

Komplexní návrh zabezpečení pro maloobchod

Tomáš Marek

Bakalářská práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš Marek**
Osobní číslo: **A11039**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Komplexní návrh zabezpečení pro maloobchod**

Zásady pro vypracování:

1. Popište jednotlivé stupně zabezpečení objektu.
2. Rozdělte zabezpečení objektu podle prostředí.
3. Rozeberte jednotlivé systémy a způsoby jejich použití.
4. Zpracujte analýzu stávajícího objektu.
5. Vypracujte návrh zabezpečení s uvedenými systémy pro konkrétní objekt.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. **KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vyd. 3. aktualiz. S.l.: Cricetus, 2006, 313 s. ISBN 80-902938-2-4.**
2. **Systemizace bezpečnostního průmyslu [online]. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 2011 [cit. 2014-02-05]. ISBN 978-80-7454-122-3. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/18576>**
3. **ČANDÍK, Marek. Objektová bezpečnost II. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2004, 100 s. ISBN 8073182173.**
4. **KINDL, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů I. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007, 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.**
5. **Projektování bezpečnostních systémů [online]. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 2012 [cit. 2014-02-05]. ISBN 978-80-7454-230-5. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/18663>**
6. **IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 151 s. ISBN 978-80-7318-910-5.**

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. David Malaník, Ph.D.

Ústav informatiky a umělé inteligence

Datum zadání bakalářské práce:

7. března 2014

Termín odevzdání bakalářské práce:

10. června 2014

Ve Zlíně dne 7. března 2014

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním 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 bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk 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 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 – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování 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 bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem 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 bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Bakalářská práce řeší problematiku týkající se ochrany objektů. Cílem práce je zabezpečit maloobchod pomocí elektronických požárních systémů, poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů a kamerových systémů. V teoretické části jsou popsány jednotlivé stupně zabezpečení a třídy prostředí. Dále je rozebírána problematika elektronických požárních systémů, poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů a kamerových systémů včetně příslušných norem, které musí výrobky splňovat. Praktická část bakalářské práce se zabývá zabezpečením prodejny počítačů a mobilních zařízení. Za pomoci analýzy rizik jsou objevena slabá místa, které byly následně eliminovány pomocí výše zmíněných bezpečnostních systémů ve dvou cenových variantách.

Klíčová slova: Zabezpečení, riziko, EPS, PZTS, CCTV

ABSTRACT

The bachelor thesis is solving with the issues related to the protection of objects. The aim of the thesis is to secure retail by using electronic fire systems, security alarm and emergency systems and CCTV. In the teoretical part are dicribed diferent security levels and environmental classes. As next is analyzed the issue of electronic fire systems, security alarm systems and emergency and camera systems including standards that products must satisfy. The practical part of the bachelor thesis is focused on secure retail with computers and mobile devices. Using risk analysis were discovered weaknesses which were subsequently eliminated using the above mentioned safety systems of two price options.

Keywords: Security, risk, EPS, PZTS, CCTV

Rád bych poděkoval zejména vedoucímu mé práce Ing. Davidu Malaníkovi, Ph.D, za mnoho rad a času, který si našel pro konzultace. Dále také vedení prodejny za poskytnutí veškerých potřebných informací ohledně zabezpečované prodejny.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 STUPEŇ ZABEZPEČENÍ OBJEKTU	12
2 ROZDĚLENÍ OBJEKTU PODLE PROSTŘEDÍ	13
2.1 PERIMETRICKÁ OCHRANA.....	13
2.2 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA	14
2.3 PROSTOROVÁ OCHRANA	14
2.4 PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA	14
2.5 TŘÍDA OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ	14
3 ELEKTRONICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE (EPS)	15
3.1 HLÁSIČE POŽÁRU	15
3.1.1 Manuální hlásiče	15
3.1.2 Automatické hlásiče	16
3.1.2.1 Ionizační hlásiče kouře	16
3.1.2.2 Optické hlásiče kouře.....	17
3.1.2.3 Teplotní hlásič.....	17
3.2 ÚSTŘEDNY EPS.....	17
3.2.1 Konvenční neadresné	18
3.2.2 Konvenční adresné	18
3.2.3 Analogové	18
3.3 NORMY EPS.....	19
4 POPLACHOVÉ ZABEZPEČOVACÍ A TÍŠŇOVÉ SYSTÉMY (PZTS)	20
4.1 PRVKY PRO PERIMETRICKOU OCHRANU	20
4.1.1 Infračervené závory a bariéry.....	20
4.1.2 Mikrovlnné bariéry.....	21
4.1.3 Perimetrická pasivní infračervená čidla	22
4.2 PRVKY PRO PLÁŠŤOVOU OCHRANU.....	22
4.2.1 Magnetické kontakty	22
4.2.2 Detektory tříštění skla	23
4.3 PRVKY PRO PROSTOROVOU OCHRANU	24
4.3.1 Pasivní infračervené čidla	24
4.3.2 Aktivní ultrazvuková čidla	25
4.3.3 Aktivní mikrovlnná čidla	25
4.3.4 Kombinovaná duální čidla	25
4.4 PRVKY PRO PŘEDMĚTOVOU OCHRANU.....	26
4.4.1 Otřesová čidla.....	26
4.4.2 Čidla na ochranu závěsných předmětů.....	26
4.4.3 Kapacitní čidla	26
4.5 ÚSTŘEDNY PZTS	27
4.5.1 Klasické smyčkové.....	27
4.5.2 Ústředny s přímou adresací	27
4.5.3 Ústředny s bezdrátovým přenosem signálu od čidel.....	27
4.5.4 Typy zón.....	28

