

Projekt zabezpečení budovy malé firmy a perimetru

Bc. Zdeněk Prokeš

Diplomová práce
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Zdeněk Prokeš**
Osobní číslo: **A14344**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Projekt zabezpečení budovy malé firmy a perimetru**
Téma anglicky: **A Project for Securing Small Company Buildings and Perimeters**

Zásady pro vypracování:

- 1. Vytvořte literární průzkum z oblasti jednotlivých stupňů zabezpečení objektů, popište jednotlivé technologie a způsoby jejich použití.**
- 2. Analyzujte bezpečnostní rizika zabezpečovaného objektu.**
- 3. Seznamte se se současným zabezpečením objektu a popište jeho stávající zabezpečení.**
- 4. Vytvořte katalog jednotlivých druhů zařízení obsahující nejnovější zařízení, uveďte popis zařízení, výrobce, orientační ceny a prodejce.**
- 5. Na základě tohoto katalogu vypracujte projekt elektronického zabezpečení malé firmy a perimetru s ohledem na cenu a druhý s ohledem na kvalitu.**

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. VALOUCH, Jan. Projektování bezpečnostních systémů. Vyd. 1. Ve Zlíně: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012, 152s. ISBN 978-80-7454-230-5.
2. ŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vydání 3. aktualizované. Criterius, 2006. ISBN 80-902938-2-4.
3. KINDL, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů I. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007, 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.
4. LOVEČEK, Tomáš a Josef REITŠPÍS. Projektovanie a hodnotenie systémov ochrany objektov. 1. vyd. V Žiline: Žilinská univerzita v Žiline, EDIS-vydavateľ'stvo Žilinskej univerzity, 2011, 281 s. ISBN 978-80-554-0457-8.
5. LAUCKÝ, Vladimír. Technologie komerční bezpečnosti I. Vydání třetí. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. ISBN 978-80-7318-889-4.
6. LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Karel Perůtka, Ph.D.

Ústav řízení procesů

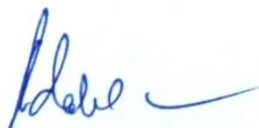
Datum zadání diplomové práce:

5. února 2016

Termín odevzdání diplomové práce:

16. května 2016

Ve Zlíně dne 5. února 2016



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

Jméno, příjmení: Zdeněk Prokeš

Název bakalářské/diplomové práce: Projekt zabezpečení budovy malé firmy a perimetru


Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne 17. 5. 2016


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je přiblížit veřejnosti oblast bezpečnostních technologií a seznámit ji se způsoby zabezpečení objektů a perimetru. V teoretické části je zpracován rozbor jednotlivých typů zabezpečovacích systémů. Součástí práce je také katalog prvků poplachových zabezpečovacích systémů nabízených na tuzemském trhu. V praktické části jsou vytvořeny dva návrhy elektronického zabezpečení budovy malé firmy a perimetru. První je vytvořen s ohledem na cenu, druhý s ohledem na kvalitu.

Klíčová slova: Poplachový zabezpečovací a tísňový systém, detektory, návrh zabezpečení, CCTV, katalog, zabezpečení

ABSTRACT

The aim of the thesis is get closer for a general public of the security area. Apprise them with the means of security objects and a perimeter security. In the theoretical part there is processed analysis of the various types of the security systems. Thesis also includes the catalog of the elements of the alarm systems offered on the domestic market. In the practical part there are created two proposals for the security of the building small businesses and perimeter. The first one is made according to the price and the second one is made according to the quality.

Keywords: Intrusion and hold-up alarm system, detectors, design of security, CCTV, catalog, security

Na tomto místě bych rád poděkoval svému vedoucímu diplomové práce Ing. Karlovi Perůtkovi, Ph.D za poskytnuté odborné konzultace, vědomosti, zkušenosti, ale také čas, který věnoval mně i mé práci.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 SYSTÉMY OCHRANY OBJEKTŮ	12
1.1 STUPNĚ ZABEZPEČENÍ OBJEKTU.....	12
1.1.1 Zařazení objektů do míry rizika	13
1.2 KLASIFIKACE PROSTŘEDÍ	15
2 ELEKTRONICKÉ BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉMY	16
2.1 PZTS – POPLACHOVÝ ZABEZPEČOVACÍ A TÍŠŇOVÝ SYSTÉM	16
2.1.1 Ústředny	17
2.1.1.1 Ústředny drátové smyčkové.....	17
2.1.1.2 Ústředny drátové s přímou adresací.....	18
2.1.1.3 Ústředny drátové smíšeného typu.....	18
2.1.1.4 Ústředny bezdrátové	19
2.1.1.5 Ústředny hybridní	19
2.1.2 Prvky plášťové ochrany	19
2.1.2.1 Magnetické kontakty.....	19
2.1.2.2 Detektory na ochranu skleněných ploch.....	19
2.1.2.3 Mechanické kontakty.....	19
2.1.2.4 Vibrační detektory	20
2.1.2.5 Poplachové fólie, tapety, polepy, poplachová skla.....	20
2.1.2.6 Drátové detektory, rozpěrné tyče.....	20
2.1.3 Prvky prostorové ochrany	20
2.1.3.1 Pasivní infračervené detektory.....	20
2.1.3.2 Aktivní ultrazvukové detektory (US)	20
2.1.3.3 Aktivní mikrovlnné detektory (MW).....	21
2.1.3.4 Kombinované (duální) detektory	21
2.1.4 Prvky tísňové ochrany.....	21
2.1.5 Prvky předmětové ochrany	21
2.1.5.1 Otřesové detektory.....	21
2.1.5.2 Závěsové a polohové detektory	22
2.1.6 Prvky perimetrické ochrany	22
2.1.6.1 Mikrofonické kabely.....	22
2.1.6.2 Infračervené závory a bariéry	23
2.1.6.3 Mikrovlnné bariéry	23
2.1.6.4 Štěrbinové kabely	23
2.1.6.5 Zemní tlakové hadice.....	23
2.1.6.6 Perimetrické pasivní infračervené detektory	23
2.1.7 Ovládací a indikační zařízení	23
2.1.8 Signalizační zařízení	24
2.1.9 Přenosová zařízení	24
2.2 CCTV – KAMEROVÉ SYSTÉMY.....	24
2.2.1 Princip činnosti IP kamer	25
2.2.2 Funkce inteligentních kamerových systémů	26
2.3 EPS – ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE.....	26
2.3.1 Základní rozdělení systémů EPS.....	27

2.3.2	Ústředna EPS	28
2.3.3	Hlásiče požáru	28
2.3.3.1	Samočinné kouřové hlásiče	29
2.3.3.2	Samočinné teplotní hlásiče	29
2.3.3.3	Samočinné hlásiče vyzařování plamene	30
2.4	ACS – SYSTÉMY KONTROLY VSTUPŮ	30
2.4.1	Identifikační prvky	30
3	KATALOG PRVKŮ ZABEZPEČOVACÍCH SYSTÉMŮ	32
II	PRAKTICKÁ ČÁST	33
4	PŘEHLED PRAKTICKÉ ČÁSTI	34
5	POPIS OBJEKTU	35
6	BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ	38
6.1	ZABEZPEČOVANÉ HODNOTY	38
6.2	BUDOVA	38
6.2.1	Odezva na signalizaci PZTS	39
6.2.2	Lokalita a bezpečnostní prostředí	39
6.2.3	Současný stav zabezpečení budovy	40
6.3	VLIVY PŮSOBÍCÍ NA PZTS MAJÍCÍ PŮVOD VE STŘEŽENÝCH PROSTORÁCH	40
6.4	VLIVY PŮSOBÍCÍ NA PZTS MAJÍCÍ PŮVOD VNĚ STŘEŽENÝCH PROSTOR	41
6.5	STUPEŇ ZABEZPEČENÍ A TŘÍDA PROSTŘEDÍ	41
6.6	MOŽNÉ ZPŮSOBY VNIKnutí A NAPADENÍ OBJEKTU	42
7	ANALÝZA BEZPEČNOSTNÍCH RIZIK ZABEZPEČOVANÉHO OBJEKTU	43
7.1	IDENTIFIKACE HROZEB A AKTIV PRO ZABEZPEČOVANOU BUDOVU	44
7.2	HODNOCENÍ RIZIK	44
8	NÁVRH ZABEZPEČENÍ - 1. VARIANTA	47
8.1	POPLACHOVÝ ZABEZPEČOVACÍ A TÍŠŇOVÝ SYSTÉM	47
8.1.1	Přehled zařízení	48
8.1.1.1	Ústředna	48
8.1.1.2	Plášťová ochrana	48
8.1.1.3	Prostorová ochrana	49
8.1.1.4	Klávesnice	49
8.1.1.5	GSM komunikátor	49
8.1.1.6	Akustická a optická signalizace	49
8.1.1.7	Kabeláž	50
8.2	PŮDORYSY OBJEKTU, ROZPIS MÍSTNOSTÍ A TŘÍDA PROSTŘEDÍ	50
8.3	KONFIGURACE SYSTÉMU	53
8.4	NAPÁJENÍ	54
8.4.1	Výpočet kapacity akumulátorů	55
8.4.2	Výpočet úbytků napětí na vedení	55
8.5	KAMEROVÝ SYSTÉM	56
8.6	HLÁŠENÍ POPLACHU A ZÁSAH	59
8.7	SHRNUTÍ NÁVRHU ZABEZPEČENÍ - VARIANTA 1	60
9	NÁVRH ZABEZPEČENÍ – 2. VARIANTA	61

9.1	POPLACHOVÝ ZABEZPEČOVACÍ A TÍSŇOVÝ SYSTÉM	61
9.1.1	Přehled zařízení	61
9.1.1.1	Ústředna	62
9.1.1.2	Plášťová ochrana	62
9.1.1.3	Prostorová ochrana	62
9.1.1.4	Perimetrická ochrana	62
9.1.1.5	Tísňová ochrana	63
9.1.1.6	Požární ochrana	63
9.1.1.7	Klávesnice	63
9.1.1.8	GSM komunikátor	63
9.1.1.9	Akustická a optická signalizace	63
9.1.1.10	Kabeláž	63
9.2	KONFIGURACE SYSTÉMU	64
9.3	NAPÁJENÍ	66
9.3.1	Výpočet kapacity akumulátoru	68
9.3.2	Výpočet úbytku napětí na vedení	68
9.4	KAMEROVÝ SYSTÉM	70
9.5	HLÁŠENÍ POPLACHU A ZÁSAH	72
9.6	SHRNUTÍ NÁVRHU ZABEZPEČENÍ - VARIANTA 2	73
ZÁVĚR		74
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY		75
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK		78
SEZNAM OBRÁZKŮ		80
SEZNAM TABULEK		81
SEZNAM PŘÍLOH		83

ÚVOD

Pro dnešní dobu je příznačný nárůst majetkové trestné činnosti. Je tedy nezbytná a nutná ochrana majetku jak firemního, tak i soukromého. Se zvyšující hodnotou majetku vzrůstá i bezpečnostní riziko. Je třeba se zamyslet nad využitím bezpečnostních a informačních systémů, které můžou na potenciálního pachatele působit preventivně a jsou schopny ho odradit od protiprávního jednání na majetku firmy, rodinného domu apod. Zabezpečenému objektu se pachatel raději vyhne a nezpůsobí tak škody na zabezpečeném majetku. Kvalitní zabezpečovací systémy splňující požadavky pojišťoven se mohou podílet na snížení plateb pojistného za daný objekt. Pojištění majetek před pachateli neochrání, ale představuje jistou finanční pomoc majiteli za způsobenou škodu.

Diplomová práce se zabývá oblastí elektronickým zabezpečováním objektů a perimetrů.

Hlavním bodem teoretické části je katalog elektronických zabezpečovacích systémů orientující se na oblast PZTS. Dále jsou v teoretické části popsány stupně zabezpečení a jednotlivé zabezpečovací prvky systémů.

Na základě katalogu jsou v praktické části vytvořeny dva návrhy zabezpečení firemního objektu a přilehlého pozemku. První návrh je vypracován s ohledem na cenu použitých komponentů. Druhý návrh je zaměřen na kvalitu navrženého systému.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 SYSTÉMY OCHRANY OBJEKTŮ

Systémy ochrany objektů jsou zařízení na ochranu hmotného i nehmotného majetku vlastníka objektu. Tento systém je tvořený soustavou ochranných opatření a technických prvků s účelovým uspořádáním a množinou vazeb mezi nimi, které spolu určují vlastnosti, chování a funkce systému jako celku. Na tomto základě požadovaný systém je možné chápat jako účelové uspořádání ochranných opatření a jejich vlastností, které mají vytvořit stav bezpečí.

1.1 Stupně zabezpečení objektu

Stupně zabezpečení objektů definuje norma ČSN EN 50 131-1 ed.2. Tato norma nahradila původně platnou normu z roku 1999.

Norma ČSN EN 50 131-1 ed.2 nově stanoví termín Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy jako náhradu za dříve používaný termín Elektronický zabezpečovací systém, dále jsou zde přesněji vymezeny podmínky znemožňující uvedení systému do stavu střežení a je zde uvedeno, za jakých podmínek je možné toto omezení překonat. Podstatně se zkrátila doba ověřování dostupnosti komunikace v okamžiku nastavování střežení (u stupně 2 ze dvou hodin na 20 minut, u stupně 3 z jedné hodiny na jednu minutu a u stupně 4 z 15 minut na 10 sekund). Zdvojnásobila se kapacita paměti událostí a byly nově přidány události (např. porucha náhradního napájecího zdroje, porucha výstražných zařízení, překonání podmínek znemožňujících nastavit stav střežení). Norma v 1. části konkrétně popisuje stupně zabezpečení a to pro jednotlivé komponenty i pro celé systémy. Nejvýznamnějším kritériem pro zařazení daného prvku PZTS jsou tzv. stupně zabezpečení, jež jsou definovány v ČSN EN 50131-1 (Tabulka 1). Tyto stupně jsou navrhovány tak, aby poskytovaly požadovanou úroveň zabezpečení, berou v úvahu úroveň rizika závisící na typu prostředí, hodnotě majetku a očekávanému typickému vetřelci či pachateli. [3, 5, 14]

Tabulka 1. Stupně zabezpečení [14]

Stupeň	Míra rizika	Předpokládaný typ narušitele
1	Nízké	Narušitel má malou znalost systému, omezený sortiment snadno dostupných nástrojů
2	Nízké až střední	Narušitel má určité znalosti systému
3	Střední až vysoké	Narušitel je obeznámen se systémem, úplný sortiment základních přenosných přístrojů a elektronických zařízení
4	Vysoké	Narušitel je schopen nebo má možnost zpracovat podrobný plán vniknutí

V případě, že je PZTS rozdělen do více subsystémů může systém jako celek obsahovat i prvky různých stupňů zabezpečení. Výsledný stupeň zabezpečení subsystému je pak shodný s prvkem nejnižšího zabezpečení. Stupeň zabezpečení celého systému se odvíjí od subsystému s nejnižším zabezpečením. Prvky, které jsou využívány vícero subsystémy, musí mít stupeň zabezpečení stejný nebo vyšší jako subsystém nejvyššího stupně. [3]

Stupeň zabezpečení komponentů stanovuje certifikovaná zkušebna na podkladu výsledků jeho funkčních zkoušek. Následně je Národním Bezpečnostním Úřadem vystavena certifikace pro daný komponent s omezenou dobou platnosti.

1.1.1 Zařazení objektů do míry rizika

Stupeň zabezpečení objektu se určuje ještě před samotným návrhem zabezpečení daného objektu. Od daného stupně zabezpečení se odvíjejí kritéria kladené na funkci a výbavu jednotlivých komponentů:

- přístupové úrovně,
- provozování,
- vyhodnocení,
- detekce,
- napájení,
- zabezpečení proti sabotáži,
- monitorování,
- propojení,
- záznam událostí.

Na rozdíl od klasifikace zařízení do stupňů zabezpečení normou, neexistuje daný předpis, který by danou míru rizika přiřazoval konkrétním objektům. Při návrhu vhodného stupně PZTS je třeba zvážit více aspektů (hodnotu majetku, jeho důležitost, lokalitu atd.). Přiřazení objektu do stupně zabezpečení provádí dodavatel na základě požadavků a upřesnění objednatele a dalších kompetentních účastníků. U pojištěných objektů je vhodné stanovit míru rizika v souladu s požadavky pojišťovny. Obchody, restaurace, sklady, kanceláře, dílny apod., ve kterých není uložen drahý majetek, jsou ve většině případů zařazovány do stupně 2. místa, kde se nachází velké objemy peněz v hotovosti, drahé šperky, omamné látky a podobně, se řadí nejčastěji do stupně 3. Do stupně 4 se pak řadí strategicky důležitá místa (tiskárny cenin, zpracování diamantů, zlata apod. Z uvedeného plyne, že nejvíce objektů v běžné praxi bude zařazováno do stupně 2. Česká pojišťovna proto například v pojistných podmínkách pro pojištění movitých věcí specifikuje požadavek na PZTS jednotně ve stupni 2 pro všechny typy objektů, kde jsou smlouvy s tímto typem podmínek aplikovány. Uvedené platí pro běžné obytné a komerční objekty.[5]

Na základě míry rizika a následném stanovení stupně zabezpečení se určuje očekávaný způsob narušení střeženého prostoru a proti tomu typy detektorů, které jsou schopny tento způsob odhalit. V následující Tabulce 2 jsou uvedeny stupně zabezpečení a způsoby narušení, které lze u daných stupňů očekávat a projektant by se měl zaměřit na jejich detekci. Tabulku nelze chápat jako vyčerpávající, vzhledem k tomu, že u různých typů staveb se můžou vyskytnout podmínky, u kterých je daný typ narušení nemožný. Ve velkém počtu případů může projektant dosáhnout požadovaného rozsahu střežení spojením různých komponentů PZTS, které mu umožní střežení rozličných metod narušení. [6]

Tabulka 2. Doporučená ochrana objektu dle stupně zabezpečení

Ochrana objektu	Detekce	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4
Vstupy - otevření	MG kontakt	Ano	Ano	Ano	Ano
Vstupy – průnik	Prostorový detektor	Vhodné	Vhodné	Ano	Ano
Vstupy – uzamčení	Elektrický zámek	Ne	Ne	Vhodné	Ano
Okna – otevření	MG kontakt	Ne	Ano	Ano	Ano
Okna – průraz	Akustický detektor	Ne	Ano	Ano	Ano
Prostor chodeb	Prostorový detektor	Ano	Ano	Ano	Ano
Prostor místností	Prostorový detektor	Vhodné	Dop.	Ano	Ano
Stěny, stropy, podlahy	Otřesový detektor	Ne	Ne	Dop.	Ano
Klíč: Dop. = Doporučeno					

1.2 Klasifikace prostředí

Další důležitou kapitolou, kterou definuje norma ČSN EN 50 131-1, je třída prostředí. Norma rozlišuje čtyři třídy prostředí. Pro správnou funkci detektorů PZTS je nutné správně určit třídu prostředí, ve které budou umístěny a následně vybrat detektor, který ji splňuje. Rozdíl v jednotlivých třídách je především v rozsahu pracovních teplot (Tabulka 3.) a vlhkostí. Vlhkost bez kondenzace je stanovena na 75%, u třídy III. a IV. se předpokládá možnost nárůstu na 85% až 95% po dobu 30 dnů.

