit. 2014-03-02]. Dostupné z: <http://www.adiglobal.cz/iiWWW/cz/produkty110.nsf/w/791D77EE7B90D70DC1257561003E1977?OpenDocument>
- [18] Jablotron [online]. 2014 [cit. 2014/03/02]. Dostupné z: <http://www.jablotron.com/cz/>
- [19] Výroba a prodej elektroniky Flajzar.cz [online]. 2014 [cit. 2014-03-02]. Dostupné z: <http://www.flajzar.cz/>
- [20] *VARIANT plus: Komplexní řešení elektronických systémů budov* [online]. © 2008 - 2014 [cit. 2014-03-28]. Dostupné z: <http://www.variant.cz/>
- [21] Integrace bezpečnostních systémů přes LAN. *METEL - For new solutions* [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z: <http://www.metel.eu/produkty/success-stories?catId=3>
- [22] METELKA, Tomáš. Integrace bezpečnostních systémů přes LAN. In *ALARM FOCUS*. 2013, 1/2013. s. 25
- [23] Teltonika TWCT22 - Inteligentní GSM relé. *OEM Automatic Czech* [online]. [cit. 2014-04-10]. Dostupné z:

[http://www.oemautomatic.cz/Products/Elecktricke\\_stroje/Automatizani\\_moduly/Teltonika\\_TWCT22\\_-\\_Inteligentni\\_GSM\\_rele/779719-815981.html](http://www.oemautomatic.cz/Products/Elecktricke_stroje/Automatizani_moduly/Teltonika_TWCT22_-_Inteligentni_GSM_rele/779719-815981.html)

[24] *TWCT22 User manual*. [online]. Teltonika. [cit. 2014-04-10]. Dostupné z: [http://www.oem.se/aut/oem\\_aut/oem\\_aut\\_cz/pdfs/alarmni\\_hlidac\\_a\\_sms\\_rele.pdf](http://www.oem.se/aut/oem_aut/oem_aut_cz/pdfs/alarmni_hlidac_a_sms_rele.pdf)

[25] Teltonika TWCT22 – inteligentní GSM relé. *Elektrotechnika v praxi* [online]. 2012, roč. 22, 9-10, s. 23 [cit. 2014-04-10]. Dostupné z: [http://www.oem.se/aut/oem\\_aut/oem\\_aut\\_cz/pr\\_articles/evp9-10\\_teltonika.pdf](http://www.oem.se/aut/oem_aut/oem_aut_cz/pr_articles/evp9-10_teltonika.pdf)

[26] *Bezdrátová inteligentní elektroinstalace iNELS RF Control – technický katalog*. Holešov: ELKO EP, 03/2013. 55 s.

[27] *Přehled sortimentu*. [online]. ELKO EP. 03/2009 [cit. 2014-04-10]. Dostupné z: [http://www.hagard.sk/buxus/docs/products\\_manual/Elko\\_EP\\_prehlad\\_sortimentu.pdf](http://www.hagard.sk/buxus/docs/products_manual/Elko_EP_prehlad_sortimentu.pdf)



**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

|        |  |
|--------|--|
| ACS    | Access Control System – systém kontroly vstupu                     |
| BUS    | Anglické označení pro sběrnici                                     |
| CCTV   | Closed circuit television – uzavřený televizní okruh               |
| CLC/TS | Technická specifikace převzatá z CEN/CENELEC                       |
| ČSN    | Česká technická norma  |
| DVR    | Digital Video Recorder - digitální videorekordér                   |
| EN     | Evropská norma   |
| ES     | Evropské společenství  |
| GPRS   | General Packet Radio System  |
| GSM    | Global System for Mobile Communications                            |
| HTTP   | Hypertext Transfer Protocol - hypertextový přenosový protokol      |
| HW     | Hardware – technické vybavení                                      |
| I/O    | Input/Output – vstup/výstup  |
| IE     | Inteligentní elektroinstalace                                      |
| IP     | Internet Protocol – protokol internetu                             |
| IPS    | Integrovaný poplachový systém                                      |
| IR     | InfraRed   |
| IT     | Informační technologie   |
| KNX    | Konnex Bus – standard evropské elektroinstalační sběrnice          |
| LAN    | Local Area Network – lokální počítačová síť                        |
| LCD    | Liquid Crystal Display – displej z tekutých krystalů               |
| LED    | Light Emmiting Diode – svítivá dioda                               |
| MJPEG  | Motion Joint Picture Expert Group                                  |
| MPEG   | Moving Picture Expect Group - Expertní skupina pro pohyblivý obraz |