4.5.4.1	Okamžitá zóna	28
4.5.4.2	Zpožděná zóna	28
4.5.4.3	Podmínečně zpožděná zóna	28
4.5.4.4	24 hodinová zóna	28
4.6	NORMY PZTS	28
5	KAMEROVÉ SYSTÉMY (CCTV).....	30
5.1	TYPY KAMEROVÉHO SYSTÉMU	30
5.1.1	Analogové kamerové systémy	30
5.1.2	Digitální kamerové systémy (IP)	31
5.1.3	Bezdrátové kamerové systémy	32
5.2	SNÍMACÍ ČIP	32
5.2.1	Velikost snímacího čipu	33
5.2.2	Rozlišení kamery	33
5.3	OBJEKTIVY	33
5.3.1	Formát objektivu	34
5.3.2	Ohnisková vzdálenost	34
5.3.3	Světelnost objektivu	35
5.4	ZOBRAZOVACÍ A ZÁZNAMOVÉ ZAŘÍZENÍ	35
5.4.1	DVR rekordéry	35
5.4.1.1	DVR rekordéry pro PC	35
5.4.2	NVR rekordéry	35
5.5	NORMY CCTV	36
II	PRAKTICKÁ ČÁST	37
6	POPIS OBJEKTU A OKOLÍ.....	38
6.1	LOKALITA	38
6.2	PRODEJNÍ MÍSTO	39
6.3	BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ.....	40
6.3.1	Analýza objektu	43
6.3.2	Rizikové místa	43
6.4	STUPEŇ ZABEZPEČENÍ A TŘÍDA PROSTŘEDÍ	44
7	LEVNĚJŠÍ NÁVRH ZABEZPEČENÍ	45
7.1	STAVEBNÍ PLÁNY OBJEKTU SE ZABEZPEČENÍM	45
7.2	ZABEZPEČENÍ POMOCÍ PZS	46
7.2.1	Zabezpečení pomocí PIR detektoru	46
7.2.2	Zabezpečení pomocí magnetického kontaktu	47
7.2.3	Zabezpečení pomocí detektoru tříštění skla	48
7.2.4	Hlášení poplachu	49
7.2.5	Ústředna	51
7.2.6	Klávesnice	53
7.3	VÝPOČET NÁHRADNÍHO NAPÁJECÍHO ZDROJE PZS	54
7.4	VÝPOČET DÉLKY KABELÁŽE PZS	54
7.5	ZAPOJENÍ PZS	55
7.6	CENY POUŽITÉHO ZABEZPEČENÍ	55
8	DRAŽŠÍ NÁVRH ZABEZPEČENÍ.....	56

8.1	STAVEBNÍ PLÁNY OBJEKTU SE ZABEZPEČENÍM	56
8.2	ZABEZPEČENÍ POMOCÍ PZS	56
8.2.1	Zabezpečení pomocí kouřového detektoru	56
8.3	ZABEZPEČENÍ POMOCÍ MZS	57
8.3.1	Zabezpečení pomocí bezpečnostní fólie	57
8.3.2	Zabezpečení pomocí bezpečnostní vložky	58
8.4	ZABEZPEČENÍ POMOCÍ CCTV	59
8.4.1	Záznamové zařízení	59
8.4.2	Pevný disk	60
8.4.3	Zabezpečení pomocí venkovní kamery	61
8.4.4	Zabezpečení pomocí vnitřní kamery	62
8.4.5	LCD monitor	63
8.5	VÝPOČET DÉLKY KABELÁŽE CCTV	64
8.6	NAPÁJECÍ ZDROJ CCTV	64
8.7	VÝPOČET NÁHRADNÍHO NAPÁJECÍHO ZDROJE PZS	64
8.8	ZAPOJENÍ PZS	65
8.9	CENY POUŽITÉHO ZABEZPEČENÍ	65
9	POROVNÁNÍ CENOVÝCH NÁVRHŮ	67
	ZÁVĚR	68
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	69
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	72
	SEZNAM OBRÁZKŮ	73
	SEZNAM TABULEK	75

ÚVOD

Bakalářská práce je zaměřena na problematiku poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů, kde je ukázáno, jak je rozdělen objekt podle prostředí, popsány jednotlivé stupně zabezpečení a třída prostředí. Dále je zmíněno o elektronických požárních systémech a v neposlední řadě je rozebráno fungování kamerových systémů. Jelikož již není strnulé období z hlediska jak technické znalosti, tak technologické vyspělosti, jako tomu bylo v 90. letech, je nutná neustálá inovace procesů. Důležitá je znalost nových trendů a čerpat z nově získaných informací. Bohužel v dnešní době, kdy kriminalita neustále narůstá se kamerové systémy a poplachové zabezpečovací a tísňové systémy stávají neoddělitelnou součástí většiny objektů a podniků. V praktické části je zabezpečován konkrétní objekt. Je vypracována analýza rizik a okolí, podle toho je stanoven stupeň zabezpečení. Jsou navrženy dvě varianty zabezpečení. První se bude týkat základního a nezbytného zabezpečení a bude stanovená pro nižší cenový rozpočet. Druhá varianta bude vycházet z první – základní varianty a pouze jí více zdokonalí a tomu také bude odpovídat cenový rozpočet. K problému je přistupováno tak, aby navrhnutá zabezpečení a zdůvodnění její konečné podoby byly pochopitelné, jak profesionálem v oboru zabezpečování, tak člověkem v tomto oboru neznalým. Struktura práce se bude od této myšlenky odvíjet.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 STUPEŇ ZABEZPEČENÍ OBJEKTU

Obsáhlost zabezpečení objektu pomocí poplachových zabezpečovacích systémů se stanoví podle bezpečnostního posouzení. Určuje se zde kriminalita okolí, poloha objektu, hodnota a tím velikost škod v případě vniknutí pachatele.