Tabulka 3. Třída prostředí a rozsah teplot [14]

Třída	Název	Rozsah
I.	Vnitřní	+5°C až +40°C
II.	Vnitřní všeobecné	-10°C až +40°C
III.	Venkovní chráněné	-25°C až +50°C
IV.	Venkovní všeobecné	-25°C až +60°C

2 ELEKTRONICKÉ BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉMY

Rozvoj v oblasti elektroniky v posledních letech přinesl novinky i do oblasti zabezpečovacích systémů. A to především do skupiny poplachových systémů a systémů elektrické požární signalizace. Tento rozvoj zasáhl především oblast detekce poplachového stavu a hlášení vzniku požáru. Tyto moderní detektory a hlásiče jsou schopny po digitalizaci signálu ze senzoru podrobit vstupní signál sofistikovaným algoritmům pro vyhodnocení stavu a dále tuto informaci přenést do ústředny, která ji následně zpracuje na vyšší úrovni, zobrazí ji, nebo provede další opatření. Moderní ústředny se svou složitostí a charakterem blíží malým počítačům, ale je zde kladen mnohem větší důraz na provozní spolehlivost a také nízkou spotřebu elektrické energie. Toho se využije v případě výpadku síťového napětí, kdy musí být ústředna schopna zabezpečit svůj chod pomocí záložního akumulátoru.[10]

V oblasti detektorů se čím dál častěji setkáváme s pojmem duální detektor. Principem těchto detektorů je integrace více senzorických čidel do jednoho detektoru. Patrně neznámějším zástupcem v oblasti PZTS bude PIR+MW. Tato kombinace se velmi dobře doplňuje, což vyplývá z odlišného fyzikálního principu detekce. Pasivní PIR sekce vyhodnocuje lépe pohyb kolmý vůči senzoru, kdežto MW sekce naopak lépe vyhodnocuje pohyb rovnoběžný. Další výhodou tohoto duálního detektoru je jeho zvýšená imunita vůči teplotním změnám. Tato strategie integrovat více senzorických čidel do jednoho detektoru zasáhla i oblast EPS, kde se do jednoho hlásiče také integrovalo více způsobů detekce požárů. Jedním z takových hlásičů může být hlásič Tyco 801PC. Tento bodový hlásič kombinuje tři principy (Optický, CO, Teplotní) hlásičů. Mezi hlavní výhody těchto hlásičů patří jejich univerzálnost a také odolnost vůči falešným hlášením. [10, 28]

Velký pokrok proběhl také v oblasti CCTV, kde se upouští od analogové obrazové informace a přechází se k novým digitálním technologiím, které zpřístupňují nové analytické funkce užitečné pro bezpečnostní technologie. Avšak při budování kvalitních elektronických bezpečnostních systémů nesmíme zapomínat na odvětví MZS. Jejich úkolem není stoprocentní ochrana, ale vytvoření časového prostoru pro další opatření např. zásah bezpečnostní služby.

2.1 PZTS – Poplachový zabezpečovací a tísňový systém

Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy jsou komplexem technických prostředků, sloužící k detekci a signalizaci nebezpečí ve střeženém prostoru. Jejich primární funkcí je signalizace nežádoucího vniknutí do objektu, ale mohou být i indikací nebezpečí realizo-

vané pomocí tísňových hlásičů, detektorů požárů, detektorů zaplavení, či úniku CO. Signalizace může probíhat v daném objektu akusticky a opticky, dále se informace předává majiteli, obsluze, nebo na dohledové a poplachové přijímací centrum (DPPC). Systém PZTS se skládá ze zabezpečovací ústředny, záložního zdroje, z detektorů, tísňových prostředků, koncových zařízení (např. sirény, telefonní komunikátory atd.) [1, 10]

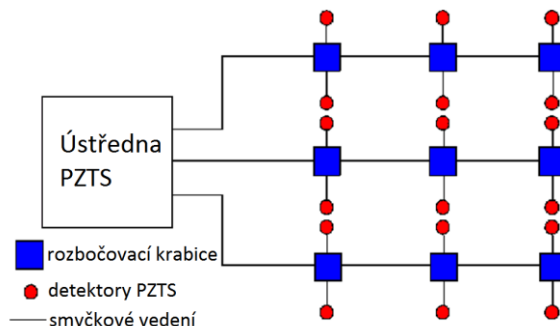
2.1.1 Ústředny

Ústředny jsou základní částí elektronického zabezpečovacího systému. Ústředna zajišťuje propojení všech detektorů systému, monitoruje a vyhodnocuje stavy detektorů a podle svého naprogramování předává informace o stavu střeženého objektu, ovládá vnitřní a vnější optickou a akustickou signalizaci, informuje DPPC, fyzickou ostrahu. Dále zajišťuje napájení periferií v době výpadku hlavního napájecího zdroje. Jednotlivé ústředny se od sebe liší především vybavením a zařazením do bezpečnostní kategorie. Důležitým parametrem je typ ústředny. Podle způsobu jakým ústředna komunikuje s periferiemi je možné dělení na:

- drátové (smyčkové, s přímou adresací, smíšeného typu),
- bezdrátové,
- hybridní.

2.1.1.1 Ústředny drátové smyčkové

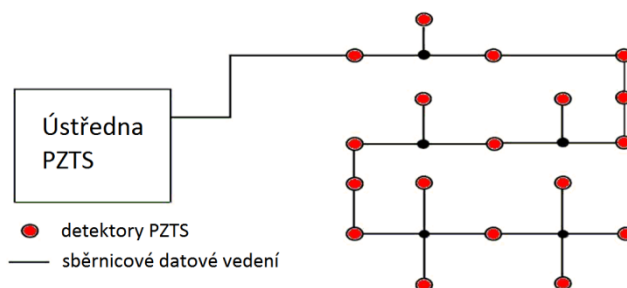
Smyčkové ústředny (Obrázek 1.) mají pro každý obvod (smyčku) vstupní vyhodnocovací obvod. Jednotlivé smyčky jsou opatřeny vhodným zakončovacím odporem pro daný typ ústředny. Aktivace detektoru, nebo jeho sabotážního kontaktu způsobí změnu odporu na smyčce, což vede k vyhlášení poplachového stavu. Běžně jsou k napájeným detektorům přivedeny dva páry vodičů určené pro smyčku a pro napájení elektroniky detektoru. [7]



Obrázek 1. Zapojení systému PZTS se smyčkovou ústřednou. [7]

2.1.1.2 Ústředny drátové s přímou adresací

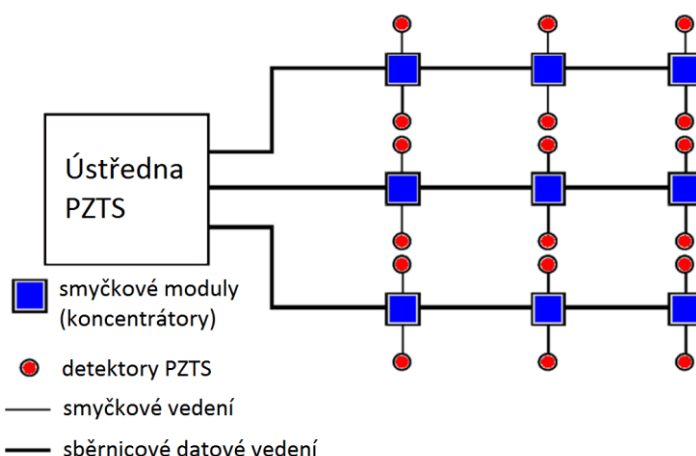
Ústředna komunikuje s detektory pomocí datové sběrnice (Obrázek 2.). Jednotlivé detektory mají svou adresu a jsou vybaveny komunikačním modulem. Ústředna periodicky generuje adresy detektorů a přijímá příslušné odezvy. Výhodou je, že ústředna přesně ví, který detektor byl narušen a o jaký typ narušení se jedná. [7]



Obrázek 2. Zapojení systému PZTS s přímou adresací detektorů. [7]

2.1.1.3 Ústředny drátové smíšeného typu

Princip těchto ústředěn spočívá v datové komunikaci ústředna – koncentrátor pomocí datové nebo analogové sběrnice. Detektory jsou připojeny na koncentrátory (Obrázek 3.) pomocí smyček. Vyhodnocování stavu detektorů probíhá pomocí analogového multiplexu a jednotlivé smyčky jsou postupně připojovány na ústřednu a ta provádí jejich vyhodnocení. Druhý možný způsob vyhodnocování je přesunutí vyhodnocovací logiky přímo do koncentrátoru a následně komunikace ústředna – koncentrátor probíhá čistě v datové podobě. [7]



Obrázek 3. Zapojení systému PZTS s ústřednou smíšeného typu. [7]

2.1.1.4 Ústředny bezdrátové

Ústředny pracují v pásmu telemetrie (433, 868 MHz) s výkony okolo 10 mW. Přenos poplachového signálu od detektorů je většinou 8 bitový, kódovaný a adresa detektoru je 4 bitová. Vlastní dosah je ve volném prostředí 100 – 200 m. V zastavěném prostředí je nutné počítat se zkrácením dosahu. Výhodou těchto systémů je snadná instalace, minimální stavební zásahy, jednoduché doplnění systému o další prvky, či jejich přemístění podle potřeby. Bezdrátové ústředny mohou využívat simplexní nebo duplexní komunikaci. [7]

2.1.1.5 Ústředny hybridní

Dnes je většina instalovaných ústředen hybridní. Tyto ústředny spojují výhody a nevýhody drátového i bezdrátového spojení s ohledem na možnosti konkrétní aplikace. Propojení ústředny může být realizováno kabelovým rozvodem i bezdrátovou technologií. [7]

2.1.2 Prvky plášťové ochrany

Prvky plášťové ochrany slouží k detekci narušení stavebních otvorů (okna, dveře, ventilace), nebo pláště budovy. [4]

2.1.2.1 Magnetické kontakty

Magnetické kontakty se skládají z jazýčkového kontaktu a permanentního magnetu. V klidovém stavu je kontakt sepnutý. Pokud dojde k oddálení permanentního magnetu (otevření dveří) kontakt se rozepe a je signalizován poplach. [4]

2.1.2.2 Detektory na ochranu skleněných ploch

Tyto detektory zachycují charakteristický zvuk vyvolaný tříštěním skla. Vyskytují se ve dvou provedeních. Kontaktní provedení, kde čidlo je v kontaktu se skleněnou plochou a dále velice rozšířené akustické provedení, umožňuje detekovat narušení všech oken v omezeném prostoru. Akustické detektory vyhodnocují následný akustický efekt při tříštění skla. [4]

2.1.2.3 Mechanické kontakty

Mechanické kontakty jsou uzpůsobené mikrospínače pro zabudování do rámců proti západce zámku a tím detekují uzamčený stav. Mechanické kontakty jsou doménou starších systémů. [4]

2.1.2.4 Vibrační detektory

Vibrační detektory hlídají destrukční, nebo jiné poškození stavebních konstrukcí a pláště budovy. Základem je vyhodnocující jednotka a elektromechanický měnič, který snímá otřesy. Osazují se na místa předpokládaného narušení pláště budovy. [4]

2.1.2.5 Poplachové fólie, tapety, polepy, poplachová skla

Princip těchto detektorů spočívá v přerušení elektrického vodiče. Mnohdy se využívá tenkého drátku nebo vodivé fólie aplikované na hlídané plochy. [4]

2.1.2.6 Drátové detektory, rozpěrné tyče

Detektory určené ke střežení velkých stavebních otvorů, nejčastěji ventilace a různých inženýrských sítí umožňující vstup do objektu. Obě varianty detektorů tvoří mikrospínač reagující na podněty mechanické části. [4]

2.1.3 Prvky prostorové ochrany

Prvky prostorové ochrany detekují pohyb uvnitř střeženého prostoru a představují dobrou alternativu eventuálně pro doplnění plášťové ochrany. Podle způsobu funkce se dělí na aktivní a pasivní. Pasivní detektory reagují na fyzikální změny ve svém okolí. Aktivní detektory si vytvářejí své pracovní prostředí a detekují změny v takto vytvořeném fyzikálním prostředí. [4, 7]

2.1.3.1 Pasivní infračervené detektory

PIR fungují na principu zachycení změn vyzařování v infračerveném pásmu kmitočtového spektra elektromagnetického vlnění. V čidlu detektoru se využívá materiál vykazující pyroelektrický jev. Detekční prvek je měnič gradientní povahy, to znamená, že není schopen detekovat stálou úroveň záření, ale jen změny záření na detektor dopadající. Proto je obraz zorného pole rozkouskovan na aktivní a pasivní zóny pomocí optiky. Detektor zachycuje pohyb narušitele díky změnám intenzity infračerveného záření, které dopadá na pyroelektrický snímač. [4, 7]

2.1.3.2 Aktivní ultrazvukové detektory (US)

Ultrazvukové detektory pohybu využívají vysílač akustického signálu konstantní frekvence v oblasti 20 – 60 kHz a přijímač vyslaného signálu. Dojde-li k pohybu v chráněném prostoru

ru, mění se fáze přijatého vlnění. Změna fáze je vyhodnocena elektronikou a vede k vyhlášení poplachu. [4, 7]

2.1.3.3 Aktivní mikrovlnné detektory (MW)

Mikrovlnné detektory vycházejí ze stejného fyzikálního principu, jako ultrazvukové detektory. Liší se kmitočtovým pásmem elektromagnetického vlnění. Mikrovlnné detektory většinou využívají pásma 2,5 GHz, 10 GHz, 24 GHz. [4, 7]

2.1.3.4 Kombinované (duální) detektory

Tyto detektory kombinují více čidel PIR – US či PIR – MW v detektoru. Předností těchto detektorů je zvýšená odolnost vůči falešným poplachům, přitom se vychází z předpokladu malé pravděpodobnosti vzniku tohoto poplachu u obou čidel zároveň. [4, 7]

2.1.4 Prvky tísňové ochrany

Prvky tísňové ochrany slouží k ochraně osob v případě přímého ohrožení. Předat poplachovou informaci lze manuálně stiskem tlačítka, nebo automaticky.

Veřejné tísňové hlásiče aplikované na viditelných místech, realizované formou tlačítka nebo magnetického kontaktu.

Speciální tísňové hlásiče se montují skrytě tak, aby nebyly viditelné ze strany zákazníka. Spínače se mohou umísťovat pod hranu stolu, nebo formou spínací nožní lišty.

Automatické tísňové hlásiče svým provedením vyhláší tísňový poplach nezávisle na vůli obsluhy. Tyto hlásiče si lze představit ve funkci detekce poslední bankovky. Vyrábějí se v kontaktním a bezkontaktním provedení. [7]

2.1.5 Prvky předmětové ochrany

Pro účely předmětové ochrany lze využít řadu detektorů určených pro jiné využití např. magnetické kontakty, PIR detektory. Pro střežení trezorových skříní se dnes používají otřesové detektory, které postupně nahrazují dříve používané kapacitní detektory. Dále se využívají závěsové a polohové detektory pro ochranu uměleckých předmětů. [7]

2.1.5.1 Otřesové detektory

Otřesové detektory obsahují citlivé seizmické čidlo a elektroniku zpracovávající selektivně vlnění a vibrace tělesa, se kterým je detektor pevně spojen. Toto vlnění vzniká mechanic-

kým nebo termickým opracováním. Výhodou těchto detektorů je, že vyhlásí poplach ještě před proniknutím pachatele dovnitř úschovného předmětu. [7]

2.1.5.2 Závěsové a polohové detektory

Závěsový detektor vyhodnocuje síly působící na závěsné lanko, na které je zavěšen střežený předmět. Polohovací detektory mají elektromagnetická, nebo kontaktní čidla, jenž velmi citlivě reagují na změnu polohy střeženého předmětu. [7]

2.1.6 Prvky perimetrické ochrany

Jsou detektory, které signalizují narušení vnější části objektu. Existuje řada typů detektorů na různých fyzikálních principech, z nichž každý je určený pro odlišnou povahu chráněného prostoru. Pro perimetrickou ochranu lze využít i některé typy detektorů určených původně pro prostorovou ochranu. Vzhledem k tomu, že jsou tyto detektory více vystaveny klimatickým vlivům, je jejich konstrukce přizpůsobena zejména mechanickému a klimatickému krytí.

Podmínkou při nasazení venkovní obvodové ochrany, aby bylo možné definovat narušení, je existence oplocení. Bez mechanické zábrany na hranici pozemku by mohlo docházet k nechtěnému vstupu nepovolaných osob na zabezpečený pozemek.

Perimetr skýtá velké množství podnětů, na které by neměly detektory reagovat:

- vlnění travního porostu,
- pohyb listí a větví stromů,
- vibrace oplocení ve větru,
- proudění vzduchu,
- vítr,
- sníh a déšť,
- pohyb zvěře,
- dopravní ruch.