---

|       |  |
|-------|--|
| NO/NC | Normal close/Normal open   |
| NP    | Nadzemní podlaží   |
| NVR   | Network Video Recorder – síťový videorekordér                        |
| PGM   | Programmable outputs – programovatelné výstupy                       |
| PIR   | Passive Infrared Sensor – pasivní infračervený senzor                |
| PLC   | Programmable Logic Controller  |
| PPC   | Poplachové přijímací centrum   |
| PTS   | Poplachový tísňový systém  |
| PVC   | PolyVinylChlorid   |
| PZS   | Poplachový zabezpečovací systém                                      |
| PZTS  | Poplachový zabezpečovací a tísňový systém                            |
| EPS   | Elektrická požární signalizace                                       |
| RJ    | Recommended jack – doporučený jack                                   |
| RS    | Recommended standard – doporučený standard                           |
| SAS   | Social Alarm System – systém přivolání pomoci                        |
| SELV  | Safety Extra-Low Voltage – bezpečné malé napětí                      |
| SMS   | Short Message Service – krátká textová zpráva                        |
| SNMP  | Simple Network Management Protocol - Jednoduchý protokol správy sítě |
| SW    | Software – programové vybavení                                       |
| TCP   | Transmission Control Protocol - Řídící přenosový protokol            |
| TNI   | Technická normalizační informace                                     |
| UDP   | User Datagram Protocol - Uživatelský datagramový protokol            |
| UV    | Ultra Violet – ultrafialové záření                                   |
| WAN   | Wide Area Network - rozlehlá počítačová síť                          |

## SEZNAM OBRÁZKŮ

|  |    |
|--|----|
| Obr. 1: Metody integrace poplachových systémů .....  | 13 |
| Obr. 2: Využití PGM výstupů ústředny .....   | 15 |
| Obr. 3: Využití GSM brány .....  | 16 |
| Obr. 4: Využití rádiového reléového modulu .....   | 16 |
| Obr. 5: Integrace pomocí modulu automatizace [1], <i>upravil Kovařík 2013</i> .....                                    | 17 |
| Obr. 6: Příklad modulárního systému Concept 3000 [4], <i>upravil Kovařík 2013</i> .....                                | 19 |
| Obr. 7: Integrace ústředny PZTS a rozvodné sítě 230V .....   | 20 |
| Obr. 8: Propojení detektorů PZTS a systému domácí automatizace [1] <i>upravil Kovařík 2013</i> .....                   | 21 |
| Obr. 9: Využití prvků poplachových aplikací pro integraci [1], <i>upravil Kovařík 2013</i> .....                       | 22 |
| Obr. 10: Topologie inteligentní elektroinstalace .....   | 23 |
| Obr. 11: Integrace s využitím PLC řídicích systémů [1], <i>upravil Kovařík 2013</i> .....                              | 23 |
| Obr. 12: Topologie SW integrace .....  | 24 |
| Obr. 13: Vývojový diagram činností při zřizování PZTS [8], <i>upravil Kovařík 2014</i> .....                           | 29 |
| Obr. 14: Doporučený postup pro zřizování systému CCTV .....  | 38 |
| Obr. 15: Relativní velikost objektu (osoby) na obrazovce [11] .....  | 42 |
| Obr. 16: Postup pro návrh ACS .....  | 45 |
| Obr. 17: Postup pro zřizování systému SAS .....  | 48 |
| Obr. 18: Postup návrhu inteligentní elektroinstalace .....   | 50 |
| Obr. 19: Metodika návrhu IPS .....   | 53 |
| Obr. 20: Umístění modelového objektu rodinného domu .....  | 57 |
| Obr. 21: Půdorys modelového objektu rodinného domu .....   | 61 |
| Obr. 22: Ústředna PREMIER 816 [16] .....   | 62 |
| Obr. 23: Klávesnice PREMIER ELITE LCD-LP [16] .....  | 62 |
| Obr. 24: Magnetický kontakt MAS-203 a magnetický kontakt na garážová vrata – MET-200 [16] .....                        | 63 |
| Obr. 25: PIR detektor PRESTIGE IR [17] .....   | 63 |
| Obr. 26: požární detektor EXODUS-OH-4W [16] .....  | 64 |
| Obr. 27: Venkovní siréna ODYSSEY - 4E a vnitřní siréna - SA 105 [16] .....   | 64 |
| Obr. 28: Pomocné relé RB-232, pomocné relé na DIN lištu - RB-230DIN, alarm GSM komunikátor SIP600 USB [18], [19] ..... | 65 |
| Obr. 29: Půdorys rodinného domu s prvky PZTS .....   | 67 |