- **Stupeň 1: Nízké riziko**

Předpokládá se, že narušitelé nebo lupiči mají malou znalost PZTS a mají k dispozici omezený sortiment snadno dostupných nástrojů.

- garáže, chaty, byty, rodinné domy, stroje

- **Stupeň 2: Nízké až střední riziko**

Předpokládá se, že narušitelé nebo lupiči mají omezené znalosti PZTS a používají základní sortiment běžného nářadí a přenosných přístrojů.

- komerční objekty

- **Stupeň 3: Střední až vysoké riziko**

Předpokládá se, narušitelé nebo lupiči jsou obeznámeni s PZTS a mají rozsáhlý sortiment nástrojů a přenosných elektronických zařízení.

- zbraně, ceniny, informace, narkotika

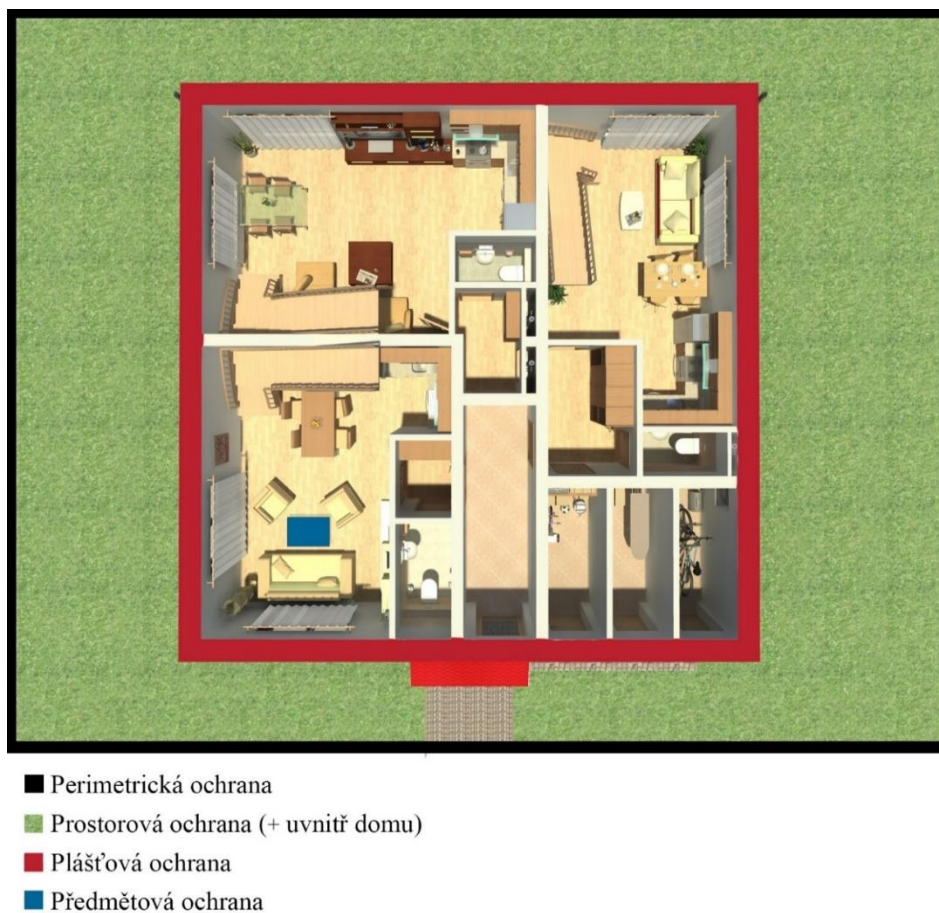
- **Stupeň 4: Vysoké riziko**

Používá se tehdy, má-li zabezpečení prioritu před všemi ostatními hledisky. Předpokládá se, že narušitelé nebo lupiči jsou schopni nebo mají možnost zpracovat podrobný plán vniknutí a mají kompletní sortiment zařízení včetně prostředků pro náhradu rozhodujících komponentů PZTS.

- zejména objekty národního a vyššího významu

2 ROZDĚLENÍ OBJEKTU PODLE PROSTŘEDÍ

V této kapitole názorně ukážeme, na jaké části se objekt rozděluje, pokud má být zabezpečen. Pachatel musí překonat všechny instalované systémy, aby odcizil předmět z oblasti obytných prostor. Na obrázku vidíme, kde se nachází perimetrická, prostorová, plášťová a předmětová ochrana. Podle toho, která kategorie se zabezpečuje, jsou vybrány speciální prvky a systémy, které tam patří.



Obr. 1 Rozdělení zabezpečení objektu [3]

2.1 Perimetrická ochrana

Perimetrická ochrana je venkovní obvodová ochrana objektu. Do této kategorie zabezpečení patří speciální technické, elektronické a mechanické systémy. Účelem perimetrického střežení je zachytit případného narušitele technickými prostředky v okamžiku, kdy ještě nepáchá trestnou činnost. Je důležitou součástí střežení rozsáhlých komplexů budov a venkovních prostorů. Perimetr je přesně dán katastrální hranicí pozemku. [4]

2.2 Plášťová ochrana

Plášťová ochrana se nachází mezi prostorovou ochranou venkovní a vnitřní, do které patří zdi, okna, vrata a dveře. Plášťová ochrana je nejdůležitější zabezpečení proti vniknutí do střeženého objektu. Kvalita použitých materiálů určuje, za jakou dobu, pachatel pronikne do objektu skrze plášťovou ochranu.