2.1.6.1 Mikrofonické kabely

Tyto kabely se upevňují na drátěné oplocení a jsou citlivé na mechanické namáhání nebo záchvěvy, které jsou převedeny na elektrický signál. Ten je následně zpracován ve vyhodnocovací jednotce. [4, 7]

2.1.6.2 *Infračervené závory a bariéry*

Infračervené závory a bariéry jsou nejrozšířenějším druhem venkovních obvodových detektorů. Mezi přijímací a vysílací částí těchto detektorů probíhá jeden či více infračervených paprsků. Při přerušení těchto paprsků dochází na přijímací straně k vyhodnocení poplachového stavu. Možnou nevýhodou je pracná montáž. [4, 7]

2.1.6.3 *Mikrovlnné bariéry*

Mikrovlnná bariéra je tvořena vysílačem a přijímačem, mezi kterými je elektromagnetické pole. Pohyb osob ve vytvořené detekční zóně způsobí porušení elektromagnetického pole a tato změna je detekována přijímačem. V detekční zóně se nesmí vyskytovat pohybující se předměty. I pohyb drátěného oplocení může vyvolat falešný poplach. [4, 7]

2.1.6.4 *Štěrbínové kabely*

Štěrbínové kabely jsou realizovány jako položený koaxiální kabel (nejčastěji v páru). Jeden má snížené krytí (stínění má definované štěrby). Tento kabel vyzařuje a vytváří elektromagnetické pole. Změny tohoto pole jsou detekovány druhým kabelem. Při narušení tohoto pole osobou dochází k vyhlášení poplachu. Štěrbínové kabely se nejčastěji umísťují pod povrch země, což zvyšuje cenu montáže. [4, 7]

2.1.6.5 *Zemní tlakové hadice*

Základem tohoto systému jsou paralelně umístěné hadice napuštěné nemrznoucí kapalinou. Detektor následně vyhodnocuje rozdíl v tlaku v jednotlivých hadicích. Tento systém omezuje falešné poplachu na minimum a díky hydraulickému médiu není citlivý na elektrické a elektromagnetické pole. [4, 7]

2.1.6.6 *Perimetrické pasivní infračervené detektory*

Posledním vybraným venkovním detektorem je pasivní infračervený detektor. Princip je stejný jako u pasivních infračervených detektorů určených pro vnitřní prostory. Detektory pro perimetrickou ochranu jsou vybaveny jinou optikou a vyhodnocovací obvody jsou složitější. Mechanicky jsou detektory robustnější a mají klimaticky odolnou konstrukci. [4, 7]

2.1.7 *Ovládací a indikační zařízení*

Ovládací zařízení či periferie slouží k ovládní systému PZTS a uvádějí jej do předem definovaných stavů střežení, klidu apod.

Ovládací a indikační zařízení kromě základní funkce slouží k:

- odpínání a připínání smyček,
- nastavování speciálních funkcí,
- zadávání uživatelských kódů pro ovládání systému,
- programování instalačních parametrů systému,
- odstavení a resetování poplachů. [7]

2.1.8 Signalizační zařízení

Nejčastěji využívaným zařízením je akustická signalizace (sirény). Základem sirény je akustický měnič doplněný generátorem proměnlivého tónu a výkonovým zesilovačem. Sirény se vyrábějí ve venkovním a vnitřním provedení. Venkovní provedení je většinou doplněné o optickou signalizaci (světelný maják).

U rozsáhlých objektů se k usnadnění orientace obsluhy využívala také grafická tabla, dnes nahrazena obrazovkami, které zobrazují stav a umožňují i přehledné ovládání systému. [7]

2.1.9 Přenosová zařízení

Zaručení kvalitního přenosu informace z PZTS do poplachového přijímacího centra (PPC), nebo k majiteli je jednou z nejdůležitějších funkcí celého systému. V současné době se zprávy z objektu přenáší pomocí pevné telefonní sítě, pomocí GSM sítě, rádiového spojení nebo TCP/IP. Stále více výrobců integruje GSM modul na základní desku a tím se snaží vyjít vstříc koncovým zákazníkům, kteří mnohdy nechávají zasílat poplachové informace na svůj osobní telefon a nevyužívají služby PPC. Pro objekty s vyšším stupněm rizika je vhodné zvolit více nezávislých přenosových tras. [10]

2.2 CCTV – Kamerové systémy

Při zabezpečování objektů se stále více využívá kamerových systémů. Je to jedna z nejvíce se rozšiřujících oblastí bezpečnostního průmyslu. Kamerové systémy umožňují monitorování a vizuální kontrolu oblastí střeženého prostoru, mohou tedy plnit jak funkci dohledového, ale i bezpečnostního systému. V minulosti se tyto systémy používaly výhradně ke snímání obrazu ve zvoleném místě a následnému uložení, nebo k přenosu na stanoviště obsluhy, která jej vyhodnocovala. Vývoj technologie IP kamer a pokročilé možnosti analýzy obrazu otevřelo pro tyto systémy zcela nový rozměr a postupně tyto systémy začaly vytlačovat původní analogové dohledové systémy. Dnes IP kamery našly o mnoho širší

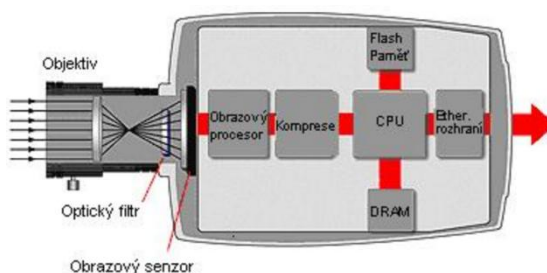
využití, než jen identifikaci, rekognoskaci a detekci osob. Moderní inteligentní kamerové systémy můžou být využité např. k detekci podezřelého chování osob, rozpoznávání předmětů, identifikace registračních značek vozidel, nebo slouží k sledování a vyhodnocování dopravní situace. [10]

Kamerový systém se skládá ze čtyř základních částí:

- kamera (optický snímač, objektiv, DSP procesor),
- zařízení na přenos a řízení videosignálu (např. kvadrátory, multiplexory, děliče obrazu, kabeláž, switch, router, web server),
- záznamové a zobrazovací zařízení (např. analogový nebo digitální videorekordér, monitory, obrazovky),
- příslušenství kamer (např. kryty, konzole, reflektory, polohovací hlavice).

2.2.1 Princip činnosti IP kamer

Za nejdůležitější část kamerového systému lze považovat samotnou kameru (Obrázek 1). Kamera snímá světelnou energii odraženou od předmětů v zorném poli za pomoci optického snímače (CMOS nebo CCD) a převádí ji na elektrické signály. Optický snímač je doplněn o optický systém (objektiv) zajišťující optimální vykreslení scény. Vykreslená scéna se následně u technologie CCD digitalizuje a odešle do obrazového procesoru, či DSP (Digital Signal Processor) ke zpracování. DSP procesor umístěný v kameře, díky pozměnění nasnímaných dat, umožňuje dosáhnouti kvalitnějšího a použitelnějšího obrazu. Mezi ovlivňující funkce patří korekce protisvětla, vyvážení barev, redukce šumu, integrace snímků. V další sekci dojde ke kompresi a to především kvůli snížení nároků na šířku přenosového pásma. Další části jako je CUP (Central Processing Unit), DRAM (Dynamic Random Access Memory) a Flash paměť jsou specifická právě pro IP kamery. Jsou to části, které obstarávají ovládání kamery, nastavování funkcí a komunikaci s ostatními zařízeními. [22]



Obrázek 4.: Schéma kamery IP kamery [22]

2.2.2 Funkce inteligentních kamerových systémů

Rozhodujícím faktorem, který ovlivňuje funkční vybavení systému je software. Ten je u kamerových systémů označován VMS (Video Management System). VMS má významný vliv na účinnost celého kamerového systému a zajišťuje funkčnost systému od ovládání pohybu IP PTZ kamer až po spolupráci s rozsáhlými databázemi. Spolupráce lze využít např. pro ukládání registračních značek do databáze a následné zpracování. [10]

Inteligentní analýzu obrazu má tedy na starosti DSP procesor a VMS software, který zajišťuje aplikaci na konkrétní situace. Stále se jedná o poměrně nové systémy a výrobci přicházejí stále s novými způsoby aplikací pro tyto systémy. Mezi základní aplikace patří:

- PTZ Autotracking,
- evidence, počítání osob,
- rekognoskace osob,
- detekce zábran či překážek,
- ochrana perimetru,
- monitorování délky zástupu lidí,
- detekce dynamiky pohybu,
- detekce rychlosti pohybujícího se cíle,
- detekce zanechaného předmětu. [10, 22]

2.3 EPS – Elektrická požární signalizace

Elektrická požární signalizace (EPS) je komplexní systém, který se jako následné vyhrazené požárně bezpečnostní zařízení používá v objektech k včasné detekci a prevenci vzniku požáru, čili tyto systémy v objektu zvyšují požární bezpečnost. Přítomností EPS v objektu a následným včasným zásahem je možné účinně zredukovat intenzitu požáru v objektu, a tím snížit i požární riziko, především s ohledem na ochranu lidských životů, zdraví, materiálních hodnot a životního prostředí v případě požáru. [6]

Hlavní úkol systému EPS z funkčního hlediska spočívá zejména ve včasném rozpoznání vznikajícího požáru, čili minimalizace doby volného rozvoje požáru, předání informace obsluze systému, varování osob na vzniklé nebezpečí a samočinné ovládání požárně bezpečnostních zařízení, která brání šíření požáru, usnadňují jeho uhašení (např. zařízení pro odvod kouře a tepla, stabilní hasicí zařízení, požární uzávěry otvorů) nebo tuto likvidaci provádět automaticky pomocí hasebních prvků určených k likvidaci požáru. [6]

Systém EPS umožňuje:

- rychlé a spolehlivé určení místa požáru,
- vyhlášení poplachu,
- aktivace a řízení evakuačního systému,
- signalizaci stavu a ovládní dalších požárně bezpečnostních zařízení,
- provedení automatické komunikace s HZS. [10]

Tyto funkce jsou realizovány díky souboru hlásičů požáru. Může se jednat o hlásiče samostatné nebo případně tlačítkové. Hlásiče jsou s ústřednou propojeny díky vedení nazývanému hlásicí linka, díky níž dochází k napájení hlásičů a naopak hlásiče pomocí ní posílají informace o vzniku požáru do ústředny. Z toho vyplývá, že pro správnou funkci jsou tyto linky velmi důležité a proto je jejich průchodnost ústřednou kontrolována a případná porucha je oznámena obsluze. Ústředna dále ovládá další doplňující zařízení, včetně akustické a optické signalizace, čímž předchází vzniku velkých materiálních ztrát a v některých případech i ztrátám na lidských životech.[1, 27]

2.3.1 Základní rozdělení systémů EPS

Systémy EPS lze rozdělit na tři základní typy podle použité ústředny a požárních hlásičů.

1. Konvenční (neadresovatelné)
2. Adresovatelné
3. Analogové

Konvenční (neadresovatelné) systémy neboli s kolektivní adresací jsou systémy, které využívají pouze hlásicích linek s kolektivní adresací, na kterou lze připojit více hlásičů. Hlásiče v tomto systému mají pouze dva stavy a to provoz / požár, tudíž se zde nemohou využívat hlásiče přenášející naměřenou veličinu do ústředny. Pokud hlásič vyhlásí stav požár, ústředna identifikuje pouze linku, na které se nachází, ale nedokáže určit konkrétní hlásič. [10, 27]

Adresovatelné systémy nazývané také systémy s individuální adresací. Tyto systémy EPS jsou schopny rozlišit jednotlivé hlásiče, které jsou k ústředně připojeny pomocí hlásicí linky. Jednotlivé hlásiče jsou adresovány a to buď reziduálně nebo datově. Výhodou je možnost přesné lokalizace místa vzniku požáru. Obvykle je k tomuto systému možné připojit i systémy neadresované. [10, 27]

Analogové systémy jsou dnes nejpoužívanějším typem instalace EPS. V tomto systému každý hlásič převádí naměřené fyzikální veličiny do tzv. sensorových hodnot a ty jsou následně se svou adresou posílány ústředně EPS. K vyhodnocení stavu tedy dochází až v samotné inteligentní řídicí jednotce ústředny. [27]

2.3.2 Ústředna EPS

Ústřednu EPS lze označit za centrální jednotku celého systému EPS. Ústředna přijímá signály od připojených hlásičů. Tyto signály ústředna dále zpracovává a analyzuje. V návaznosti na přijaté signály organizuje další opatření zejména znázornění skutečné situace, ovládání celého systému, nebo aktivaci návazných zařízení. [6, 27]

Základní funkce ústředny EPS:

- napájení požárních hlásičů, dalších prvků systému,
- vyhodnocování signalizace hlásičů,
- signalizace provozních stavů obsluze,
- ovládání připojených zařízení,
- kontrola provozuschopnosti celého systému. [27]

2.3.3 Hlásiče požáru

Požárních hlásičů existuje mnoho typů. Nejzákladnější rozdělení, jak již bylo uvedeno výše, je na tlačítkové a samočinné. Hlásiče tlačítkové reagují na stisk tlačítka osobou. Tyto hlásiče můžeme vidět v mnoha veřejných budovách. Hlásiče samočinné obsahují detektory nebo senzory. Ty jsou založené na různých principech detekce fyzikálních a chemických jevů, které doprovází požár. Prvním příznakem vznikajícího požáru je kouř, a právě hlásiče detekující zplodiny, jsou nejčastěji využívány v systémech EPS, protože je lze detekovat dříve, než se zvýší teplota. [1, 27]

Rozdělení podle prostorového způsobu, ve kterém hlásiče vyhodnocují parametry:

- *bodové* vyhodnocují fyzikální a chemické jevy doprovázející požár z jednoho daného místa,
- *liniové* (lineární) hlásiče vyhodnocují údaje v blízkosti spojitě linie nebo prostoru, nejběžnějším zástupcem je lineární opticko-kouřový hlásič. [1, 27]

Dále můžeme rozdělit hlásiče podle způsobu vyhodnocování měřené veličiny na:

- statické, tyto hlásiče zareagují, pokud hodnota měřené veličiny přesáhne stanovenou hodnotu po dostatečnou dobu,
- diferenciální (přírůstkové) reagují, když rychlost nárůstu hodnot měřeného jevu v daném čase překročí stanovenou hodnotu. [1, 27]

2.3.3.1 *Samočinné kouřové hlásiče*

Kouřové hlásiče vyhodnocují zplodiny hoření anebo pyrolýzy v ovzduší. Metody nejčastěji používané pro tento účel:

- ionizační kouřové hlásiče,
- opticko-kouřové hlásiče,
- hlásič plynu (CO). [1]

Ionizační kouřové hlásiče pracují na principu měření proudu mezi dvěma elektrodami v měrné komoře. Částičky v této komoře jsou ozařovány radioaktivním materiálem (americium 241) a při vzniku kouře dochází ke změně vodivosti mezi elektrodami. Změnu proudu vyhodnotí detektor. [1, 6]

Opticko-kouřové hlásiče využívají optickou komůrku se zdrojem a přijímačem infračerveného světla umístěnými tak, aby na sebe vzájemně neviděly. Pokud dovnitř vnikne kouř, dojde k rozptýlení světla, které dopadne i na přijímač a hlásič vyhlásí požár. [1, 6]

Hlásič požáru CO princip spočívá ve vyhodnocování koncentrace oxidu uhelnatého ve střeženém prostoru, založeném na katalytickém spalování oxidu uhelnatého (CO), nebo na elektrochemickém detektoru, který mění vlastnosti při styku s oxidem uhelnatým. [6]

2.3.3.2 *Samočinné teplotní hlásiče*

Teplotní hlásiče detekují vznik požáru na základě zvyšování teploty v prostoru. Existují tři druhy těchto hlásičů:

- bodové,
- liniové,
- lineární.

Teplotní hlásiče bodové pracují na základním fyzikálním principu pohybu teplého vzduchu stoupajícího směrem vzhůru a právě do těchto prostor se umísťují bodové teplotní hlásiče. Tyto hlásiče obsahují jeden, nebo více teplotně závislých prvků. Tyto prvky reagují svými vlastnostmi na změnu teploty a ty jsou následně vyhodnoceny daným hlásičem. Podle způ-

sobu reakce na teplotu lze tyto hlásiče rozdělit na termodiferenciální neboli reagující na změnu teploty za jednotku času a termomaximální, jenž reaguje na překročení dané teplotní hranice. [1, 6]

Teplotní hlásiče liniové tvoří dva navzájem izolované vodiče. Vlivem maximálně přípustné hranice teploty dochází k postupnému narušení izolace a následné rezistence mezi vodiči. Výhodou tohoto hlásiče je možnost umístění přímo v rizikovém místě a současně je specifická jeho spolehlivost v nepříznivých podmínkách. [1, 6]

Teplotní hlásiče lineární jsou založeny na principu zjišťování místních rozdílů v teplotě a tím i hustotě indexu lomu vzduchu pod stropem místnosti. Příčinou teplotních fluktuací je turbulentní proudění vyvolané požárem. Při průchodu paprsku přes takovéto prostředí dochází k jeho nahodilému rozptylu a výsledkem je jeho modulace. [1]

2.3.3.3 *Samočinné hlásiče vyzařování plamene*

Pro detekci vyzařování plamene se využívají oblasti na obou koncích viditelného spektra (ultrafialové a infračervené záření). Detektory využívající ultrafialové záření jsou méně náchylné na vyhlášení falešných poplachů. Tato přednost je vykoupena malou životností detektoru oproti detektorům využívající infračervené záření. Ty jsou více náchylné na falešné poplachy od slunečního záření a teplo vyzařujících předmětů. [1, 6]

2.4 ACS – Systémy kontroly vstupů

Systémy kontroly vstupů jsou využívány tam, kde je potřeba zabránit přístupu nepovolaným osobám do vybraných prostor, či k citlivým datům apod. S tím souvisí i jejich účel uplatnění v bezpečnostních systémech, především v místech s nutností docílení řízení přístupu k chráněným zařízením nebo informacím na podkladě přiděleného přístupového oprávnění. Širokému způsobu aplikací vstupních systémů odpovídají i různé identifikační prvky. [1]

2.4.1 Identifikační prvky

V zásadě existují tři základní typy identifikačních prvků:

- identifikační prvky ve fyzickém vlastnictví subjektu (např. čipové karty),
- subjekt disponuje znalostí kódu,
- biometrické rysy subjektu.