|   |     |
|---|-----|
| Obr. 30: Blokové schéma PZTS .....  | 68  |
| Obr. 31: Integrace prostřednictvím PGM výstupů ústředny a silových relé ..... | 74  |
| Obr. 32: Integrace s využitím GSM komunikátoru .....                          | 75  |
| Obr. 33: Umístění modelového komerčního objektu.....                          | 76  |
| Obr. 34: Půdorys 1. nadzemního podlaží modelového komerčního objektu.....     | 80  |
| Obr. 35: Půdorys 2. nadzemního podlaží modelového komerčního objektu.....     | 81  |
| Obr. 36: Ústředna Digiplex EVO192 [20].....                                   | 82  |
| Obr. 37: LCD klávesnice K641R [20].....                                       | 82  |
| Obr. 38: BUS magnetický kontakt ZC1 [20].....                                 | 83  |
| Obr. 39: BUS PIR detektor DM50 a DM60 [20].....                               | 83  |
| Obr. 40: Stropní duální PIR detektor DG467 PARADOME [20] .....                | 83  |
| Obr. 41: Detektor rozbití skla DG457 GLASSTREK [20].....                      | 84  |
| Obr. 42: Vnitřní siréna TEKNIM-720WR a vnitřní siréna - SA 105 [20].....      | 84  |
| Obr. 43: Čtečka karet s klávesnicí – R915 a karta pro přístup C706 [20] ..... | 85  |
| Obr. 44: IP kamera Brickcom FB-100Ae [20] .....                               | 86  |
| Obr. 45: Digitální video rekordér EH1008 Nano [20].....                       | 86  |
| Obr. 46: 1.NP modelového komerčního objektu s prvky IPS .....                 | 89  |
| Obr. 47: 2.NP modelového komerčního objektu s prvky IPS .....                 | 90  |
| Obr. 48: Blokové schéma PZTS modelového komerčního objektu .....              | 90  |
| Obr. 49: Blokové schéma IPS modelového komerčního objektu.....                | 97  |
| Obr. 50: Příklad nasazení průmyslového switche [22] .....                     | 101 |
| Obr. 51: Teltonika TWCT22 a její přední panel [24] .....                      | 102 |
| Obr. 52: Vzájemná spolupráce několika inteligentních GSM relé [25] .....      | 103 |
| Obr. 53: Příklad aplikace iNELS RF Control [26] .....                         | 104 |
| Obr. 54: Případová studie iNELS RF Control pro rodinný dům [26].....          | 105 |