2.3 Prostorová ochrana

Jedná se o ochranu prostoru, který můžeme rozdělit na venkovní prostranství nebo uzavřenou místnost. Podle vlastností střeženého prostoru určíme specifické prvky pro nejvhodnější ochranu.

2.4 Předmětová ochrana

Předmětová ochrana se využívá pro střežení předem určeného předmětu, na který se aplikují dané senzory. Tento způsob ochrany je převážně doplňkový a používá se u drahých nebo vzácných předmětů. Pachatel musí překonat nejprve perimetrickou, prostorovou venkovní, plášťovou, prostorovou vnitřní ochranu, aby se dostal až k předmětu. Za předpokladu, že jsou všechny prvky v objektu aplikovány.

2.5 Třída okolního prostředí

Podle předpokládaného umístění PZS komponentů je nutné stanovit požadavky na třídu prostředí pro jednotlivé komponenty. Jednotlivé prvky musí správně pracovat, jsou-li vystaveny působení vlivů prostředí. [2]

Třída prostředí	Název prostředí	Popis prostředí, příklady	Rozsah teplot
I.	Vnitřní	Vlivy prostředí vyskytující se obvykle ve vnitřních prostorách při stálé teplotě (např. v obytných nebo obchodních objektech)	+ 5 °C až + 40°C
II.	Vnitřní všeobecné	Vlivy prostředí vyskytující se obvykle ve vnitřních prostorách, kde není stálá teplota (např. na chodbách, v halách nebo na schodištích a tam, kde může docházet ke kondenzaci na oknech a v nevytápěných skladových prostorách nebo skladištích, v nichž vytápění není trvalé).	- 10 °C až + 40°C
III.	Venkovní chráněné	Vlivy prostředí vyskytující se obvykle vně budov, přičemž komponenty PZTS nejsou plně vystaveny povětrnostním vlivům.	-25 °C až + 50°C
IV.	Venkovní všeobecné	Vlivy prostředí vyskytující se obvykle vně budov, přičemž komponenty PZTS jsou plně vystaveny povětrnostním vlivům.	-25 °C až + 60°C

Obr. 2 Třída okolního prostředí [2]

3 ELEKTRONICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE (EPS)

Elektronické požární signalizace jsou technické zařízení, které mají za úkol rychle identifikovat a lokalizovat začínající požár. Při detekci požáru zařízení vyhlásí ihned poplach a může přivolat pomoc. Tento systém může úzce spolupracovat s hasícím systémem a protipožárním větracím zařízením. Systém tvoří vyhodnocovací ústředna, různé typy hlásičů a ovládání zařízení. Při poplachu může uživatele informovat akustickou a optickou signalizací. Její význam ve většině případů převyšuje ostatní zabezpečovací systémy, jak z hlediska hodnot chráněného majetku, tak nenahraditelnou úlohou ochrany života a zdraví osob. EPS je povinná v budovách, kde se předpokládá větší koncentrace osob. Projekt EPS je nutno nechat schválit reviznímu technikovi hasičského záchranného sboru u příslušného obvodu. Instalované systémy podléhají ze zákona každoroční revizi. [5, 28]

Elektronická požární signalizace se dělí na tři druhy systémů:

- **Konvenční neadresné:** na jedné smyčce je připojeno více hlásičů, ale v případě poplachu ústředna nepozná, na kterém hlásiči je vyhlášen poplach, identifikuje pouze smyčku
- **Konvenční adresné:** poplach vyhodnotí přímo hlásič, v tomto typu zapojení poznáme, na kterém daném hlásiči je vyhlášen poplach pomocí adresace rezistorem
- **Analogové:** hlásiče mají vlastní adresu, ale o poplachu rozhodne ústředna, která vyhodnotí signál z hlásiče [9]

3.1 Hlásiče požáru

Jsou přístroje, které reagují na změnu určité veličiny a v případě detekce vyšlou výstupní signál a ústředna vyhodnotí poplach. Aktivovat se mohou samočinně, ale i manuálně tlačítkem.

3.1.1 Manuální hlásiče

Při zpozorování požáru personálem se ručně aktivuje tlačítkový hlásič. Tento typ požárního hlásiče nevyhodnocuje žádnou fyzikální veličinu. Tlačítkové hlásiče musí být zajištěny proti samovolné, nechtěné aktivaci. Používá se krycí skličko, které je naříznuté a přelepené fólií, aby nedošlo k poranění při aktivaci spínače. Tlačítkové požární hlásiče se umísťují na místa, kde je neustálá přítomnost personálu a do únikových prostor. Můžou se připojit do smyčky s adresací i bez adresace. Vyrábí se převážně v červené barvě.



Obr. 3 Tlačítkový hlásič EPS [10]

3.1.2 Automatické hlásiče

Automatické hlásiče vyhodnocují určitý fyzikální nebo chemický jev. Dělí se podle toho, jakou fyzikální veličinu vyhodnocují. Mezi často používané patří kouřové, teplotní a plynové hlásiče. Při montáži automatických hlásičů se musí dbát na správné umístění hlásiče podle odpovídajících norem a předpisů výrobce, aby v případě vzniku požáru spaliny cirkulovaly v prostoru hlásiče. Nejvíce používané jsou bodové hlásiče, které se montují na strop nebo do určité vzdálenosti pod něj. Plocha pokrytí hlásiče je omezená, ve velkých prostorách je nutné použít více hlásičů, aby pokrytí odpovídalo stanoveným požadavkům. Můžou se připojit do smyčky s adresací i bez adresace. [5, 28]



Obr. 4 Bodový hlásič EPS [11]