Identifikační prvky ve fyzickém vlastnictví subjektu jsou předměty, které potvrzují identitu svého vlastníka elektronickému systému, užívá se také termín token. Protože se jedná o identifikační prvek, měl by být jedinečný a také těžko padělatelný. Tyto prvky poskytují vyšší úroveň zabezpečení, než znalostní metody identifikace. Nevýhodou je možnost ztráty a následného zneužití identifikačního předmětu. Toto riziko může být potlačeno kombinací více typů identifikačních prvků. [1, 13]

Nejčastějším tvarem identifikačního prvku je karta, visačka nebo přívěšek. Podle principu činnosti je dělíme na:

- magnetické identifikační karty,
- optické identifikační karty s čárovým kódem,
- indukční identifikační karty,
- čipové identifikační prvky. [13]

Znalostní identifikační prvky jsou založeny na znalosti kódu, který zadává uživatel do systému kontroly vstupů, když žádá o přístup do prostředí s řízeným přístupem. Kódová informace může být přidělena skupině lidí, či jednotlivcům. Největší výhodou tohoto systému je jeho cena spočívající v jednoduché technické a programové realizaci. Tento systém je vhodný spíše pro systémy s nižšími bezpečnostními požadavky. [1, 13]

Biometricky založená identifikace používá pro identifikaci fyziologické a behaviorální vlastnosti osob, které jsou časem neměnné a jedinečné. V oblasti fyziologických znaků se nejčastěji setkáme se snímáním otisků prstů, oční sítnice, oční duhovky, obličeje. V behaviorálních se nejčastěji snímá hlas, podpis, stisk kláves, chůze. Faktem je, že tyto technologie nejsou v oblasti systémů kontroly vstupu rozšířené. [1]

3 KATALOG PRVKŮ ZABEZPEČOVACÍCH SYSTÉMŮ

V rámci diplomové práce byl zpracován katalog zabezpečovacích systémů a s jeho využitím proveden návrh zabezpečení objektu. Katalog byl vytvořen v textově grafickém editoru Microsoft Office Publisher 2007. Při tvorbě katalogu byl kladen důraz na uvádění novějších prvků. Vzhledem ke komplikovanosti dohledání údajů o počátku prodeje uváděných zařízení není vyloučeno, že se v katalogu nacházejí i prvky bezpečnostních systémů starší výroby. Katalog je součástí přílohy diplomové práce I.

Struktura katalogu:

- obsah,
- ústředny,
- PIR detektory vnitřní,
- PIR detektory venkovní,
- duální detektory,
- detektory tříštění skla,
- otřesové detektory,
- infračervené závory a bariéry,
- signalizační prvky,
- požární hlásiče,
- tísňové hlásiče,
- klávesnice.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 PŘEHLED PRAKTICKÉ ČÁSTI

Předmětem praktické části je projekt elektronického zabezpečení malé firmy a perimetru. Jako objekt pro vypracování mé práce byla vybrána firma, jejíž náplní podnikání je stavba rodinných domů a jiných objektů, revitalizace bytových domů, jednotek, zateplení budov, prodej a rozvoz stavebního materiálu, štěrků, písků, zemní práce, autodoprava a ubytování. Návrh zabezpečovacího systému bude vypracován s ohledem na bezpečnostní rizika spojená s tímto objektem. Pro vypracování této práce bylo nutné také navázat spolupráci s vedením firmy. Prioritní důvodem byl přístup k technickým dokumentacím a obecně informacím o firmě, resp. o objektu, který bude předmětem zabezpečení. Informace, které se v práci vyskytují, mají být dle ČSN CLC/TS 50131-7 považovány za důvěrné a také na požádání majitele, vynechávám v práci údaje o názvu a poloze zabezpečovaného objektu, jako opatření, že by některé postřehy a výstupy z práce sloužily pro inspiraci při možné realizaci zabezpečovacího systému dané firmy. Při výběru komponentů zabezpečovacího systému je zohledněna i finanční stránka firmy. Při stanovování stupně zabezpečení se vychází z reálných dat v konkrétní oblasti. Začátek praktické části je věnován obecnému popisu objektu. Pro lepší přehlednost je popis doplněn o fotodokumentaci. Tato část navazuje na bezpečnostní posouzení s analýzou rizik. Dále se práce zabývá samotnými návrhy elektrického zabezpečovacího systému. Pro lepší přehlednost byly poskytnuté technické výkresy převedeny do digitální podoby pomocí programu AutoCad. Tento program byl použit i pro umístění samotných prvků a kabeláže PZTS a CCTV. První návrh je zaměřený striktně na požadavky zákazníka, cenu a druhý je zhotovený podle mých kritérií a zaměřený více na kvalitu elektrického zabezpečovacího systému. V jednotlivých návrzích se nachází technický popis prvků použitých při návrhu s jejich umístěním v objektu. Závěr návrhů je věnován cenovému rozpočtu daného systému a jejich zhodnocení a vzájemnému porovnání obou typů návrhů zabezpečení.

5 POPIS OBJEKTU

Areál firmy se nachází na pozemku o celkové ploše 3306 m² a je situován na konci zástavby města s 2600 obyvateli. Ze severu sousedí se silnicí třetí třídy. Přes cestu směrem na východ od areálu se nachází několik rodinných domů. Při západní straně sousedí s firmou zabývající se výrobou plastových oken. Za jižní hranicí areálu se nacházejí pole a louky. Do objektu firmy vedou ze severní strany dva vjezdy pro osobní na nákladní vozidla. V současnosti je využíván pouze vjezd na severovýchodní hranici areálu firmy. V hlavní budově firmy na Obrázku 5 zvýrazněné, se nachází sídlo firmy. Budova má dvě podlaží (viz. Obrázek 6). V přízemí se nachází kanceláře, zázemí pro zaměstnance, sklad a garáže. Horní patro slouží primárně jako ubytovna pro zaměstnance. Kromě hlavní budovy se v areálu nachází dvě zastřešené stavby. Ty slouží jako parkovací místa pro vozidla případně stroje, či materiál, který by se vlivem povětrnostních vlivů mohl znehodnotit.



Obrázek 5. Obecná mapa objektu



Obrázek 6. Sídlo firmy pohled ze silnice (vlevo), pohled z areálu (vpravo)

Zabezpečovaný objekt je v současnosti chráněn obvodovou ochranou. Z jižní části ji tvoří z části průmyslové drátěné oplocení (viz. Obrázek 8) výšky 165 cm od terénu a zděné sklady firmy (viz. Obrázek 7). Oplocení se skládá z betonové podezdívky a drátěných bloků. Každý sloupek pro ztižení přežení je osazen v horní části ostny proti jeho překonání. K tomuto oplocení je zde metrové převýšení, které tvoří přírodní překážku k možnému využití mechanických prostředků ke krádeži uskladněného stavebního materiálu. Z této části objekt sousedí s loukou, která je volně přístupná, částečně podmočená, navazuje na polní kultury a je zde problémový přístup k nejbližší komunikaci.



Obrázek 7. Obvodová ochrana jižní strany.



Obrázek 8. Průmyslové oplocení jižní strany.

Ze severní a západní strany tvoří obvodovou ochranu z poloviny drátěné pletivo doplněné ostnatým drátem celkové výšky 175 cm. Toto oplocení je od cesty skryté vzrostlými tujemi výšky cca 270 cm, které tvoří zároveň neprůhlednou stěnu bránící v pohledu na uskladněný materiál. Druhá polovina je tvořena dvěma posuvnými bránami vysokými 160 cm doplněná o ostny. Žebrování brány je ve svislé poloze z důvodu maximálního ztižení překonání brány. Obvodová ochrana mezi branami navazuje na plášť budovy. Ze západní strany k drátěnému oplocení přiléhá zděný objekt skladů sousední firmy, který je elektronicky zabezpečen dle vizuální obhlídky.

6 BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ

Bezpečnostní posouzení bylo vypracované na základě doporučení normy ČSN CLC/TS 50131-7. Cílem tohoto posouzení je stanovit, do jaké míry je potřeba daný objekt zabezpečit.

6.1 Zabezpečované hodnoty

Protože se v zabezpečované budově nachází pokladna, jejíž označení je zřetelné, je tudíž pro pachatele nejatraktivnějším předmětem krádeže v zabezpečovaném objektu. V přízemí se nachází také kanceláře s počítači, monitory, tiskárnami, kopírkami a další kancelářskou technikou. V kancelářích se nachází taktéž firemní informace v digitální nebo papírové formě, které jsou pro pachatele méně atraktivní, ale důležité pro firmu. Atraktivní může být pro pachatele veškeré nářadí, hlavně elektrické přístroje, používané stavební firmou. Nářadí je lehce transportovatelné a následně zpeněžitelné v bazarech, zastavárnách. Dále může být pro pachatele atraktivní nářadí využívané pro opravu a servis vozového parku a stavební techniky.

První patro zabezpečovaného objektu je užíváno jako ubytovna pro zaměstnance nebo pro veřejný sektor. Vybavení pokojů a skladů se zde nacházejících není pro pachatele atraktivní, vše je objemnější a nelze snadno přenést, navíc hodnota těchto předmětů není vysoká.

Celková hodnota majetku v zabezpečovaném objektu nepřesahuje 5 000 000 Kč. V rámci areálu firmy došlo ke dvěma krádežím. Poprvé byl odcizen traktor Zetor 6340. Podruhé se pachatel vloupal přímo do zabezpečované budovy do jedné z kanceláří označené na okně jako pokladna. V prvním případě pachatel pravděpodobně překonal plot z jižní strany areálu, který následně ukradeným strojem prorazil. Ve druhém případě došlo k překonání plastového okna vypáčením.

Majetek v budově nepředstavuje pro okolní prostředí nebezpečí, v minulosti nedošlo k vandalismu, či zhářství na střeženém majetku.

6.2 Budova

Veškeré stěny jsou v objektu vyzděny z pórobetonových tvárnic. Obvodové stěny mají tloušťku 40 cm. Nosné stěny uvnitř objektu mají tloušťku 30 cm. Zastřešení je realizováno pomocí sedlové střechy z pálených tašek. Objekt nemá sklepní prostory.

Stavební otvory tvoří na zabezpečovaném objektu plastová okna, střešní okna a plastové vchodové dveře osazené cylindrickou vložkou. Mimo uvedené nejsou v objektu jiné otevíratelné stavební otvory.

Pracovní doba zaměstnanců je od 6:00 do 16:00 hodin mimo víkendy a svátky. Ubytování hosté mají přístup do svých pokojů. Volně se mohou pohybovat v místnostech v Tabulce 6 označených jako hygienické zařízení chodba s kuchyňským koutem. V prvním patře mají také přístup do místnosti s označením denní místnost, kuchyňka.

6.2.1 Odezva na signalizaci PZTS

Dojezdový čas PČR z obvodního oddělení pod, které daný objekt spadá, je 15 minut. Čas dojezdu profesionální jednotky hasičů, zdravotnické záchranné služby je přibližně 20 minut.

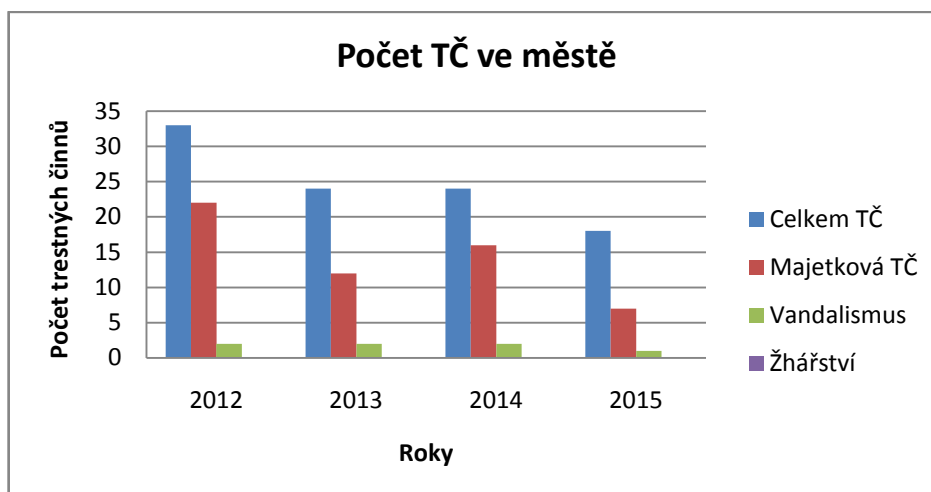
6.2.2 Lokalita a bezpečnostní prostředí

Zabezpečovaný objekt se nachází v městě s 2600 obyvateli na okraji městské zástavby.

V rámci posouzení kriminality v lokalitě zabezpečovaného objektu byl podán dotaz na místní pobočku Policie České republiky. S cílem objasnit míru kriminality v co možná nejbližším okolí objektu. Z odpovědi vyplývá, že počet trestných činů od roku 2012 pozvolna klesá, bližší informace jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 4. Míra kriminality ve městě.

Rok	2012	2013	2014	2015
Celkem TČ	33	24	24	18
Majetková TČ	22	12	16	7
Vandalismus	2	2	2	1
Žhářství	0	0	0	0



Graf. 1. Počet TČ ve městě.

6.2.3 Současný stav zabezpečení budovy

Stávající prvky zabezpečení budovy tvoří mechanické zabezpečovací zařízení plášťové a obvodové ochrany objektu. Obvodovou ochranu areálu tvoří kombinace průmyslového oplocení, čtyřhranného pletiva, které je doplněno ostnatým drátem. Stavební otvory budovy jsou zajištěny pomocí plastových oken a dveří.

6.3 Vlivy působící na PZTS mající původ ve střežených prostorách

Existuje řada faktorů nacházející se uvnitř střežených prostorů, které by mohly mít vliv na správnou funkci PZTS. Tyto faktory musí být brány v úvahu už při samotném návrhu, aby byla zajištěna správná funkčnost realizovaného zabezpečovacího systému.

V příloze D normy ČSN CLC/TS 50 131-7 jsou uvedeny příklady podmínek, které mohou negativně ovlivnit provoz systému PZTS:

- vodovodní potrubí,
- vytápění, vzduchotechnika a klimatizace,
- vývěsné štíty nebo obdobné zavěšené předměty,
- výtahy,
- zdroje světla,
- elektromagnetické rušení,
- vnější zvuky. [2, 14]

Z důvodu možného negativního ovlivnění mikrovlnných detektorů vodovodním potrubím umístěným v plastu, je na to třeba brát ohled při umístění těchto detektorů, případně je v objektu neumístovat. Dále není nutné, aby detektory pohybu byly imunní vůči domácím zvířatům, protože se v objektu žádná nevyskytují. Pohyb závěsných předmětů jako např. záclony může vyvolávat planý poplach u detektorů snímající pohyb. Nutné je brát v potaz také proudění vzduchu vyvolané topnými tělesy, nebo průvanem. Při úvahách zvažování umístění detektorů pohybu je nutné věnovat pozornost rozmístění skladovaných předmětů, které by mohly při změně rozmístění zastínit zorné pole detektoru. Důležitým faktorem je také elektromagnetické rušení vznikající od zářivek, či elektrických svařovacích souprav, generátorů a dalších spotřebičů.

6.4 Vlivy působící na PZTS mající původ vně střežených prostor

Také mimo střežený objekt existuje řada faktorů, které mohou ovlivnit provoz PZTS. Obecně vzato jsou to faktory, které uživatel střežených prostor nemůže ovlivnit a mohou negativně působit na provoz a komponenty PZTS.

Norma ČSN CLC/TS 50 131-7 v informativní příloze E rozděluje vlivy na:

- dlouhodobě působící vlivy (silnice, železnice, parkoviště apod.),
- krátkodobé faktory (stavby),
- vlivy počasí,
- vysokofrekvenční rušení,
- sousední prostory,
- vlivy prostředí,
- ostatní vlivy (volný přístup, děti). [2, 14]

Zabezpečovaný objekt se nenachází na exponovaném místě z hlediska vlivů počasí a v oblasti není zaznamenána zvýšená seizmická aktivita. Za jediný vnější faktor lze považovat silnici třetí třídy vedoucí v těsné blízkosti zabezpečované budovy. Tato komunikace je převážně vytěžována osobními automobily. V současné době není plánovaná v okolí žádná výstavba.

6.5 Stupeň zabezpečení a třída prostředí

Zabezpečovaný objekt byl na základě bezpečnostního posouzení zařazen do stupně zabezpečení 2 – nízké až střední riziko. Z toho vyplývá, že všechny prvky PZTS v tomto systé-

mu musí splňovat minimálně uvedený stupeň. Ve stupni zabezpečení 2 se předpokládá, že pachatelé mají omezené znalosti PZTS a používají snadno dostupné nářadí.

Převážná většina prvků PZTS vyskytující se ve vnitřních prostorách musí splňovat třídu prostředí I – vnitřní, v některých částech třídu prostředí II – vnitřní všeobecné. Prvky umístěné mimo budovu jsou zařazeny do třídy prostředí IV - venkovní nechráněné.

6.6 Možné způsoby vniknutí a napadení objektu

Možné způsoby lze rozdělit podle předmětu zájmu, kdy předmětem zájmu mohou být finanční prostředky v pokladně. V minulosti již došlo ke krádeži finančních prostředků z kanceláře. Pachatel v tomto případě překonal oplocení objektu pravděpodobně v oblasti brány a následně vypáčil okenní křídlo plastového okna. Vniknutí do kanceláří (místnosti 1.01 a 1.05) se jeví i v budoucnu jako nejpravděpodobnější způsob napadení objektu, z důvodu nízké odolnosti plastových oken proti vypáčení.

Potencionálním předmětem zájmu mohou být také pohonné hmoty v zaparkovaných pracovních strojích a vozidlech. Pachatel může překonat obvodovou ochranu objektu a to nejpravděpodobněji z jižní strany.

Dříve také došlo, jak již bylo popsáno ke krádeži traktoru. Pachatelé překonali obvodovou ochranu jižní strany areálu. V současné době se tato cesta nejeví jako pravděpodobná z důvodu vyvýšení terénu a trasa je také blokována uskladněným stavebním materiálem. Jediný možný výjezd z areálu je hlavní brána.