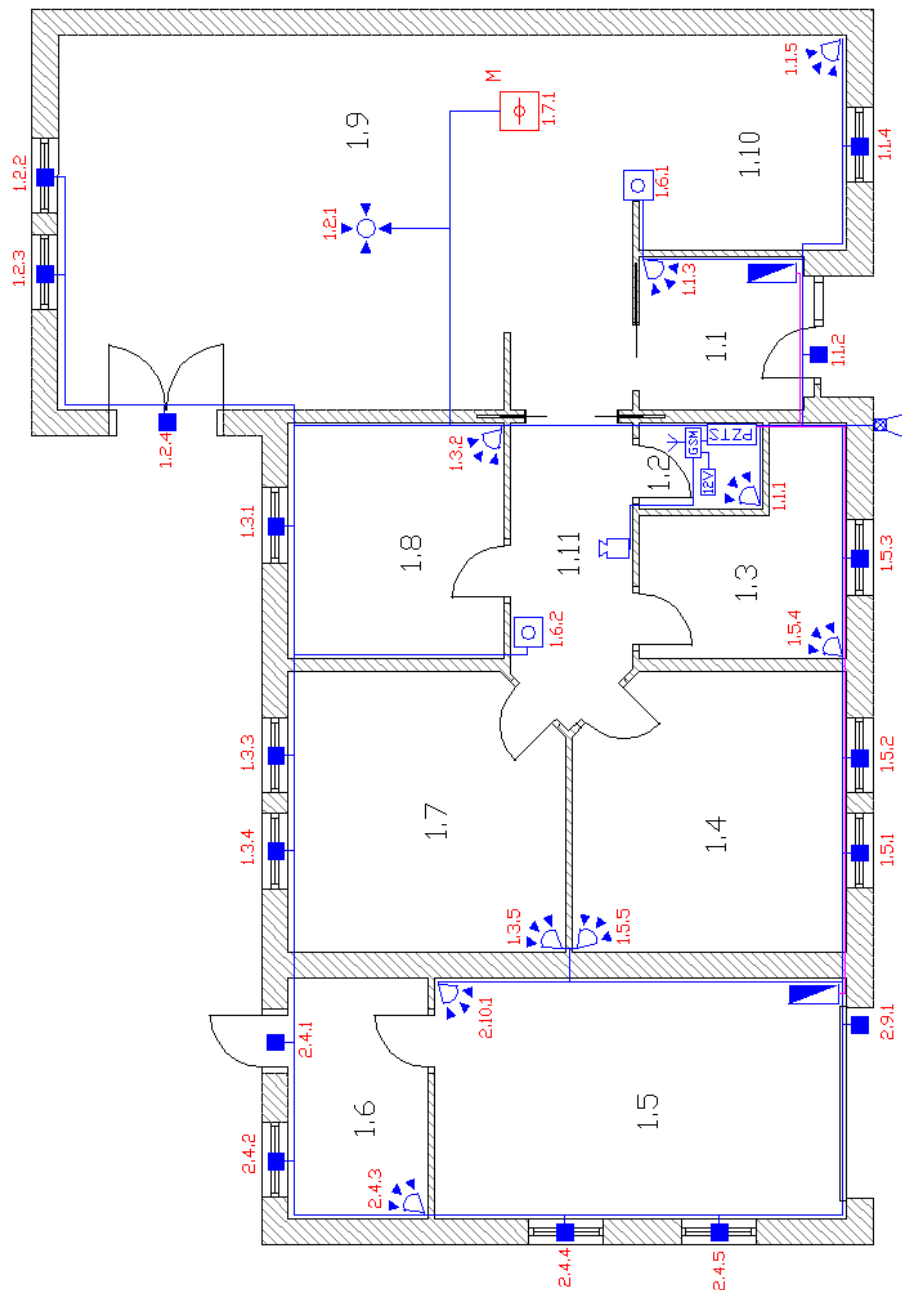
**SEZNAM TABULEK**

|  |    |
|--|----|
| <i>Tabulka 1: Základní funkce SW ústředen [1] .....</i>                                  | 25 |
| <i>Tabulka 2: Základní funkce SW pro uživatelskou správu [1] .....</i>                   | 25 |
| <i>Tabulka 3: Základní funkce vizualizačního SW [1] .....</i>                            | 26 |
| <i>Tabulka 4: Základní funkce integračního SW [1] .....</i>                              | 27 |
| <i>Tabulka 5: Úrovně střežení [8], upravil Kovařík 2014 .....</i>                        | 35 |
| <i>Tabulka 6: Kritéria pro posouzení rizik [11] .....</i>                                | 38 |
| <i>Tabulka 7: Třídy identifikace [9], upravil Kovařík 2014 .....</i>                     | 46 |
| <i>Tabulka 8: Třídy přístupu [9], upravil Kovařík 2014 .....</i>                         | 46 |