3.1.2.1 Ionizační hlásiče kouře

Snímací část hlásiče se skládá ze dvou komor, vnější otevřená a vnitřní polouzavřená. Ve vnitřní komoře je fólie, s malým množstvím radioaktivního Americia 241, kterou protéká elektrický proud. V případě, že do hlásiče vnikne kouř, sníží se elektrický proud ve vnější

komoře a vzroste napětí mezi vnější a vnitřní komorou. Po překročení určité hodnoty napětí hlásič vyhlásí poplach. Ionizační detektory jsou citlivé, rychlé a reagují i na kouře, které jsou lidským okem neviditelné. Můžou být aktivovány výpary a plyny, které vznikají např. při přípravě jídel. Od typu tohoto hlásiče se v dnešní době ustupuje, protože obsahují radioaktivní materiál. [9]

3.1.2.2 *Optické hlásiče kouře*

Uvnitř hlásiče je uzavřená komora, do které nepronikne žádné světlo, ale kouř ano. V této komoře se nachází infra LED dioda a fotodioda. V případě, že do této komory pronikne kouř, světlo vyzařované infra LED diodou bude rozptýleno. Tyto změny jsou rozpoznány fotodiodou. K vyhlášení poplachu dojde v případě, že fotodioda zaznamená kouř u dvou po sobě jdoucích pulsů. [28]

3.1.2.3 *Teplotní hlásič*

Každý požár způsobuje zvýšení okolní teploty. Tento jev využívají teplotní požární detektory, které využívají termistory pro zjišťování teploty. Při překročení určité teploty hlásiče předají signál ústředně EPS a ta vyhlásí poplach. Tento druh detektorů se nazývá **statický**. Vyrábí se na předem určené teploty např. 60°C, 70°C atd. Na této teplotě závisí spolehlivost. V případě, že zvolíme nízkou prahovou teplotu, tak můžou vznikat plané poplachy z důvodů, že teplota vzroste bez důvodu požáru. Když zvolíme vysokou prahovou teplotu tak požár bude vyhlášen pozdě. Další druhem jsou **diferenciální teplotní hlásiče**. Obsahují dva stejné termistory. Vnější termistor zaznamená rychle rostoucí teplotní změnu rychleji než termistor umístěný uvnitř. Když teplotní rozdíl překročí stanovenou mez, tak vyhlásí poplach. Nejlepší vlastnosti mají **teplotní hlásiče kombinované**, které využívají princip statického i diferenciálního hlásiče. [5]

3.2 **Ústředny EPS**

Ústředny EPS jsou zařízení, které shromažďují všechny informace z připojených hlásičů k systému. Ústředny můžou podle informace vyhlásit poplach, přenést signál na PCO, aktivovat samočinné hasicí zařízení nebo signalizovat poruchy. Umožňují programování, ovládání a diagnostiku. Ústředny se starají o napájení všech komponentů připojených na smyčky. Ústředny se rozlišují podle počtu smyček a tím je určeno, na jak rozsáhlé použití jsou určeny. [5, 28]



Obr. 5 Ústředna EPS [6]

3.2.1 Konvenční neadresné

U konvenčních ústředn jsou hlásiče připojeny na proudově vyvážené smyčce. Pokud je na smyčce více jak jeden hlásič, tak není možné při poplachu určit, který konkrétní hlásič způsobil poplach. Na jedné smyčce nelze kombinovat manuální a automatické hlásiče. Neadresné systémy bývají obvykle 1-24 smyčkové a na jednu smyčku lze připojit 30 koncových zařízení. [7]

3.2.2 Konvenční adresné

V systémech s konvenčními adresovanými ústřednami má každý hlásič svou adresu. Díky této vlastnosti jsou vhodné pro rozsáhlé systémy a jednoduše lze rozpoznat, který hlásič poplach aktivoval. K vyhodnocení poplachu dojde v ústředně EPS podle signálu z hlásičů. Na jedné smyčce lze kombinovat manuální a automatické hlásiče. Často se využívají kruhové smyčky s oddělovacími izolátory. V případě poruchy se nefunkční část smyčky odpojí mezi dvěma izolátory a zbytek smyčky dále funguje. Tyto systémy mohou obsahovat až stovky hlásičů na smyčce.

3.2.3 Analogové

V systémech s analogovými hlásiči a ústřednou předávají hlásiče ústředně analogový signál. Každý hlásič má svoji adresu a je možné zjistit, z kterého hlásiče přišel signál. K propojení hlásičů se používá kruhová sběrnice. Jsou kladeny vyšší nároky na kvalitu kabeláže z důvodu velkého množství dat přenášených do ústředny. [5]

3.3 Normy EPS

Číslo normy	Zjednodušený název
EN 54-1	Úvod
EN 54-2	Ústředna EPS
EN 54-3	Sirény
EN 54-4	Napájecí zdroj
EN 54-5	Hlásiče teplot
EN 54-7	Hlásiče kouře
EN 54-10	Hlásiče plamene
EN 54-11	Hlásiče tlačítkové
EN 54-12	Hlásiče lineární
EN 54-13	Systémové požadavky
EN 54-14	Aplikační návody
EN 54-15	Hlásiče multisenzorové
EN 54-18	Vstupní/výstupní zařízení
EN 54-19	Lineární tepelné hlásiče
EN 54-20	Nasávací hlásiče
EN 54-21	Přenosová zařízení

Tab. 1 Skupina norem EPS [1]

4 POPLACHOVÉ ZABEZPEČOVACÍ A TÍSŇOVÉ SYSTÉMY (PZTS)

Poplachový zabezpečovací systém (PZS)

PZS je soubor zařízení složený z několika částí, které tvoří komplexní zabezpečení (čidla, ústředny, signalizační a ovládací panely). Spojení čidel s ústřednou může být provedeno drátově nebo bezdrátově. PZS střeží vstup neoprávněných osob do prostorů, které jsou střeženy. Signalizace narušení může být řešena stejně jako u poplachového tísňového systému.