7 ANALÝZA BEZPEČNOSTNÍCH RIZIK ZABEZPEČOVANÉHO OBJEKTU

K analýze rizik zabezpečovaného objektu byla vybrána semikvalitativní analýza. Na základě bezpečnostního posouzení jsou v analýze určena aktiva a bezpečnostní hrozby působící na daný objekt. [9]

Tabulka 5. Kvalitativní vyjádření následků. [9]

Bodové hodnocení	Závažnost dopadu	Popis
1	Nevýznamná	Zanedbatelné materiální škody, malé finanční ztráty.
2	Málo významná	Minimální poškození majetku, oprava svépomocí.
3	Středně významná	Střední finanční ztráty, náklady na opravu.
4	Velmi významná	Rozsáhlé poškození majetku, odcizení chráněného aktiva, velmi významná finanční ztráta.
5	Nepřijatelná	Zničení majetku, odcizení, enormní finanční ztráty, velmi nákladná obnova do původního stavu.

Tabulka 6. Bodová stupnice pravděpodobnosti výskytu. [9]

Bodové hodnocení	Pravděpodobnost výskytu	Procentuální interval jednotlivých bodů
1	Sotva nastane	< 10 %
2	Asi nenastane	10 – 25 %
3	Možná nastane	25 – 50 %
4	Asi nastane	50 – 85 %
5	Téměř jisté	> 85 %

7.1 Identifikace hrozeb a aktiv pro zabezpečovanou budovu

Hrozby: Požár, krádež, vandalismus, útok hackera, násilí, živelné pohromy.

Aktiva: Budova, osoby, vybavení, stroje a nářadí, vozidla, informace.

V Tabulce 7. jsou označeny hrozby a aktiva. Číslice 1 znázorňuje jistou souvislost mezi aktivem a hrozbou, 0 označuje vzájemně nesouvisející dvojice.

Tabulka 7. Hodnocení hrozeb vzhledem k aktivům.

Aktiva		Hrozby					
		A.	B.	C.	D.	E.	F.
		Požár	Krádež	Vandalismus	Útok hackera	Násilí	Živelné pohromy
I.	Budova	1	0	1	0	0	1
II.	Osoby	1	0	0	0	1	0
III.	Vybavení	1	1	1	1	0	1
IV.	Stroje a nářadí	1	1	1	0	0	1
V.	Informace	1	1	0	1	0	1

V Tabulce 8 je stanovena míra rizika pro dvojici aktivum a hrozba. U dvojice je vyhodnocena závažnost dopadu a pravděpodobnost možného výskytu dle tabulek 4 a 5. Při stanovování pravděpodobnosti vzniku bylo spoléháno na subjektivní úsudek zpracovatele. Úroveň rizika je stanovena podle vzorce:

$$R = D \times P \quad (1)$$

R – úroveň rizika, D – závažnost dopadu, P – pravděpodobnost výskytu.

7.2 Hodnocení rizik

Hodnocení rizika zahrnuje porovnání úrovně rizika získaného v procesu analýzy rizik s dopředu určenými kritérii. U rizika se provede porovnání jeho úrovně s kritérii pro hodnocení rizik. Každá organizace či expertní tým si hranici kritéria musí zvolit sám.

V případě, že může v analyzovaném prostředí dojít k jakémukoliv ohrožení zdraví a života osob, je dobré vycházet z bodového ohodnocení této závažnosti dopadu. V tomto případě

se vychází z vyjádření následků a pravděpodobnosti výskytu, kde za přijatelné byly zvoleny středně významné následky a pravděpodobnost výskytu s bodovým ohodnocením 2. Úroveň rizika u těchto minimálně stanovených bodových hodnot dle vzorce $R = D \cdot P \rightarrow R = 3 \cdot 2$, náleží minimální úroveň rizika číslo 6. Z dvaceti pěti možných bodů úroveň rizika odpovídá úroveň šest 24 % a na této procentní hranici budou začínat významné rizika, které musí být zvládána.

Skupiny rizik:

Běžná rizika 1 % - 23 %

Významná rizika 24 % - 100 %

Tabulka 8. Přehled stávajících a navrhovaných protiopatření

Hrozby	Stávající protiopatření	Navrhované protiopatření
Požár	Požární hydrant Hasící přenosné přístroje	Požární detektory
Krádež	Bezúhonnost zaměstnanců MZS	PZTS CCTV
Vandalismus	MZS	PZTS CCTV
Útok hackera	Kvalitní antivir, firewall	
Násilí	MZS	PTS
Živelné pohromy	Hromosvody, dešťová kanalizace	-

Tabulka 9. Stanovení úrovně rizika a procentuální vyjádření.

Dvojice hrozba - aktivum	Závažnost dopadu	Pravděpodobnost výskytu	Úroveň rizika	Procentuální vyjádření
A - I	5	1	5	20 %
A - II	4	1	4	16 %
A - III	2	1	2	8 %
A - IV	2	1	2	8 %
A - V	2	1	2	8 %
B - III	2	2	4	16 %
B - IV	3	3	9	36 %
B - V	1	1	1	4 %
C - I	2	1	2	8 %
C - III	1	1	1	4 %
C - IV	1	1	1	4 %
D - III	2	1	2	8 %
D - V	2	1	2	8 %
E - II	3	1	3	12 %
F - I	2	1	2	8 %
F - III	1	1	1	4 %
F - IV	1	1	1	4 %
F - V	1	1	1	4 %

Z výsledků poskytnutých na základě expertního odhadu, jsou jednotlivé hodnoty bodově ohodnoceny. V případě, že se jedná o zdraví či život osob, je závažnost dopadu hodnocena pěti body. Ohodnocení jednotlivých pravděpodobností výskytu je vytvořeno se započítáním stávajících protiopatření.

Dle Tabulky 9 spadá do významného rizika krádež stojů a náradí a tudíž by měl management firmy uvažovat o reálném nasazení navrhovaných protiopatření.

8 NÁVRH ZABEZPEČENÍ - 1. VARIANTA

První verze návrhu byla navržena na základě podmínek, jež stanovil majitel firmy, který uvedl následující požadavky:

- zabezpečit objekt prvky PZTS zařazenými do druhého stupně zabezpečení,
- zabezpečit pomocí PZTS prostory kanceláří, skladu a garáže v hlavní budově,
- přenos poplachové zprávy pomocí SMS zpráv za použití GSM sítě,
- doplnit systém PZTS o vhodný kamerový systém,
- tento systém navrhnout s ohledem na cenu.

Jelikož se tento návrh snaží minimalizovat náklady, jsou vybírány prvky z nižší cenové relace.

8.1 Poplachový zabezpečovací a tísňový systém

Při výběru ústředny se vycházelo z katalogu zabezpečovacích prvků, uvedeného v příloze I. Hlavní prioritou byla nízká cena ústředny a GSM komunikátoru. Tyto uvedené prvky tvoří značnou finanční zátěž celkového rozpočtu PZTS. Z výrobců ústředen PZTS uvedených v katalogu má nejnižší ceny ústředen a GSM komunikátorů polská firma Satel.

Na rozsah zabezpečení objektu stačí řada Versa, která obsahuje tři verze (Versa 5, Versa 10, Versa 15). Uvedené ústředny mají stejný maximální počet zón, proto byl rozhodujícím faktorem počet zón na desce ústředny a kapacita napájecího zdroje.

8.1.1 Přehled zařízení

Tabulka 10. Přehled použitých PZTS komponentů a jejich cena

Prvek	Typ	Počet kusů / metrů	Cena za kus bez DPH	Cena celkem bez DPH
Ústředna	Satel Versa 10	1 ks	1.640,- Kč	1.640,- Kč
Komunikátor	GPRS-T1	1 ks	3.111,- Kč	3.111,- Kč
Box + trafo	AWO256-Z	1 ks	1.299,- Kč	1.299,- Kč
Záložní akumulátor	CP-12/17Ah	1 ks	1.725,- Kč	1.725,- Kč
Klávesnice	VERSA-LCD-GR	1 ks	1.436,- Kč	1.436,- Kč
Vnitřní siréna	SPW-210 R	1 ks	402,- Kč	402,- Kč
Venkovní siréna	SP-4003 R	1 ks	1.142,- Kč	1.142,- Kč
PIR detektor	LC-100-PI	5 ks	350,- Kč	1.750,- Kč
PIR detektor	PRO PLUS 476	3 ks	362,- Kč	1.086,- Kč
Magnetický kontakt	SM-50 T	24 ks	76,- Kč	1.824,- Kč
Zónový expandér	INT-E	1 ks	1.097,- Kč	1.097,- Kč
Kabeláž	W-4x0,22	300 m	6,- Kč	1.800,- Kč
Cena celkem bez DPH				18.312,- Kč

8.1.1.1 Ústředna

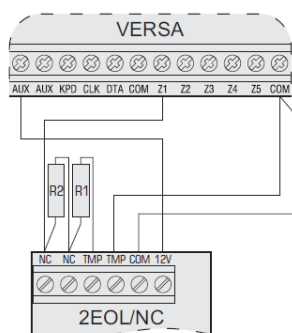
Základním prvkem systému je ústředna Versa 10. Ústředna je umístěna v 1. podlaží v místnosti 2.07. Na sběrníkový výstup ústředny je připojena klávesnice a zónový expandér. Prvky bez napájecího zdroje mohou být napájeny přímo z ústředny, pokud vzdálenost mezi ústřednou a prvky nepřesáhne 600 m. Základní parametry ústředny jsou uvedeny v příloze I.

8.1.1.2 Plášťová ochrana

Plášťová ochrana zabezpečovaných místností je realizovaná pomocí čtyř vodičových magnetických kontaktů SM-50 T, které má ve své nabídce firma Variant. Z důvodu úspory kabeláže jsou magnetické kontakty v jednotlivých místnostech v přízemí sloučeny do jedné zóny. V místnostech prvního patra zejména skladů, kde se nepředpokládá vniknutí nepovolaných osob z důvodu nízké atraktivity uskladněných hodnot, jsou magnetické kontakty taktéž zapojeny do jedné zóny.

8.1.1.3 Prostorová ochrana

Prostorová ochrana je zajištěna pomocí ifrapasivních detektorů LC-100-PI a PRO PLUS 476. Detektor PRO PLUS 476 je použit v místnostech s třídou prostředí II, v těchto prostorech s agresivním prostředím je potřeba detektor častěji testovat na citlivost. Čočku lze vyčistit lihem, popřípadě vyměnit. Obě verze ifrapasivních detektorů jsou připojeny do ústředny pomocí dvojité vyvažované zóny (2EOL/NC). Ústředna umožňuje nastavení odporů R1 a R2 v rozsahu 500Ω až $15\text{ k}\Omega$.



Obrázek 9. Příklad připojení detektoru na ústřednu (PIR 0.1.1) [20]

8.1.1.4 Klávesnice

K ovládání systému slouží VERSA-LCD-GR. LCD displej zobrazující texty, které umožňují snadné a jednoduché ovládání obou podsystémů a umožňuje uživateli přivolat pomoc. Klávesnice je umístěna v místnosti 1.01. Klávesnice je k desce ústředny připojena pomocí BUS sběrnice (kontakty KPD, CLK, DTA, COM).

8.1.1.5 GSM komunikátor

GSM komunikátor GPRS-T1 je využit pro účely monitoringu a zasílání zpráv. GSM komunikátor je napájen z AUX výstupu ústředny a připojen na svorky TIP, RING ústředny.

8.1.1.6 Akustická a optická signalizace

Venkovní siréna s integrovanou optickou signalizací Satel SP-4003 R je umístěna v podhledu na severní straně budovy. Ústředna je připojena na vysoce zatížitelný výstup ústředny OUT 2. Vnitřní siréna Satel SPW-210 R umístěná v místnosti 1.02 je připojena na výstup ústředny OUT 1. Doba signalizace lze nastavit v servisním režimu pomocí klávesnice. Doba signalizace je zde nastavena na časový interval tří minut. Tento interval je dostačující z důvodu, že v prvním patře se nachází ubytovna, ve které jsou ubytovaní i zaměstnanci, kteří zde mají přechodné bydliště.

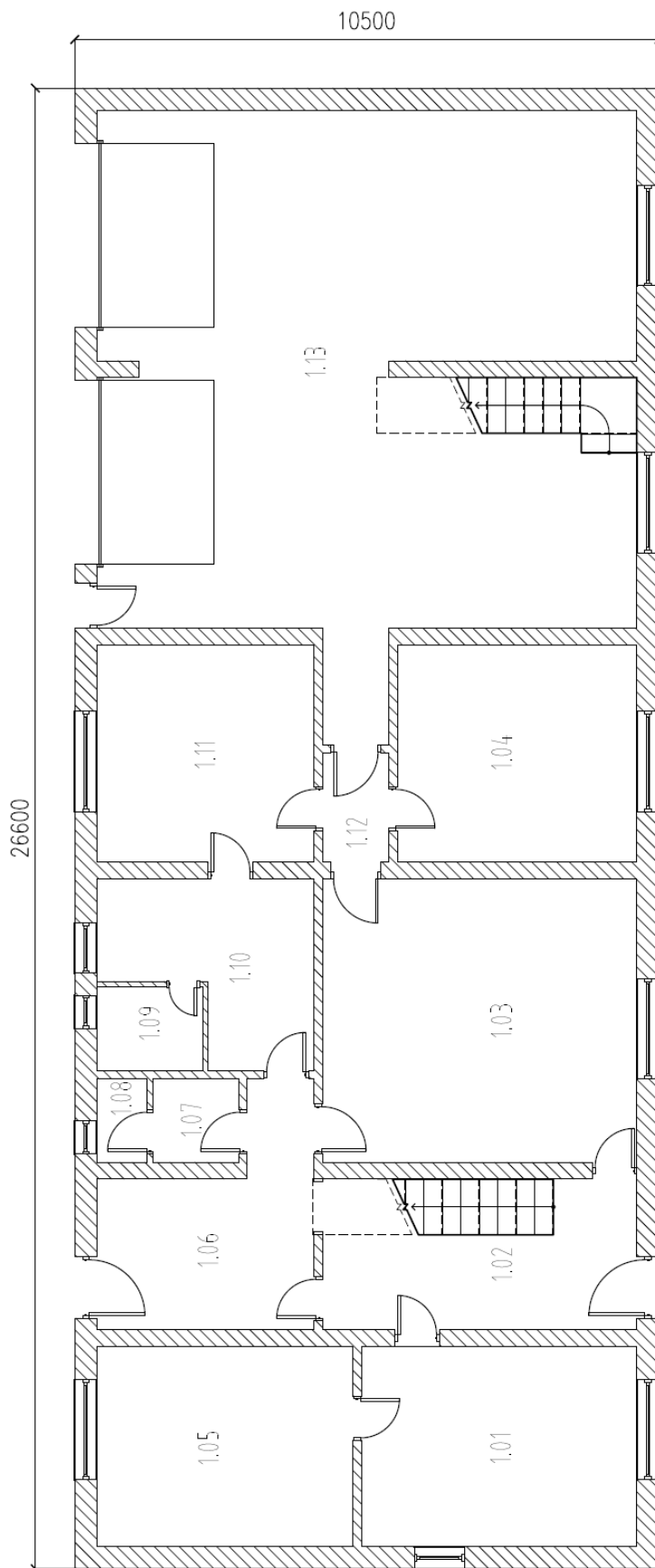
8.1.1.7 Kabeláž

V návrhu první varianty byla použita hvězdicová topologie. Každý komponent PZTS je k ústředně připojen samostatným kabelem. Výhodou je, že každý prvek má vlastní vedení a vzájemně nejsou závislé a také díky malé spotřebě proudu vzniká zanedbatelný úbytek napětí na vedení. V návrhu zabezpečení PZTS je počítáno s napojením detektorů pomocí stíněného kabelu W-4x0,22 nakoupeného z internetového obchodu firmy Euroalarm.

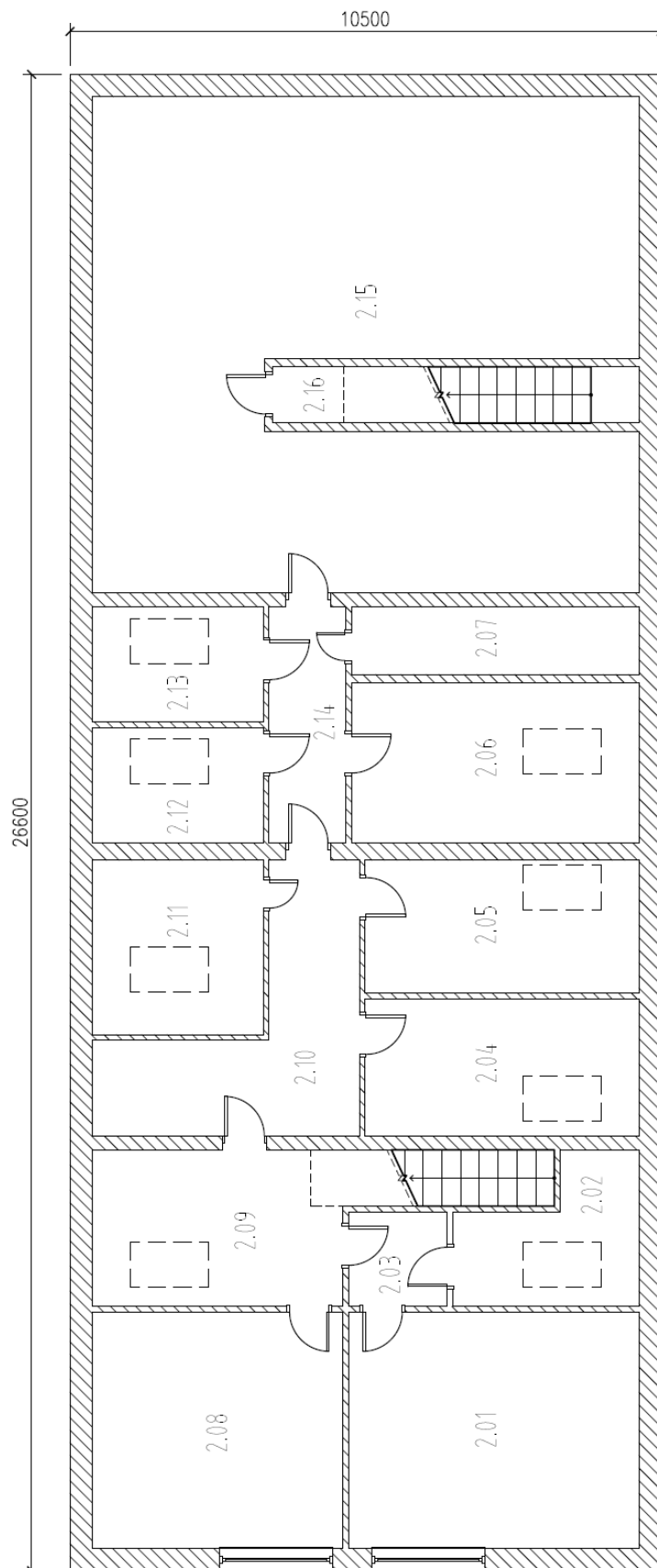
8.2 Půdorysy objektu, rozpis místností a třída prostředí

Tabulka 11. Rozpis místností – přízemí.