| <i>Tabulka 9: Informace získané z výkresů [15] .....</i>                                 | 50 |
| <i>Tabulka 10: Příklad tabulky funkcí [15], upravil Kovařík 2014 .....</i>               | 51 |
| <i>Tabulka 11: Příklad technické specifikace [15], upravil Kovařík 2014 .....</i>        | 52 |
| <i>Tabulka 12: Popis místností a třídy prostředí .....</i>                               | 61 |
| <i>Tabulka 13: Charakteristika zón v systému .....</i>                                   | 66 |
| <i>Tabulka 14: Legenda .....</i>   | 67 |
| <i>Tabulka 15: Stanovení celkového odběru systému .....</i>                              | 68 |
| <i>Tabulka 16: Cenová kalkulace systému .....</i>  | 72 |
| <i>Tabulka 17: Popis místností a třídy prostředí 1. nadzemního podlaží .....</i>         | 80 |
| <i>Tabulka 18: Popis místností a třídy prostředí 2. nadzemního podlaží .....</i>         | 81 |
| <i>Tabulka 19: Charakteristika zón v systému, 1. nadzemní podlaží .....</i>              | 87 |
| <i>Tabulka 20: Charakteristika zón v systému, 2. nadzemní podlaží .....</i>              | 88 |
| <i>Tabulka 21: Legenda .....</i>   | 89 |
| <i>Tabulka 22: Stanovení celkového odběru systému pro modelový komerční objekt .....</i> | 91 |
| <i>Tabulka 23: Cenová kalkulace pro modelový komerční objekt .....</i>                   | 95 |
| <i>Tabulka 24: Funkce programu NEWARE ACCESS .....</i>                                   | 98 |

**SEZNAM PŘÍLOH**

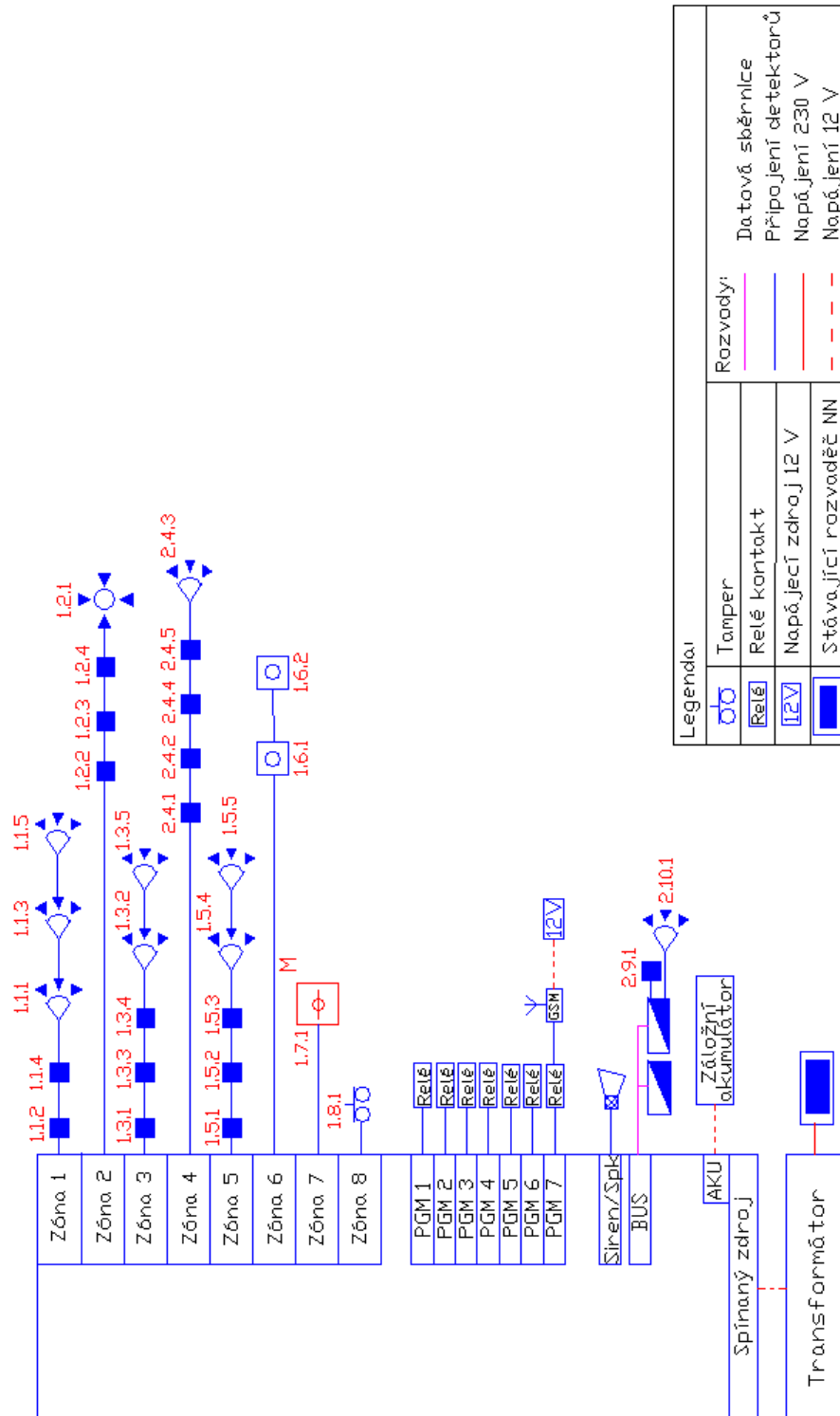
- P I Půdorys rodinného domu s prvky PZTS
- P II Blokové schéma PZTS rodinného domu
- P III Půdorys 1.NP modelového komerčního objektu s prvky IPS
- P IV Půdorys 2.NP modelového komerčního objektu s prvky IPS
- P V Blokové schéma PZTS modelového komerčního objektu