Poplachový tísňový systém (PTS)

Elektrická instalace, která je určena k detekci a signalizaci tísňového poplachu. Poplach je signalizován opticky a akusticky. Tísňový poplach se vyhlásí automaticky nebo manuálně. Ústředna těchto zařízení posílá poplašnou zprávu na poplachové přijímací centrum, kde odborníci vyřeší problém s bezpečností objektu.

4.1 Prvky pro perimetrickou ochranu

Jsou to čidla, které chrání vnější části u rozlehlých objektů a komplexů budov na samostatném pozemku. Perimetrickou ochranou pozemku se rozumí obvodová ochrana pozemku, tedy první ochrana, kterou pachatel případně musí překonat. Na konstrukce čidel určených pro venkovní použití jsou kladeny větší nároky z důvodu klimatických podmínek, které na prvky venkovní ochrany působí. Dalším problémem venkovního zabezpečení je vlnění travnatého porostu, pohyb listí a větví, sníh a pohyb zvěře. To vše jsou vlivy, které mohou způsobovat falešné poplasy. Podmínkou pro použití perimetrické ochrany je, aby byly na hranici pozemku nějaké mechanické zábrany. Bez mechanických zábran mohou nepovolené osoby vstupovat na pozemek a při poplachu by byl postih dané osoby z právního hlediska velmi obtížný. Často se kombinují systémy perimetrické ochrany a systém průmyslové televize. [5]

4.1.1 Infračervené závory a bariéry

Nejrozšířenějším druhem venkovních obvodových čidel jsou infračervené závory. Využívají infračervené paprsky, které nám zabezpečují přímé části. Paprsek je vyslán a na druhé straně přijímán. V případě, že je paprsek přerušen, tak se vyhlásí poplachový stav. Pro ochranu proti cizím zdrojům světla pracují infrazávory v pulzním režimu. Bývají vybaveny

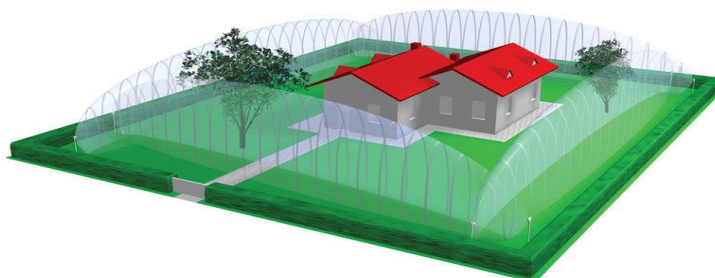
vyhříváním, aby nedošlo k orosení optiky. Použitelná vzdálenost dosahuje až 150 metrů. Při použití na delší vzdálenost se musí jednotlivé soupravy překrývat, aby nedocházelo k mrtvým bodům. Infrazávory s více paprsky bývají náročné na montáž a nastavení potřebuje znalost systému. [28]



Obr. 6 Infračervené závory a bariéry [8]

4.1.2 Mikrovlnné bariéry

Mikrovlnné bariéry vytváří mezi vysílačem a přijímačem elektromagnetické pole. Při vniknutí pachatele do tohoto prostoru přijímač detekuje narušení pole a vyhodnotí poplach. Pro zvýšení odolnosti proti rušení cizími zdroji tím, že je paprsek modulován. Tvar elektromagnetického svazku je elipsoid. Výhodou mikrovlnných bariér je velký dosah a to až 300 metrů. Nachází se zde velká odolnost proti povětrnostním vlivům. [5, 28]



Obr. 7 Mikrovlnné bariéry [12]

4.1.3 Perimetrická pasivní infračervená čidla

Jedná se o upravené klasické PIR čidlo do venkovních prostorů. Je zde použita jiná optika, lepší vyhodnocovací obvody a robustní klimaticky odolná konstrukce. Mývají vytápěné pouzdro, aby nedocházelo k orosení. Dosah se pohybuje okolo 150 metrů. Především se používají jako doplněk ke kamerovému systému pro spínání poplachového záznamu. Falešné poplachu způsobené povětrnostními vlivy se dají eliminovat použitím diferenciálních vícenásobných pyrosenzorů. [5, 28]



Obr. 8 Venkovní PIR detektor [13]

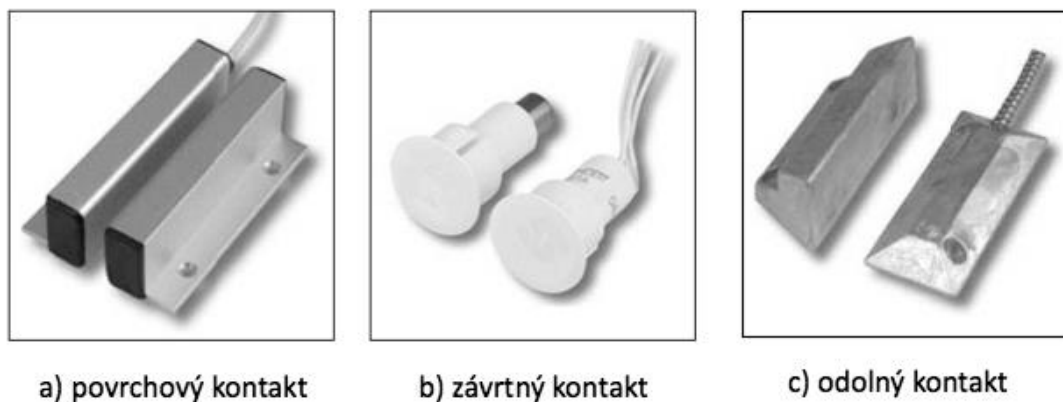
4.2 Prvky pro plášťovou ochranu

Plášťová ochrana slouží k detekci pokusu o vniknutí přes plášť střeženého prostoru a hlídá nechtěné otevření oken, vrat a dveří. Plášťová ochrana je velmi dobrý způsob zabezpečení, protože případného pachatele detekujeme ještě před vstoupením do objektu.