Číslo místnosti	Účel místnosti	Třída
1.01	Kancelář	I.
1.02	Zádveří	II.
1.03	Denní místnost, kuchyňka	I.
1.04	Sklad materiálu	I.
1.05	Kancelář	I.
1.06	Chodba	II.
1.07	Předsín WC ženy	I.
1.08	WC ženy	I.
1.09	WC muži	I.
1.10	Umyvárna	I.
1.11	Šatna zaměstnanců	I.
1.12	Chodba	I.
1.13	Garáž	II.
2.01	Pokoj 3 lůžkový	I.
2.02	Sklad	I.
2.03	Chodba	I.
2.04	Pokoj 1 lůžkový	I.
2.05	Pokoj 1 lůžkový	I.
2.06	Pokoj 2 lůžkový	I.
2.07	Příruční sklad	I.
2.08	Pokoj 2 lůžkový	I.
2.09	Chodba	I.
2.10	Chodba s kuchyňským koutem	I.
2.11	Hygienické zařízení	I.
2.12	Sklad čistého prádla	I.
2.13	Sklad špinavého prádla	I.
2.14	Chodba	I.
2.15	Půdní prostor	II.
2.16	Schodiště z 1. podlaží	I.



Obrázek 10. Půdorys – Přízemí



Obrázek 11. Půdorys – 1. Podlaží.

8.3 Konfigurace systému

Následující tabulky popisují dělení celého systému na podsystémy a připojení použitých detektorů na jednotlivé zóny.

Tabulka 12. Rozpis podsystémů zabezpečovacího systému

Podsystém	Místnosti	Komponenty
1	1.05	1x PIR detektor 2x Magnetický kontakt
2	1.01, 1.04, 1.06, 1.11, 1.12, 1.13, 2.02, 2.07, 2.12, 2.13, 2.15	7x PIR detektor 20x Magnetický kontakt

Tabulka 13. Podsystém 1 – zóny

Podsystém 1			
Zóna	Místnost	Prvek	Typ zóny
1	1.05	PIR 0.1.1	Okamžitá
2	1.05	MK 0.2.1, MK 0.2.2	Okamžitá

Tabulka 14. Podsystém 2 - zóny

Podsystém 2			
Zóna	Místnost	Prvek	Typ zóny
3	1.01	MK 0.3.1, MK 0.3.1	Okamžitá
4	1.01	MK 0.4.1	Zpožděná
5	1.01	PIR 0.5.2	Podmínečně zpožděná
6	1.06	MK 0.6.1	Okamžitá
7	1.11	MK 0.7.1, MK 0.7.2, MK 0.7.3	Okamžitá
8	1.11	PIR 0.8.1	Okamžitá
9	1.12	MK 0.9.1 MK 0.9.2	Okamžitá
10	1.04	MK 0.10.1, MK 0.10.2	Okamžitá
11	1.04	PIR 1.1.1	Okamžitá
12	1.13	MK 1.2.1, MK 1.2.2, MK 1.2.3, MK 1.2.4, MK	Okamžitá
13	1.13	PIR 1.3.1, PIR 1.3.2	Okamžitá
14	1.13	MK 1.4.1, MK 1.4.2, MK 1.4.3, MK 1.4.4	Okamžitá
15	2.07	MK 1.5.1, PIR 1.5.2	Okamžitá
16	2.02, 2.12,	MK 1.6.1, MK 1.6.2, MK 1.6.3	Okamžitá
17	2.15	PIR 1.7.1	Okamžitá
18		Tamper 1.8.1	24 h Tamper

8.4 Napájení

Ústředna je napájena z jištěného přívodu 230V/50 Hz. Kapacita interního zdroje ústředny Versa 10 je 2 A. Tento proud musí zajistit napájení samotné desky ústředny, všech komponentů a také dobíjení akumulátoru.

Tabulka 15. Celkový odběr systému

Prvek	Typ	Počet	Klidový odběr [mA]	Maximální odběr [mA]
Ústředna	Versa 10	1	100	125
GSM kom.	GRPS-T1	1	50	180
Klávesnice	VERSA-LCD-GR	1	36	110
Siréna vnitřní	SPW-210 R	1	-	120
Siréna vnější	SP-4003 R	1	-	520
PIR detektor	LC-100-PI	5	8	10
PIR detektor	PRO PLUS 476	3	15	27
Zónový exp.	INT-E	1	35	80
Odběr systému bez dobíjecího proudu akumulátoru				1266
Dobíjení akumulátoru				350
Celkový odběr			306	1616

Z tabulky vyplývá, že celkový proudový odběr systému nepřekračuje možnosti napájecího zdroje a není tudíž třeba integrace posilovacích zdrojů do systému.

Proudová zatížitelnost jednotlivých použitých výstupů ústředny, přičemž celkový odběr těchto výstupů nesmí překročit kapacitu zdroje:

- AUX – 500 mA
- KPD – 500 mA
- OUT 1, OUT 2 – 1100 mA

Tabulka 16. Proudové zatížení AUX

Prvek	Typ	Počet	Klidový odběr [mA]	Maximální odběr [mA]
GSM komunikátor	GRPS-T1	1	50	180
PIR detektor	LC-100-PI	5	8	10
PIR detektor	PRO PLUS 476	3	15	27
Zónový exp.	INT-E	1	35	80
Celkový odběr			170	391

Zatížení AUX výstupu určeného pro napájení prvků nepřekračuje 500mA, tudíž není nutné použití posilovacích zdrojů pro napájení detektorů. Na vyhrazený výstup pro napájení klávesnice (KPD) je připojena LCD klávesnice odebírající maximálně 110 mA. Nezálohované ústředny vnitřní i vnější, jsou napájeny z programovatelných vysoce zatížitelných výstupů OUT 1 a OUT 2. Proudový odběr sirén nepřekračuje možné proudové zatížení výstupů ústředny.

8.4.1 Výpočet kapacity akumulátorů

V případě výpadku napájení ze sítě musí být systém schopen pracovat za pomoci náhradního zdroje po dobu 12 hodin při použití zdroje typu A dle normy ČSN EN 50131-1 ed.2. Ústředna musí být schopna nabít náhradní napájecí zdroj na 80% kapacity za 72 hodin. Pro výpočet kapacity náhradního zdroje (KNZ) je využit vzorec 2, kde I_m je maximální proud odebíraný z baterie, T představuje požadovanou dobu provozu na záložní zdroj (v hodinách).

$$KNZ = I_m \cdot T \quad (2)$$

Kapacita náhradního zdroje ústředny

$$KNZ = 1,266 \cdot 12 = 15,192 \text{ Ah} \rightarrow \text{nejbližší vyšší kapacita náhradního zdroje: 17 Ah}$$

8.4.2 Výpočet úbytků napětí na vedení

Pro zaručení spolehlivé funkčnosti komponentů systému je důležité se ujistit, že úbytek na vedení nepřesáhl 1V mezi napájecím zdrojem a napájeným zařízením. Při výpočtu úbytku napětí se počítá s napájením systému ze záložního akumulátoru 12 V. V tabulce 16 jsou vypočítány úbytky na vedení k vybraným prvkům systému. Mezi tyto prvky byla zařazena klávesnice, sirény z důvodu vyšší proudové spotřeby a PIR detektor s nejdelším kabelem k ústředně. Použitý kabel má průměr 0,22 mm a odpor páru na 1 m délky 0,2 Ω .

Příklad výpočtu úbytku napětí na klávesnici:

$$U = R \cdot I \cdot I \quad (3)$$

$$U = 0,2 \cdot 19 \cdot 0,11 = \underline{0,418 \text{ V}}$$

Tabulka 17. Úbytky napětí na vedení k vybraným prvkům

Prvek	Odpor páru na 1m [Ω]	Délka kabelu [m]	Proudový odběr [A]	Úbytek napětí
Klávesnice	0,2	19	0,11	0,418
Siréna vnitřní	0,2	22	0,12	0,528
Siréna venkovní	0,2	7	0,52	0,728
PIR 0.1.1	0,2	29	0,01	0,058

8.5 Kamerový systém

Bezobslužný IP kamerový systém obsahuje celkem tři venkovní a jednu vnitřní kameru, digitální videorekordér s 1 TB pevným diskem. Venkovní kamery jsou od firmy Hikvision model DS-2CD2010F-I s rozlišením 1280 x 960 px a IR přísvitem až 30 m. Vnitřní kamera je od firmy Brickcom model CB-102Ae s rozlišením 1280 x 800 px. Jako záznamové zařízení je použit síťový digitální video rekordér firmy Hikvision DS-7604NI-E1/4P/A, který zajišťuje také napájení připojených kamer pomocí datového síťového kabelu. Umožňuje připojení až 4 IP kamer s rozlišením do 5MP. Výstupy DHMI a VGA lze využít pro připojení monitoru nebo jiného zobrazovacího zařízení, které v této variantě nejsou použity. Přístup k záznamům kamer je zajišťován výhradně pomocí internetové sítě. Při výpadku síťového napětí zajišťuje chod záložní zdroj UPS 650 VA EAST OR265 Plus.

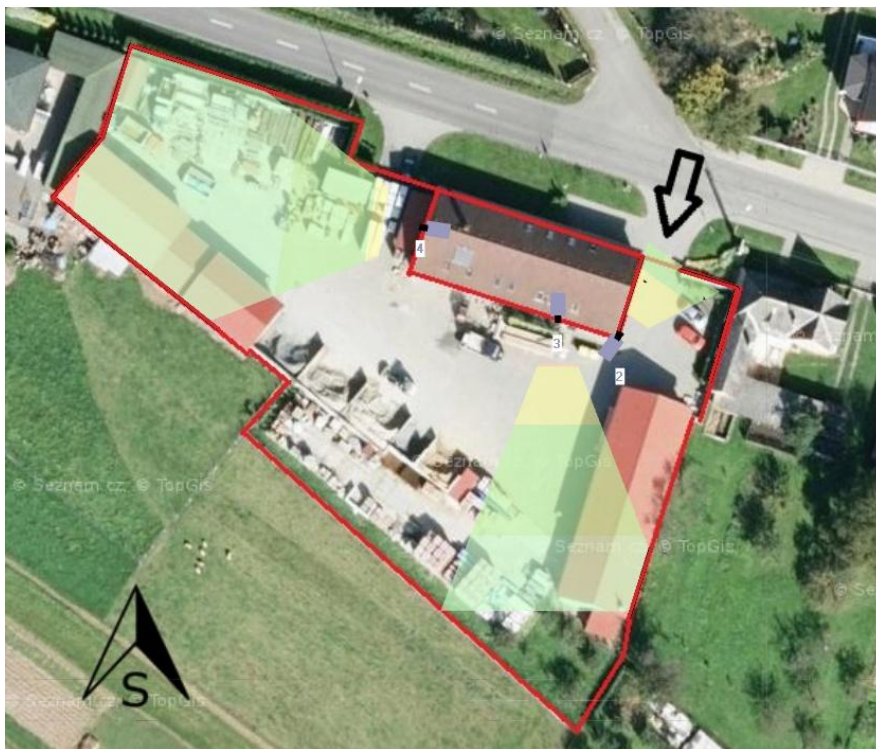


Obrázek 12. Kamery CB-102Ae (vlevo) a DS-2CD2010F-I [18]

Tabulka 18. Vybrané vlastnosti použitých kamer

	CB-102Ae	DS-2CD2010F-I
Obrazový senzor	1/4" CMOS	1/3" CMOS
Provedení	IP cube kamera	Venkovní kompaktní kamera
Napájení	12 V DC	12 V DC
Spotřeba	3,5 W	7 W
Rozlišení	1280 x 800 px	1280 x 960 px
Objektiv	4mm, F1,3	4 mm (6 mm volitelně), F2,0
Min. osvětlení	3,0 / 2,0 Lux	0,01 Lux, 0 Lux s IR
IR přísvit	Ne	Ano (30 metrů)
Pracovní teplota	-10°C – 50°C	-30°C - 60°C

Rozmístění prvků IP kamerového systému je uvedeno v příloze II. Na obrázku 13 jsou vyznačeny jednotlivé venkovní kamery a jejich zorná pole. Tyto oblasti jsou rozděleny na barevné zóny, které znázorňují úroveň rozlišení. Pro kamery 2 a 3 byla stanovena instalační výška 3,5 metrů. Instalační výška kamery 4 je 6 metrů. Všechny kamery jsou před povětrnostními vlivy částečně kryty podhledem střešní konstrukce. Venkovní kamery DS-2CD2010F-I jsou standardně dodávány s 4 mm objektivem. S tímto objektivem má kamera úhel záběru 73,1°. Tato konfigurace byla použita pro kamery 2 a 4. Pro venkovní kameru 3 byl zvolen objektiv 6 mm, který zmenší úhel záběru, ale zvýší se ohnisková vzdálenost a tím i rozlišovací schopnost vzdálených objektů. Tento návrh a tabulka využití HDD byly vytvořeny pomocí softwaru určeného k návrhu kamerových systémů IP Video System Design TOOL.



Obrázek 13. Vyznačení snímaných oblastí jednotlivých venkovních kamer

V tabulce 19 jsou vypsány jednotlivé typy zón, minimální počet pixelů na jeden metr délky v dané zóně.

Tabulka 19. Legenda značení zón kamer

Typ zóny	Počet pixelů	Barva
Monitorování	12 px/m	Blue
Detekce	25 px/m	Green
Pozorování	62 px/m	Light Green
Rozeznávání	125 px/m	Yellow
Identifikace	250 px/m	Red
Silná identifikace	1000 px/m	Pink

Digitální videorekordér a IP kamery jsou zálohovány pomocí UPS 650 VA EAST OR265 Plus. Dle údajů výrobce je schopen daný systém zálohovat 60 minut. Záznam z kamer je uchováván na HDD v síťovém digitálním video rekordéru po dobu 7 dnů. Záznam IP kamerového systému se považuje za zpracování osobních údajů, protože slouží k možné identifikaci fyzických osob. Správce, tedy majitel firmy je povinen tuto skutečnost písemně oznámit Úřadu pro ochranu osobních údajů.

Tabulka 20. Využití kapacity HDD

Rozlišení	Komprese	Kamer	Dnů	Velikost snímku, [KB]	FPS	Šířka pásma [Mbit/s]	Velikost na disku [GB]
1280x960	H.264-10	3	7	14	25	8,6	650,3
1280x800	H.264-10	1	7	14	15	1,72	130,1

Kamery a jejich účel:

- 1. kamera snímá osoby, které vešly hlavním vchodem do sídla firmy,
- 2. kamera snímá vozidla a osoby vcházející do areálu firmy,
- 3. kamera snímá zaparkovaná vozidla pod přístřeškem u východní hranice areálu,
- 4. kamera snímá volně uskladněný materiál v západní části a prostor garáží taktéž v této části areálu.

Uvedená cena jednotlivých prvků IP kamerového systému v tabulce 18 vychází z nabídky internetového obchodu firmy Euroalarm.

Tabulka 21. Cena kamerového systému 1. varianty

Prvek	Typ	Počet kusů / metrů	Cena za kus bez DPH	Cena celkem bez DPH
NVR	DS-7604NI-E1/4P/A	1 ks	4.323,- Kč	4.323,- Kč
IP kamera	CB-102Ae	1 ks	999,- Kč	999,- Kč
IP kamera	DS-2CD2010F-I	3 ks	2.700,- Kč	8.100,- Kč
Záložní akumulátor	EAST OR265 Plus	1 ks	1.248,- Kč	1.248,- Kč
Hard disk	DR-HDD-1TB	1 ks	1.902,- Kč	1.902,- Kč
Kabeláž	CAT5E, UTP	118 m	5,24 Kč	618,- Kč
Cena celkem bez DPH				17.190,- Kč

8.6 Hlášení poplachu a zásah

V objektu je vyhlášen poplach pomocí vnitřní a venkovní sirény s optickou signalizací. Předání poplachové informace je realizováno pomocí GSM/GRPS komunikátoru majiteli firmy a pověřeným osobám. Cesta z místa bydliště do sídla firmy trvá majiteli motorovým vozidlem 3 minuty. V objektu jsou ubytováni po větší část roku dva zaměstnanci, kteří jsou

seznámení s funkcemi PZTS a v případě vyhlášení poplachu mohou svou přítomností vyrušit pachatele, popřípadě ověřit přítomnost cizích osob a provést oznámení na PČR.

8.7 Shrnutí návrhu zabezpečení - varianta 1

V návrhu zabezpečení zaměřeného na cenu použitého systému došlo k integraci PZTS a CCTV. Pro systém PZST byla vybrána ústředna VERSA 10 doplněná o jeden koncentrátor. Tyto komponenty vyrábí firma Satel. Pro tuto variantu byly vybírány komponenty s nižší cenou splňující druhý stupeň zabezpečení. Systém PZTS je doplněn o IP kamerový systém obsahující tři venkovní kamery umístěné na plášti budovy a vnitřní kameru. Tato kamera snímá osoby vcházející do budovy hlavním vchodem. IP kamery jsou připojeny k síťovému digitálnímu videorekordéru, který je připojen do sítě internetu a umožňuje vzdálený přístup k nahrávkám. Tato varianta není připojena na PPC a informace o poplachu se předává pouze majiteli a pověřeným osobám. Celková cena obou systémů je 35.502 Kč bez DPH (42.957 Kč s DPH).