# PŘÍLOHA P I: PŮDORYS RODINNÉHO DOMU S PRVKY PZTS



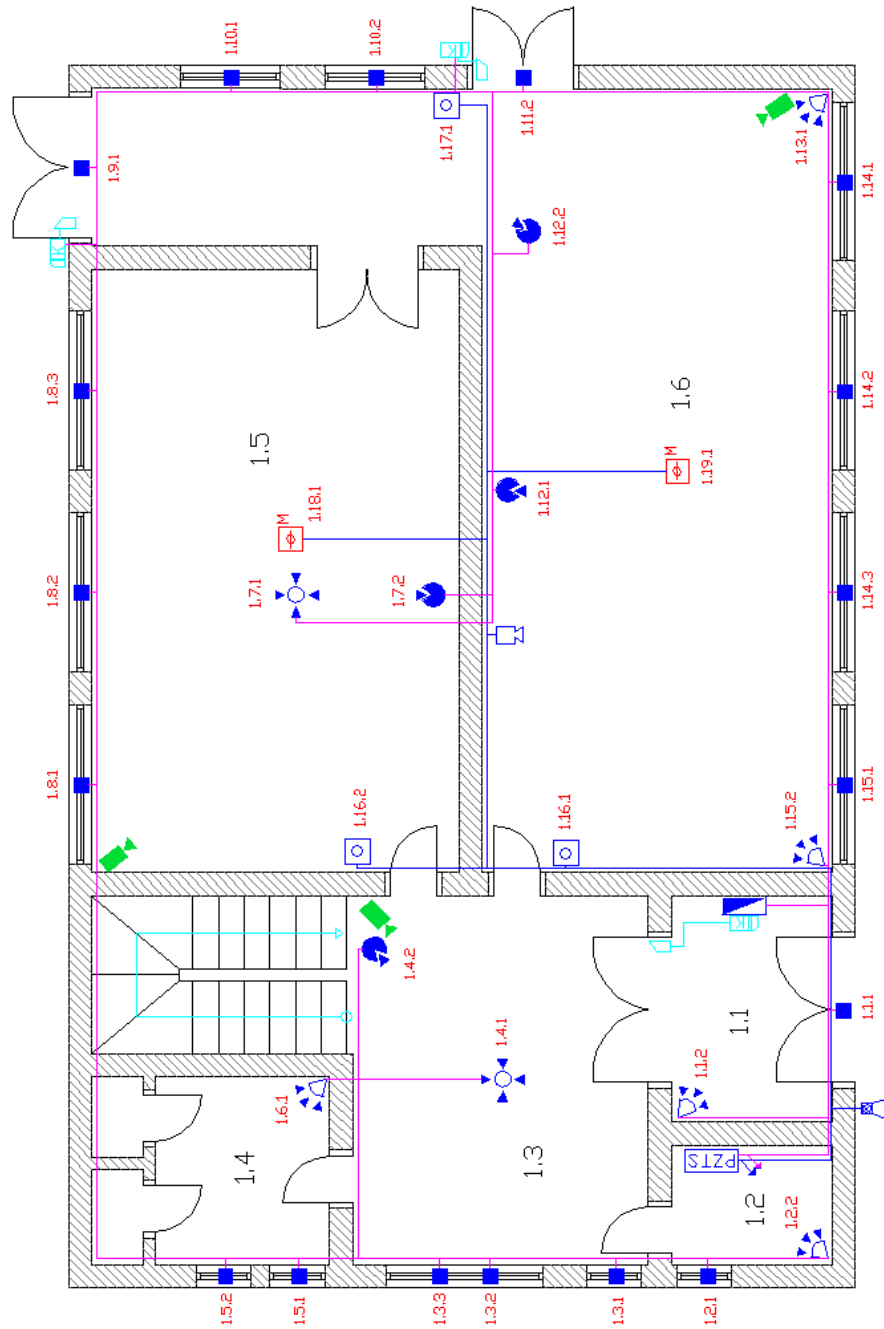
| Legenda: |                               |
|----------|-------------------------------|
|          | Magnetický kontakt            |
|          | PIR detektor                  |
|          | Stropní PIR detektor          |
|          | Multisenzorový hlásič         |
|          | Třířňový hlásič               |
|          | Siréna vnitřní                |
|          | Siréna s optickou signalizací |
|          | Dálkový klávesnice PZTS       |
|          | Ústředna PZTS                 |
|          | GSM komunikátor               |
|          | Napájecí zdroj 12 V           |
| Rozvody: |                               |
|          | Data sběrnice                 |
|          | Připojení detektorů           |