4.2.1 Magnetické kontakty

Magnetické kontakty tvoří vždy dvě části a to jazýčkový kontakt a permanentní magnet. Jsou vhodné ke střežení všech stavebních otvorů. Poplach je vyhlášen, když se kontakt rozepe oddálením od magnetu. Při pokusu otevření jiným magnetem je ihned vyhlášen poplach. Obsahují buď polarizovaný jazýčkový kontakt, nebo má více jazýčkových kontaktů v sérioparalelním zapojení. Jazýčkový kontakt je tvořen zatavenou skleněnou trubičkou, ve které se nachází dva feromagnetické kontakty. Permanentní magnet je zmagnetizovaný váleček z feritu. Permanentní magnet se montuje na pohyblivou část, jazýčkový kontakt na

rám. Při montáži magnetických kontaktů se musí dodržovat udávané pokyny výrobce, aby byla správná zachována funkčnost. [5, 28]



Obr. 9 Magnetické kontakty [14]

4.2.2 Detektory tříštění skla

Máme tři druhy čidel na ochranu skleněných ploch. **Kontaktní čidla** jsou pevně spojená s plochou skla a zachycují vlnění v pevném tělese, které tříštění skla vyvolává. Při vyhodnocení vlnění je vyvolán poplach. Dosah tohoto typu je 1,5 – 3 metry. **Aktivní čidla** obsahují vysílací a přijímací část. Elektronika vyhodnocuje změny přenosu oproti stavu, který je uložen v paměti čidla. Aktivní čidla mohou střežit až 25 metrů plochy skla. **Akustická čidla** vyhodnocují následný akustický efekt tříštění skla. Akustický efekt je zachycován elektretovým mikrofonom. Signál jde přes pásmovou propust, která propouští jen část spektra typickou pro tříštění skla. [5, 18]



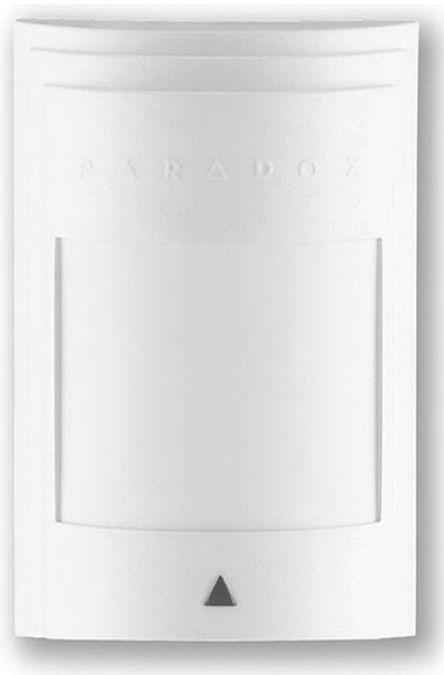
Obr. 10 Detektor tříštění skla [15]

4.3 Prvky pro prostorovou ochranu

Prostorová ochrana patří k jedné z nejčastěji využívaných ochran. Základní dělení prvků prostorové ochrany je na pasivní a aktivní čidla. Využívá se detektorů pohybu, které zvládnou zabezpečit poměrně velký prostor. Nevýhodou této ochrany je, že k detekci pachatele dochází až uvnitř objektu. Prvky, které jsou určené do venkovního použití, musí být konstrukčně odolnější z důvodu klimatických podmínek.

4.3.1 Pasivní infračervené čidla

Jsou založena na principu zachycení změn vyzařování v infračerveném pásmu kmitočtového spektra elektromagnetického vlnění. Detekují pohyblivé objekty od $-263\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $560\text{ }^{\circ}\text{C}$. V aktivovaném stavu čidla detekují pohyb těles, která mají odlišnou teplotu od okolí. Obraz střeženého prostoru v infračerveném pásmu je transformován skrze optiku na plochu senzoru. Zorné pole je rozděleno na aktivní a neaktivní zóny. Poplach je vyhlášen, když se těleso s odlišnou teplotou pohybuje z aktivní a neaktivní části. Tvar zorného pole je určen použitou optikou do vzdálenosti 15 metrů od čidla. Levnější optika je řešena pomocí Fresnelových čoček, avšak nedává ideální optický obraz skutečnosti. Lepším typem řešení optiky je pomocí křivých zrcadel, která podávají ideální zobrazení a dosah zorného pole se zlepšuje. [5, 18, 28]



Obr. 11 PIR detektor [20]

4.3.2 Aktivní ultrazvuková čidla

Ultrazvuková čidla využívají část spektra mechanického vlnění nad pásmem kmitočtu, které slyšíme lidským uchem. Proto se musí při výběru zvážit, kde bude umístěno. Některé zvířata můžou zvuk slyšet. Vysílač vysílá do prostoru energii a vlnění o stejném kmitočtu. Příjímač přijímá vlnění odrazené od předmětů v střeženém prostoru. Jedná se o Dopplerův jev v pásmu ultrazvukových kmitočtů. V případě vyhodnocení změny přijaté vlny od vysílané je vyhlášen poplach. Více ultrazvukových čidel v jednom prostoru lze instalovat, jen když jsou vysílače synchronizovány nebo kmitočtově stálé, aby se neovlivňovaly. Dosah se pohybuje okolo 10 metrů. [5]