9 NÁVRH ZABEZPEČENÍ – 2. VARIANTA

Druhý návrh zabezpečení objektu je vypracován s ohledem na kvalitu použitého systému. Pro systém PZTS byla vybrána ústředna od firmy Paradox.

9.1 Poplachový zabezpečovací a tísňový systém

Pro druhou variantu návrhu PZTS byl zvolen plně sběrníkový systém z důvodu usnadnění a zjednodušení montáže. Byla zvolena ústředna EVO HD od firmy Paradox. EVO HD je plně adresovatelná sběrníková ústředna s možností zařazení až 254 sběrníkových modulů. Při výběru konkrétního modelu z řady EVO, hrála rozhodující roli posílená napájecí část ústředny EVO HD, oproti modelu EVO192.

9.1.1 Přehled zařízení

Tabulka 22. Přehled použitých PZTS komponentů a jejich cena

Prvek	Typ	Počet kusů / metrů	Cena za kus Kč bez DPH	Cena celkem Kč bez DPH
Ústředna	EVO HD	1 ks	3.876,- Kč	3.876,- Kč
Komunikátor	PCS250G	1 ks	5.388,- Kč	5.388,- Kč
Box + trafo	BOX VT-80	1 ks	1.352,- Kč	1.352,- Kč
Záložní akumulátor	AKKU SMART 26Ah	1 ks	1.979,- Kč	1.979,- Kč
Kryt akumulátoru	Kryt pro AKKU 26 Ah	1 ks	572,- Kč	572,- Kč
Klávesnice	TM50	1 ks	5.388,- Kč	5.388,- Kč
Vnitřní siréna	SPW-210 R	1 ks	402,- Kč	402,- Kč
Venkovní siréna	TEKNIM-720WR	1 ks	1.199,- Kč	1.199,- Kč
PIR detektor	DM50	17 ks	700,- Kč	11.900,- Kč
PIR detektor	D-Tect50	2 ks	5.141,- Kč	10.282,- Kč
PIR detektor	D-Tect2	2 ks	4.651,- Kč	9.302,- Kč
Magnetický kontakt	SM-50 T	31 ks	76,- Kč	2.356,- Kč
Magnetický kontakt	MC2110C	2 ks	299,- Kč	598,- Kč
Detektor požáru	FDR-16-HR	3 ks	820,- Kč	2.460,- Kč
Tísňové tlačítko	S 3040	1 ks	687,- Kč	687,- Kč
Zónový expandér	ZX8	3 ks	1.766,- Kč	5.298,- Kč
Kabeláž	VL 04-4x0,22	321 m	6,- Kč	1.926,- Kč
Kabeláž	VL 06-6x0,22	7 m	10,- Kč	70,- Kč
Kabeláž	VL 22-2x0,5+2x0,22	41 m	10,- Kč	410,- Kč
Cena celkem Kč bez DPH				65.445,- Kč

9.1.1.1 Ústředna

Základním prvkem systému je ústředna od firmy Paradox EVO HD. Ústředna je umístěna v 1. nadzemním podlaží v místnosti 2.07. Ústředna umožňuje připojení BUS detektorů, což v systému snižuje množství kabeláže. Celková délka datové sběrnice v systému nesmí přesáhnout 900m. Ústředna je instalovaná v nástěnném boxu VT-80 spolu se třemi expandéry.

9.1.1.2 Plášťová ochrana

Plášťová ochrana je realizována magnetickými kontakty SM-50 T umístěnými na dveřích a oknech v místnostech, které jsou zabezpečované. Sekční vrata jsou zabezpečena pomocí vratového magnetického kontaktu MC2110C.

Kanceláře (místnosti 1.01 a 1.05) jsou vybaveny také detektory rozbití skla DG457.

9.1.1.3 Prostorová ochrana

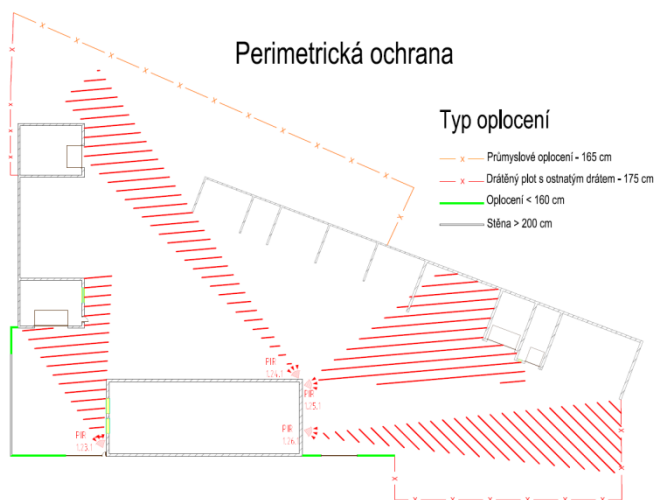
Prostorovou ochranu zajišťují infrapasivní pohybové detektory DM50, tyto detektory se připojují přímo na sběrnici BUS a komunikují obousměrně s ústřednou.

9.1.1.4 Perimetrická ochrana

Pro zabezpečení perimetru jsou použity PIR detektory dlouhého dosahu od firmy GJD. Na objektu je použito více detektorů s různými charakteristikami 50x10, 30x20.

Infrapasivní detektory použité pro perimetrickou ochranu:

- PIR 1.24.1, PIR 1.26.1 – D-TECT 50,
- PIR 1.23.1, PIR 1.25.1 – D-TECT 2.



Obrázek 14. Předpokládaný dosah PIR detektorů

9.1.1.5 Tísňová ochrana

Tísňovou ochranu zajišťuje skryté tísňové tlačítko umístěné pod deskou stolu v kanceláři 1.01. Pro tento účel slouží tísňové tlačítko S 3040 firmy Sentrol.

9.1.1.6 Požární ochrana

V objektu jsou rozmístěny celkem tři teplotní a termodiferenciální (FDR-16-HR) detektory požáru. Rozmístění těchto detektorů se nachází v příloze II. Tyto detektory jsou zapojeny v samostatných NO smyčkách, které jsou zakončeny odporem.

9.1.1.7 Klávesnice

K ovládání systému slouží moderní grafická klávesnice vybavená 5 palcovým dotykovým LCD displejem, který umožňuje přehledné a uživatelsky komfortní ovládání. Klávesnice je umístěna v kanceláři 1.01. Této klávesnici jsou přiřazeny všechny podsystémy.

9.1.1.8 GSM komunikátor

Pro předání poplachové informace slouží GSM/GRPS komunikátor, který pomocí GSM brány zajišťuje přenos informací z ústředny k pověřené osobě či DPPC. Komunikátor umožňuje posílat uživateli informační SMS zprávy o stavu systému, konkrétních zón a umožňuje také vzdálené ovládání systému. Komunikátor je připojen na konektor SERIAL ústředny.

9.1.1.9 Akustická a optická signalizace

Venkovní siréna s blikačem TEKNIM-720WR je umístěna na severní straně budovy. K aktivaci dochází přizemněním vstupů TR a ST sirény. Siréna je v režimu SCB. V tomto režimu zatěžuje ústřednu maximálně 30 mA. Při poplachu je napájena čistě z baterie. Tamperem je hlídáno sejmutí ze stěny i otevření předního krytu.

Vnitřní siréna SPW-210 R je umístěna v chodbě 1.01 v maximálně možné výšce u stropu.

9.1.1.10 Kabeláž

V návrhu druhé varianty byla použita pro napájení kombinace hvězdicové a stromové topologie. Stromovou topologií jsou připojeny detektory, které využívají sběrnici pro přenos informací a napájení. Ostatní detektory jsou připojeny hvězdicovou topologií. V této variantě se využívá několik typů kabelů. Kabel VL 06-6x0,22 je použit pro připojení venkovní

sirény, VL 22-2x0,5+2x0,22 použit pro 1. větev sběrnice, která by při použití vodiče o průřezu 0,22 mm pro napájení byla přetížená. Všechny ostatní detektory jsou připojeny pomocí VL 04-4x0,22. Cena uvedené kabeláže je počítána dle internetového obchodu firmy Variant.

9.2 Konfigurace systému

Následující tabulky popisují dělení celého systému druhé varianty návrhu na podsystémy a připojení použitých detektorů na jednotlivé zóny.

Tabulka 23. Rozpis podsystémů zabezpečovacího systému

Podsystém	Místnosti	Komponenty
1	1.05	1x PIR detektor 2x Magnetický kontakt 1x Detektor tříštění skla
2	1.01, 1.03, 1.04, 1.06, 1.11, 1.12, 1.13, 2.02, 2.07, 2.12, 2.13, 2.15	10x PIR detektor 22x Magnetický kontakt
3	2.01	1x PIR detektor 2x Magnetický kontakt
4	2.08	1x PIR detektor 2x Magnetický kontakt
5	2.04	1x PIR detektor 2x Magnetický kontakt
6	2.05	1x PIR detektor 2x Magnetický kontakt
7	2.06	1x PIR detektor 2x Magnetický kontakt

Tabulka 24. Podsystém 1 – zóny

Podsystém 1			
Zóna	Místnost	Prvek	Typ zóny
1	1.05	MK 0.1.1, MK 0.1.2	Okamžitá
2	1.05	PIR B.1	Okamžitá
3	1.05	G B.1	Okamžitá

Tabulka 25 Podsystem 2 - zóny

Podsystem 2			
Zóna	Místnost	Prvek	Typ zóny
4	1.01	MK 0.2.1, MK 0.2.2	Okamžitá
5	1.01	MK 0.3.1	Zpožděná
6	1.01	PIR B.2	Podmínečně zpožděná
7	1.01	T 0.4.1	24h hold up
8	1.01	G B.2	Okamžitá
9	1.03	PD 0.6.1	Okamžitá požární
10	1.06	MK 0.5.1	Okamžitá
11	1.11	MK 0.7.1, MK 0.7.2, MK 0.7.3	Okamžitá
12	1.11	PIR B.4	Okamžitá
13	1.12	MK 0.8.1 MK 0.8.2	Okamžitá
14	1.04	MK 1.1.1, MK 1.1.2	Okamžitá
15	1.04	PIR B.3	Okamžitá
16	1.13	MK 1.3.1	Okamžitá
17	1.13	PIR B.5	Okamžitá
18	1.13	PIR B.6	Okamžitá
19	1.13	MK 1.2.1, MK 1.2.2, MK 1.2.3, MK 1.2.4	Okamžitá
20	1.13	MK 1.4.1, MK 1.4.2	Okamžitá
21	1.13	PD 1.5.1	Okamžitá požární
22	2.02	MK 1.7.1	Okamžitá
23	2.02	PIR B.8	Okamžitá
24	2.07	MK 2.3.1	Okamžitá
25	2.07	PIR B.16	Okamžitá
26	2.07	Tamper 3.4.1	24h hlídací
27	2.10	PD 2.5.1	Okamžitá požární
28	2.12	MK 2.6.1	Okamžitá
29	2.12	PIR B.13	Okamžitá
30	2.13	MK 2.7.1	Okamžitá
31	2.13	PIR B.14	Okamžitá
32	2.15	PIR B.15	Okamžitá
33	PERIM	PIR 2.8.1	Okamžitá
34	PERIM	PIR 3.1.1	Okamžitá
35	PERIM	PIR 3.2.1	Okamžitá
36	PERIM	PIR 3.3.1	Okamžitá
37	-	SIR 1 3.5.1	24h hlídací
38	-	SIR 2 3.6.1	24h hlídací

Tabulka 26. Podsystem 3 – zóny

Podsystem 3			
Zóna	Místnost	Prvek	Typ zóny
39	2.01	MK 1.6.1, MK 1.6.2	Okamžitá
40	2.01	PIR B.7	Okamžitá

Tabulka 27. Podsystem 4 – zóny

Podsystem 4			
Zóna	Místnost	Prvek	Typ zóny
41	2.08	MK 2.4.1, MK 2.4.2	Okamžitá
42	2.08	PIR B.12	Okamžitá

Tabulka 28. Podsystem 5 - zóny

Podsystem 5			
Zóna	Místnost	Prvek	Typ zóny
43	2.04	MK 1.8.1	Okamžitá
44	2.04	PIR B.9	Okamžitá

Tabulka 29. Podsystem 6 - zóny

Podsystem 6			
Zóna	Místnost	Prvek	Typ zóny
45	2.05	MK 2.1.1	Okamžitá
46	2.05	PIR B.10	Okamžitá

Tabulka 30. Podsystem 7 - zóny

Podsystem 7			
Zóna	Místnost	Prvek	Typ zóny
47	2.06	MK 2.2.1	Okamžitá
48	2.06	PIR B.11	Okamžitá

9.3 Napájení

Ústředna je napájena ze samostatného jištěného přívodu 230V/50 Hz. K ústředně jsou nabízeny trafo o zdánlivém výkonu 20 VA, 40 VA, 80 VA. Z uvedených zdrojů může proud 2,3 A dodávat pouze 80 VA verze.

Tabulka 31. Celkový odběr systému

Prvek	Typ	Počet	Klidový odběr [mA]	Maximální odběr [mA]
Ústředna	EVO HD	1	100	100
GSM komunikátor	PCS250G	1	100	450
Klávesnice	TM50	1	100	200
Siréna vnitřní	SPW-210 R	1	-	120
Siréna vnější	TEKNIM-720WR	1	30	30
PIR detektor	DM50	16	13	24
PIR detektor	D-TECT50	2	12	12
PIR detektor	D-TECT2	2	9	9
GB detektor	DG457 GLASSTREK	2	20	37
Požární detektor	FDR-16-HR	3	0,032	55
Zónový exp.	INT-E	3	29	31
Odběr systému bez dobíjecího proudu akumulátoru				1658
Dobíjení akumulátoru			-	700
Celkový odběr			707	2358

Proudová zatížitelnost jednotlivých použitých výstupů ústředny:

- AUX – 2 A
- BELL – 2 A

Tabulka 32. Proudové zatížený AUX

Prvek	Typ	Počet	Klidový odběr [mA]	Maximální odběr [mA]
GSM komunikátor	PCS250G	1	100	450
Klávesnice	TM50	1	100	200
PIR detektor	DM50	16	13	24
PIR detektor	D-TECT50	2	12	12
PIR detektor	D-TECT2	2	9	9
Požární detektor	FDR-16-HR	3	0,032	55
Detektor rozbití skla	DG457 GLASSTREK	2	20	37
Zónový exp.	INT-E	1	29	31
Celkový odběr			519,1	1346

Ústředna Digiplex EVO může na výstupu AUX být zatížena až 2 A. Celkový odběr navrhovaného systému z tohoto výstupu je 1,346 A. Pokud ústředna není schopna napájet všechny prvky systému, je možné použít posilovací zdroj. V tomto případě to není zapotřebí. Z výstupu BELL ústředny je odebíráno 150 mA. Tento výstup je také schopen dodávat stejně jako AUX 2A.

9.3.1 Výpočet kapacity akumulátoru

Pro výpočet kapacity akumulátoru je použita rovnice 1. V případě výpadku, musí být schopen náhradní zdroj napájet systém po dobu minimálně 12 hodin. Nabíjení náhradního zdroje na 80% kapacity nesmí překročit 72 hodin.

Kapacita náhradního zdroje ústředny

$$KNZ = 1,658 \cdot 12 = 19,896 \text{ Ah} \rightarrow \text{nejbližší vyšší } 26 \text{ Ah}$$

9.3.2 Výpočet úbytku napětí na vedení

Pro zajištění spolehlivé funkčnosti komponentů systému se musí zaručit, že úbytek na vedení na nejvzdálenějším prvku nepřesáhne 1 V. Pro zachování přijatelného úbytku byla sběrnice rozdělena na čtyři samostatné větve připojené k ústředně. Odpor páru 0,08 Ω značí použití vodiče o průměru 0,5 mm a odpor páru 0,2 Ω značí použití vodiče o průměru 0,22 mm.

Tabulka 33. Úbytek na 1. větev sběrnice

Prvek	Odpor páru na 1m [Ω]	Délka kabelu [m]	Proud na vedení [A]	Úbytek napětí [V]
PIR B.1	0,08	6	0,024	0,012
G B.1	0,08	7	0,061	0,034
PIR B.2	0,08	6	0,085	0,041
G B.2	0,08	2	0,122	0,020
KL 1	0,08	13	0,322	0,335
PIR B.3	0,08	7	0,346	0,194
Celkový úbytek				0,635

Tabulka 34. Úbytek na 2. větev sběrnice

Prvek	Odpor páru na 1m [Ω]	Délka kabelu [m]	Proud na vedení [A]	Úbytek napětí [V]
PIR B.6	0,2	11	0,024	0,053
PIR B.4	0,2	11	0,048	0,106
PIR B.5	0,2	5	0,072	0,072
Celkový úbytek				0,230

Tabulka 35. Úbytek na 3. větev sběrnice

Prvek	Odpor páru na 1m [Ω]	Délka kabelu [m]	Proud na vedení [A]	Úbytek napětí [V]
PIR B.12	0,2	10	0,024	0,048
PIR B.7	0,2	11	0,048	0,106
PIR B.8	0,2	7	0,072	0,101
PIR B.9	0,2	1	0,096	0,019
PIR B.10	0,2	3	0,120	0,072
PIR B.11	0,2	5	0,144	0,144
PIR B.16	0,2	4	0,168	0,134
Celkový úbytek				0,624

Tabulka 36. Úbytek na 4. větev sběrnice

Prvek	Odpor páru na 1m [Ω]	Délka kabelu [m]	Proud na vedení [A]	Úbytek napětí [V]
PIR B.13	0,2	6	0,024	0,029
PIR B.14	0,2	7	0,061	0,085
PIR B.15	0,2	6	0,085	0,102
Celkový úbytek				0,216

9.4 Kamerový systém

Vnitřní i vnější prostory areálu firmy jsou zabezpečeny kromě PZTS také pomocí bezobslužného IP kamerového systému. Tento návrh je zaměřen více na kvalitu použitých komponentů, především kamer z vyšší cenové hladiny. IP kamery (viz. Obrázek 15) jsou napájeny pomocí tzv. PoE (Power over Ethernet). Obrazový záznam je ukládán a přenášen do sítě pomocí NVR. Záznamové zařízení (DS-7604NI-E1/4P/A) rozmístění kamer je shodné s předchozí variantou. Toto rozmístění prvků v objektu je znázorněno v příloze II. Vzhledem k dobrému poměru cena/kvalita byl i pro druhou variantu vybrán výrobce Hikvision.