# PŘÍLOHA P II: BLOKOVÉ SCHÉMA PZTS RODINNÉHO DOMU



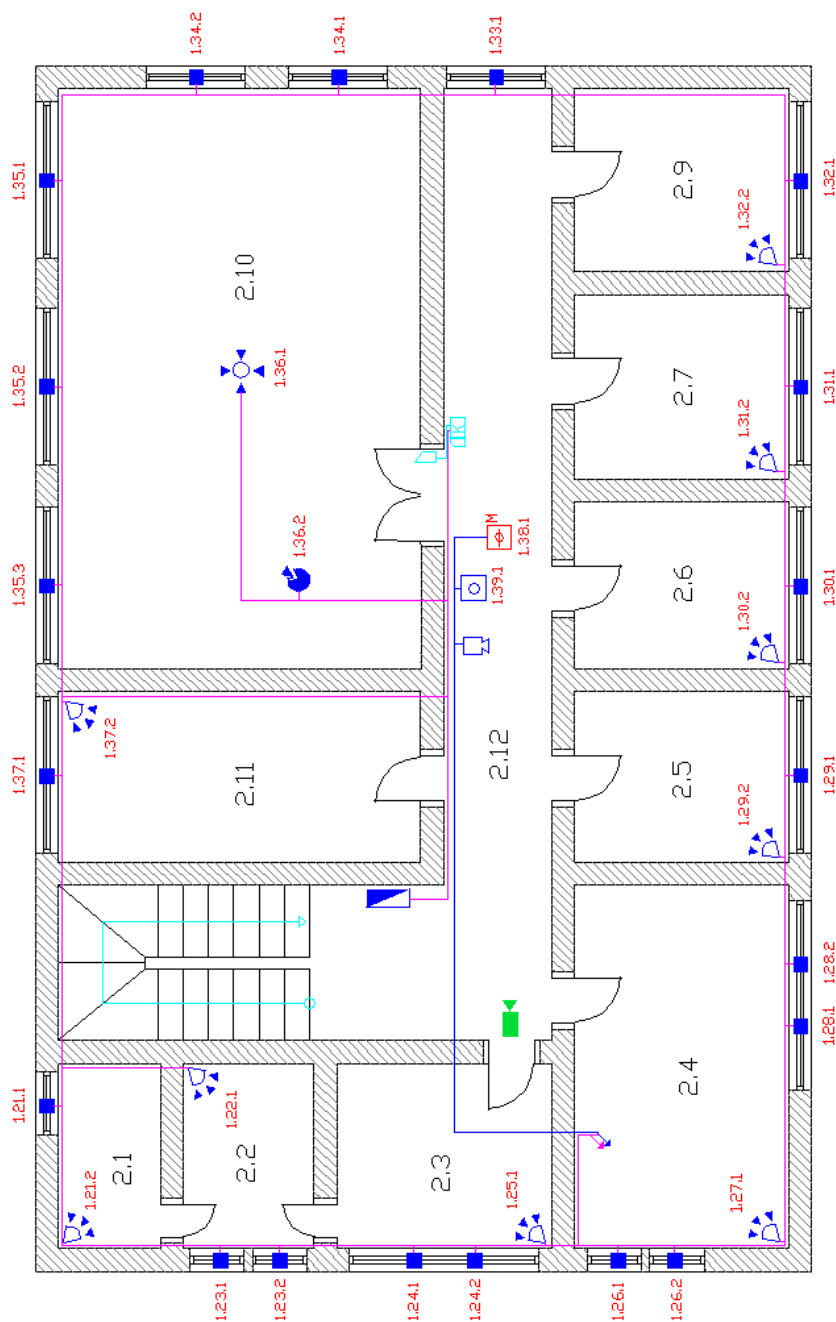


# PŘÍLOHA P III: 1.NP MODELOVÉHO KOMERČNÍHO OBJEKTU S PRVKY IPS



| Legenda: |                               |
|----------|-------------------------------|
|          | Magne tický kontakt           |
|          | PIR detektor                  |
|          | Stropní PIR detektor          |
|          | Detektor tříštění skla        |
|          | Multisenzorový hlásič         |
|          | Tříšňový hlásič               |
|          | Siréna vnitřní                |
|          | Siréna s optickou signalizací |
|          | Ústředna PZTS                 |
|          | Ovládací klávesnice PZTS      |
|          | Bezdotyková čtečka            |
|          | Elektrický dveřní zámek       |
|          | Kamera, pevná vnitřní         |
| Rozvody: |                               |
|          | Datová sběrnice               |
|          | Připojení detektorů           |

# PŘÍLOHA P IV: 2.NP MODELOVÉHO KOMERČNÍHO OBJEKTU S PRVKY IPS



| Legenda: |                               |
|----------|-------------------------------|
|          | Magnetický kontakt            |
|          | PIR detektor                  |
|          | Stropní PIR detektor          |
|          | Detektor tříštění skla        |
|          | Multisenzorový hlásič         |
|          | Tříšňový hlásič               |
|          | Slučná vnitřní                |
|          | Slučná s optickou signalizací |
|          | Ústředna PZTS                 |
|          | Dílničková klávesnice PZTS    |
|          | Bezdotyková čtečka            |
|          | Elektrický dveřní zámek       |
|          | Kamera pevná vnitřní          |
| Rozvody: |                               |
|          | Data sběrnice                 |
|          | Připojení detektorů           |

# PŘÍLOHA P V: BLOKOVÉ SCHÉMA PZTS MODELOVÉHO KOMERČNÍHO OBJEKTU