Pro snímání venkovní scény slouží IP kamera s rozlišením 5 megapixelů DS-2CD2T52-I5. Venkovní kamery 2 a 4 jsou osazeny standardním 4 mm objektivem. Pro kameru 3 byl zvolen 6 mm objektiv. Vnitřní prostory snímá dome antivandal kamera DS-2CD2110F-I s rozlišením 1,3 megapixelů. Tato kamera snímá příchozí zaměstnance a hosty. Nespornou výhodou této kamery je IR přísvit, který umožňuje snímat scénu i za zhoršených světelných podmínek.



Obrázek 15. Kamera DS-2CD2110F-I (vlevo) a DS-2CD2T52-I5 [18]

Tabulka 37. Vybrané vlastnosti použitých kamer

	DS-2CD2110F-I	DS-2CD2T52-I5
Obrazový senzor	1/3" CMOS	1/3" CMOS
Provedení	miniDOME	Venkovní kompaktní kamera
Napájení	12 V DC	12 V DC
Spotřeba	7 W	7,5 W
Rozlišení	1280 x 960 px	2560x1920 px
Objektiv	4 mm (2,8 mm a 6 mm volitelně), F2,0	4 mm (2,8 mm, 6 mm volitelně), F2,0
Min. osvětlení	0,01 Lux, 0 Lux s IR	0,01 Lux, 0 Lux s IR
IR přísvit	Ano (30 metrů)	Ano (30 metrů)
Pracovní teplota	-30°C – 60°C	-30°C - 60°C

Na následujícím obrázku (Obrázek 16) jsou vyznačeny jednotlivé kamery a jejich zorná pole. Tyto oblasti jsou rozděleny podle oblastí, které znázorňují počet pixelů na jeden metr délky ve snímané oblasti v horizontálním směru. Je zde započítaná výška instalace pro kamery 2 a 3 je to 3,5 metru a pro kameru 4 šest metru. Klíč k barvám je uveden v tabulce 19.



Obrázek 16. Vyznačení snímaných oblastí jednotlivých kamer

Digitální videorekordér a IP kamery jsou zálohovány pomocí UPS 850VA OR285 Plus. Z údajů výrobce vyplývá, že je schopen zálohovat daný systém na 60 minut. Záznam z kamer je uchováván na HDD umístěném ve videorekordéru. Tento HDD je nabízen firmou Euroalarm pod označením DR-HDD-3TB a je konstruován pro dohledové systémy s nepřetržitým provozem. Stejně jako v první variantě je správce povinen systém registrovat u Úřadu pro ochranu osobních údajů.

Tabulka 38. Využití kapacity HDD

Rozlišení	Komprese	Kamer	Dnů	Velikost snímku [KB]	FPS	Šířka pásma [Mbit/s]	Velikost na disku [GB]
2560x1920	H.264-10	3	7	64	20	29,98	2266,7
1280x800	H.264-10	1	7	12	15	1,47	111,5

Kamery a jejich účel:

- 1. kamera snímá osoby, které vcházejí hlavním vchodem do sídla firmy,
- 2. kamera snímá vozidla a osoby vcházející do areálu firmy,
- 3. kamera snímá zaparkovaná vozidla pod přístřeškem u východní hranice areálu,
- 4. kamera snímá uskladněný volně uskladněný materiál v západní části a prostor garáží v této části.

Tabulka 39. Cena kamerového systému 2. varianty

Prvek	Typ	Počet kusů / metrů	Cena za kus Kč bez DPH	Cena celkem Kč bez DPH
NVR	DS-7604NI-E1/4P/A	1 ks	4.323,- Kč	4.323,- Kč
IP kamera	DS-2CD2110F-I	1 ks	2.700,- Kč	2.700,- Kč
IP kamera	DS-2CD2T52-I5	3 ks	5.400,- Kč	16.200,- Kč
Záložní akumulátor	UPS 850VA OR285 Plus	1 ks	1.599,- Kč	1.599,- Kč
Hard disk	DR-HDD-3TB	1 ks	3.552,- Kč	3.552,- Kč
Kabeláž	CAT5E, UTP	118 m	5,24 Kč	618,- Kč
Cena celkem Kč bez DPH				28.992,- Kč

9.5 Hlášení poplachu a zásah

V objektu je vyhlášen poplach pomocí vnitřní a venkovní sirény s optickou signalizací. Předání poplachové informace je realizováno pomocí GSM/GRPS komunikátoru, pomocí

kterého je poplachový signál předán do poplachového přijímacího centra firmy Anim sídlící 15 km od zabezpečovaného objektu. V případě, že je vyhlášen poplach na detektoru, dojde k video verifikaci operátorem a následnému vyhodnocení situace. Pokud je vyhlášen poplach na plášťové či prostorové ochraně v době od 5:00 do 20:00 je před samotným výjezdem kontaktována pověřená osoba za účelem doplnění informací o stavu objektu. Při narušení zóny tísňového tlačítka (24 hold up) je tato informace pouze předána na DPPC a majiteli. V objektu není tento poplach signalizován. Předpokládaná doba dojezdu zásahové skupiny bezpečnostní firmy je do 15 minut. Kromě zasílání poplachové informace na DPPC je také pomocí SMS informován majitel firmy.

9.6 Shrnutí návrhu zabezpečení - varianta 2

V návrhu zaměřeného na kvalitu použitého systému byla použita ústředna EVO HD od firmy Paradox. Tato ústředna umožňuje sběrníkovou komunikaci s detektory, což bylo použito pro připojení kvalitnějších infrapasivních detektorů. Tato ústředna poskytuje dostatečný počet podsystémů a zón pro rozsáhlejší zabezpečení objektu a perimetru. Celý objekt je zabezpečen prvky PZTS pro plášťovou, prostorovou a tísňovou ochranu. Prostory, kde je větší předpoklad vzniku požáru, jsou vybaveny požárními hlásiči napojenými na systém PZTS.

Poplachový zabezpečovací a tísňový systém je doplněn o IP kamerový systém pokrývající zejména areál firmy. Zde jsou použity kamery s vysokým rozlišením a přísvitem 50 m poskytující dostatečné osvětlení za snížených světelných podmínek. Celková cena obou systémů je 94 437 Kč bez DPH (114 269 Kč s DPH).

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývá problematikou zabezpečení objektů a perimetru. V teoretické části byl zpracován katalog zabezpečovacích systémů. V katalogu jsou uvedeny zařízení prodávající se na tuzemském trhu. U každého zařízení je uveden krátký popis, vybrané technické parametry, stupeň zabezpečení, který dané zařízení splňuje, výrobce a cena. Informace pro sestavení katalogu byly získány především z internetových obchodů tuzemských distributorů zabezpečovací techniky. V teoretické části jsou také stručně rozebrány stupně zabezpečení a také popsány jednotlivé části elektronických zabezpečovacích systémů.

Praktická část je zaměřena na dva projekty návrhu zabezpečení firemního objektu a perimetru. První návrh je orientován na cenu použitých komponentů. Druhý návrh je zaměřen více na kvalitu použitých komponentů, ale i v tomto návrhu jsou zohledněny finanční možnosti firmy. Obě varianty obsahují návrh poplachového zabezpečovacího systému a také IP kamerového systému, který se liší použitými kamerami.

Druhá varianta návrhu je doplněná o vhodně rozmístěné požární hlásiče, připojené k ústředně PZTS jako prvek volitelné požární ochrany, a tím je zde zajištěn neustálý dohled nad zabezpečeným objektem díky připojení systému PZTS na dohledové přijímací centrum. Oba návrhy jsou doplněny o cenovou kalkulaci za použitý materiál a výkresovou část, na které jsou vyznačeny zabezpečovací zařízení jednotlivých pater budovy včetně kabelového připojení. Výkresy byly vytvořeny v programu AutoCAD Architecture 2016.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografické publikace:

- [1] ČANDÍK, Marek. *Objektová bezpečnost II*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004. ISBN 80-7318-217-3.
- [2] 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.
- [3] ČSN EN 50 131-1. *Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy - Část 1: Systémové požadavky*. 2007.
- [4] IVANKA, Ján. *Systemizace bezpečnostního průmyslu I*. Vyd. 3. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. ISBN 978-80-7454-122-3.
- [5] JABLOTRON ALARMS a.s. *Poplachové systémy – Pravidla zřizování poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů objektů*, 2011.
- [6] KINDL, Jiří. *Projektování bezpečnostních systémů I*. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007, 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.
- [7] KŘEČEK, Stanislav. *Příručka zabezpečovací techniky*. Vyd. 3. aktualiz. S.l.: Critetus, 2006. ISBN 80-902938-2-4.
- [8] LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti I*. Vydání třetí. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. ISBN 978-80-7318-889-4.
- [9] LOVEČEK, Tomáš a Josef REITŠPÍŠ. *Projektovanie a hodnotenie systémov ochrany objektov*. 1. vyd. V Žiline: Žilinská univerzita v Žiline, EDIS-vydavateľstvo Žilinskej univerzity, 2011, 281 s. ISBN 978-80-554-0457-8.
- [10] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II*. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [11] MICHÁLEK, Libor. *Komplexní zabezpečení objektů*. Brno, 2011. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně.

- [12] ŘEČEK, Stanislav. *Průručka zabezpečovací techniky*. Vydání 3. aktualizované. Criterius, 2006. ISBN 80-902938-2-4.
- [13] UHLÁŘ, Jan. *Technická ochrana objektů*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2006. ISBN 80-7251-235-8.
- [14] VALOUCH, Jan. *Projektování bezpečnostních systémů*. Vyd. 1. Ve Zlíně: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012, 152s. ISBN 978-80-7454-230-5.

Internetové zdroje:

- [15] *AB ALARM s.r.o. AB ALARM shop: AB ALARM shop* [online]. 2016 [cit. 2016-01-09]. Dostupné z: <http://www.abalarm.cz/ishop/cs/>
- [16] *ABBAS: Elektronické zabezpečení majetku, kamerové systémy, požární signalizace* [online]. 2016 [cit. 2016-01-09]. Dostupné z: <http://www.abbas.cz/>
- [17] *ADI Global Distribution* [online]. 2016 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.adiglobal.cz>
- [18] *EUROALARM, spol. s r.o.: Velkoobchod se zabezpečovací technikou* [online]. 2016 [cit. 2016-05-09]. Dostupné z: <http://www.euroalarm.cz/>
- [19] *Instalační manuál: EVO 192*. Třebíč: Variant, 2015.
- [20] *Instalační manuál: Zabezpečovací ústředna VERSA*. Gdaňsk: Satel, 2009.
- [21] *KELCOM INTERNATIONAL: Distribuce integrovaných bezpečnostních systémů - KELCOM International* [online]. 2016 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.kelcom.cz/>
- [22] Stasanet. *Základy zapojení IP kamer a optiky* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <https://www.stasanet.cz/Zaklady-zapojeni-IP-kamer-a-optiky/>
- [23] *Stupně zabezpečení u vnitřních pohybových detektorů* [online]. Brno: Abbas, 2016 [cit. 2016-04-04]. Dostupné z: <http://www.abbas.cz/> Stupně zabezpečení u vnitřních pohybových detektorů. Abbas [online]. Brno, 2016 [cit. 2016-04-04]. Dostupné z:

<http://www.abbas.cz/clanky/recenze-technika/stupne-zabezpeceni-u-vnitrnich-pohybovych-detektoru/>

- [24] TZK s.r.o. [online]. 2016 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: www.tzk-sro.cz
- [25] VARIANT PLUS, spol. s r.o. *VARIANT plus: Komplexní řešení elektronických systémů budov* [online]. 2008 - 2015 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.variant.cz>
- [26] WALD, František. *Elektrická požární signalizace*. In: František Wald, ČVUT v Praze [online]. 2009 [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: http://people.fsv.cvut.cz/www/wald/Pozarni_odolnost/e-text/specialiste/6/6-2_Elektricka_pozarni_signalizace
- [27] WALD, František. *Zařízení elektrické požární signalizace*. In: František Wald, ČVUT v Praze [online]. 2009 [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: http://people.fsv.cvut.cz/www/wald/Pozarni_odolnost/e-text/technici/6/6-5_Zarizeni_EPS
- [28] ZETTLER, Tyco. *Adresovatelný analogový systém elektrické požární signalizace* [online]. 2009, 92 s. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: http://www.tycofis.cz/document-downloads/tech-info/eps/Expert_kat_list_web.pdf

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AC	Alternating Current (střídavý elektrický proud)
ACS	Access Control Systems (systémy kontroly vstupu)
CCD	Charge-Coupled Device (zařízení s vázanými náboji)
CCTV	Closed Circuit Television (kamerový systém)
CMOS	Komplementární kov-oxid-polovodič
CUP	Central Processing Unit (centrální procesorová jednotka)
ČSN	Česká technická norma
DC	Direct Current (stejnoseměrný elektrický proud)
DPPC	Dohledové a poplachové přijímací centrum
DRAM	Dynamic Random Access Memory
DSP	Digitální signálový procesor
DVR	Digitální videorekordér
EPS	Elektrická požární signalizace
GSM	Global System for Mobile Communications (Globální systém pro mobilní komunikaci)
HDD	Hard Disc Drive (pevný disk)
IR	Infrared (infračervený)
KNZ	Kapacita napájecího zdroje
MK	Magnetický kontakt
MW	Microwave (mikrovlnný)
NC	Normally Closed (rozpínací kontakt)
NO	Normally Open (spínací kontakt)
PGM	Programmable Output (programovatelný výstup)
PIR	Passive Infrared (infrapasivní)
PTZ	Otočné kamery se zoomem a polohováním

PZTS	Poplachový zabezpečovací a tísňový systém
SMS	Short Message Service (služba krátkých textových zpráv)
TČ	Trestný čin
UPS	Uninterruptible Power Supply (nepřerušitelný zdroj napájení)
US	Ultrasonic (ultrazvukový)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Zapojení systému PZTS se smyčkovou ústřednou. [7]	17
Obrázek 2. Zapojení systému PZTS s přímou adresací detektorů. [7]	18
Obrázek 3. Zapojení systému PZTS s ústřednou smíšeného typu. [7]	18
Obrázek 4.: Schéma kamery IP kamery [22]	25
Obrázek 5. Obecná mapa objektu	35
Obrázek 6. Sídlo firmy pohled ze silnice (vlevo), pohled z areálu (vpravo)	36
Obrázek 7. Obvodová ochrana jižní strany	36
Obrázek 8. Průmyslové oplocení jižní strany.	37
Obrázek 9. Příklad připojení detektoru na ústřednu (PIR 0.1.1) [20]	49
Obrázek 10. Půdorys – Přízemí	51
Obrázek 11. Půdorys – 1. Podlaží	52
Obrázek 12. Kamery CB-102Ae (vlevo) a DS-2CD2010F-I [18]	56
Obrázek 13. Vyznačení snímaných oblastí jednotlivých venkovních kamer	58
Obrázek 14. Předpokládaný dosah PIR detektorů	62
Obrázek 15. Kamera DS-2CD2110F-I (vlevo) a DS-2CD2T52-I5 [18]	70
Obrázek 16. Vyznačení snímaných oblastí jednotlivých kamer	71

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Stupně zabezpečení [14]	13
Tabulka 2. Doporučená ochrana objektu dle stupně zabezpečení	15
Tabulka 3. Třída prostředí a rozsah teplot [14]	15
Tabulka 4. Míra kriminality ve městě.....	39
Tabulka 5. Kvalitativní vyjádření následků. [9]	43
Tabulka 6. Bodová stupnice pravděpodobnosti výskytu. [9].....	43
Tabulka 7. Hodnocení hrozeb vzhledem k aktivům.	44
Tabulka 8. Přehled stávajících a navrhovaných protiopatření	45
Tabulka 9. Stanovení úrovně rizika a procentuální vyjádření.	46
Tabulka 10. Přehled použitých PZTS komponentů a jejich cena	48
Tabulka 11. Rozpis místností – přízemí.	50
Tabulka 12. Rozpis podsystémů zabezpečovacího systému.....	53
Tabulka 13. Podsystém 1 – zóny	53
Tabulka 14. Podsystém 2 - zóny	53
Tabulka 15. Celkový odběr systému.....	54
Tabulka 16. Proudové zatížení AUX.....	55
Tabulka 17. Úbytky napětí na vedení k vybraným prvkům	56
Tabulka 18. Vybrané vlastnosti použitých kamer	57
Tabulka 19. Legenda značení zón kamer.....	58
Tabulka 20. Využití kapacity HDD	59
Tabulka 21. Cena kamerového systému 1. varianty	59
Tabulka 22. Přehled použitých PZTS komponentů a jejich cena	61
Tabulka 23. Rozpis podsystémů zabezpečovacího systému.....	64
Tabulka 24. Podsystém 1 – zóny	64
Tabulka 25. Podsystém 2 - zóny	65
Tabulka 26. Podsystém 3 – zóny	66
Tabulka 27. Podsystém 4 – zóny	66
Tabulka 28. Podsystém 5 - zóny	66
Tabulka 29. Podsystém 6 - zóny	66
Tabulka 30. Podsystém 7 - zóny	66
Tabulka 31. Celkový odběr systému.....	67
Tabulka 32. Proudové zatížení AUX	68

Tabulka 33. Úbytek na 1. větev sběrnice.....	69
Tabulka 34. Úbytek na 2. větev sběrnice.....	69
Tabulka 35. Úbytek na 3. větev sběrnice.....	69
Tabulka 36. Úbytek na 4. větev sběrnice.....	70
Tabulka 37. Vybrané vlastnosti použitých kamer	71
Tabulka 38. Využití kapacity HDD	72
Tabulka 39. Cena kamerového systému 2. varianty	72

SEZNAM PŘÍLOH

P I	Katalog zabezpečovacích systémů	elektronická i tištěná
P II	Výkresová dokumentace	elektronická i tištěná