4.3.3 Aktivní mikrovlnná čidla

Pracují na stejném principu jako ultrazvuková čidla, ale v kmitočtovém pásmu elektromagnetického vlnění. Jedná se o pásma 2,5 GHz, 10 GHz nebo 24 GHz. Montují se tak, aby pravděpodobné směry pohybu pachatele směřovaly směrem k čidlu nebo od čidla. Dosah může být až 30 metrů. [5, 28]

4.3.4 Kombinovaná duální čidla

Kombinovaná duální čidla se využívají v obtížných podmínkách, kde je negativní vliv okolního prostředí. Nevznikají plané poplachy, jako kdyby byl použitý klasický detektor. Duální čidla jsou typu pasivní infračervené a ultrazvukové čidlo (PIR – US) nebo pasivní infračervené a mikrovlnné čidlo (PIR – MW). Funkci jednotlivých typů čidel máme popsanou výše. [5, 28]



Obr. 12 Kombinovaný detektor PIR – MW [19]

4.4 Prvky pro předmětovou ochranu

Pro předmětovou ochranu se dají použít i prvky určené pro jiné účely. Můžou se využít magnetické kontakty, PIR čidla, infračervené závory a další. Pro střežení trezorových skříní byla vyvinuta **seizmická** čidla. Prvky určené přímo pro předmětovou ochranu jsou závěsné a polohové čidla.

4.4.1 Otřesová čidla

Jsou to seizmická čidla pracující na principu selektivního zpracování vlnění, které se šíří pevnými tělesy. Výhodou otřesových čidel je, že poplach je vyhlášen dříve, než pachatel pronikne ochranným krytím předmětu. Jsou schopna zareagovat na termické i mechanické napadení. [28]



Obr. 13 Otřesové čidlo [16]

4.4.2 Čidla na ochranu závěsných předmětů

Střežený předmět je zavěšen pomocí závěsného lanka, a je připevněn na čidlo. To vyhodnocuje síly, které působí na lanko a v případě změny působící síly je vyhlášen poplach. Citlivost čidla lze nastavit podle potřeb.

4.4.3 Kapacitní čidla

Mohou být použita pro ochranu obrazů, volně stojících předmětů a skříní. Jsou určena ke střežení proti přiblížení nebo doteku chráněného předmětu. Jsou náročné na nastavení správné funkčnosti, a proto se v dnešní době moc nevyužívají. Výhodou je, že k vyhlášení poplachu dojde ještě před kontaktem s předmětem. [5, 28]

4.5 Ústředny PZTS

Ústředny nám zajišťují komunikaci se všemi prvky připojenými k systému. Vyhodnocují signály, které posílají připojené čidla. Zajišťují napájení všech komponentů. Pomocí připojených periférií jako je klávesnice, lze celý systém uvést do střeženého nebo klidového stavu.



Obr. 14 Ústředna PZTS [20]

4.5.1 Klasické smyčkové

Klasické smyčkové ústředny mají na každou smyčku vlastní vyhodnocovací obvod. Obvod je řešen pro připojení proudových smyček o určité hodnotě. Na konci každé smyčky je koncový odpor, kterým se nastaví odpor celé smyčky, jak předepisuje výrobce. Tento systém má rozsáhlou kabeláž. Prvky ve smyčce jsou zapojeny v sérii. Poplach je vyvolán aktivací nějakého z prvků, který změní odpor. [5]

4.5.2 Ústředny s přímou adresací

Tyto ústředny pracují s komunikací po datové sběrnici. Každému prvku přidělí adresu a podle toho ústředna jednoduše pozná, od kterého prvku v síti přijala poplachový signál. Tento systém má minimální kabeláž.

4.5.3 Ústředny s bezdrátovým přenosem signálu od čidel

Nejčastěji pracují v pásmu telemetrie 433 MHz s výkonem 10 mW. Přenos poplachového signálu je nejčastěji osmibitový, kódovaný a adresa čidla je čtyřbitová. Dosah přenosu ve volném prostředí je 100 – 200 metrů. Napájení čidel je řešeno pomocí baterií. Tyto systémy

se dále dělí na systémy s jednosměrnou komunikací, kde čidla mají jen vysílač. Tyto čidla jednou za čas pošlou ústředně kontrolní telegram. Kontrol nemůže být hodně z důvodů životnosti baterií. Druhým typem jsou systémy s obousměrnou komunikací a tyto čidla obsahují vysílač i přijímač, mohou tedy mezi sebou lépe komunikovat podle potřeby. [28]

4.5.4 Typy zón

Uvnitř střeženého objektu jsou všechny prvky zapojeny do určitých smyček (zón). Převážně se rozdělují podle místností, kde každá místnost nebo námi zvolená část je jedna zóna. V případě poplachu ústředna vyhodnotí, kde nastalo nebezpečí.

4.5.4.1 Okamžitá zóna

Vypnuto: narušení detektoru je ignorováno.

Zapnuto: narušení detektoru způsobí okamžitě poplach.

4.5.4.2 Zpožděná zóna

Vypnuto: narušení detektoru je ignorováno.

Zapnuté: narušení detektoru spustí čas pro příchod, pokud se nezadá správný kód v této době, vyhlásí se poplach.

4.5.4.3 Podmínečně zpožděná zóna

Vypnuto: narušení detektoru je ignorováno.

Zapnuto: narušení během času zpoždění pro příchod je poplach aktivován až po uplynutí tohoto času, pokud není zadán správný kód.

4.5.4.4 24 hodinová zóna

Narušení detektoru způsobí okamžitě poplach. Používá se pro neustálé střežení plynu, tepla.

4.6 Normy PZTS

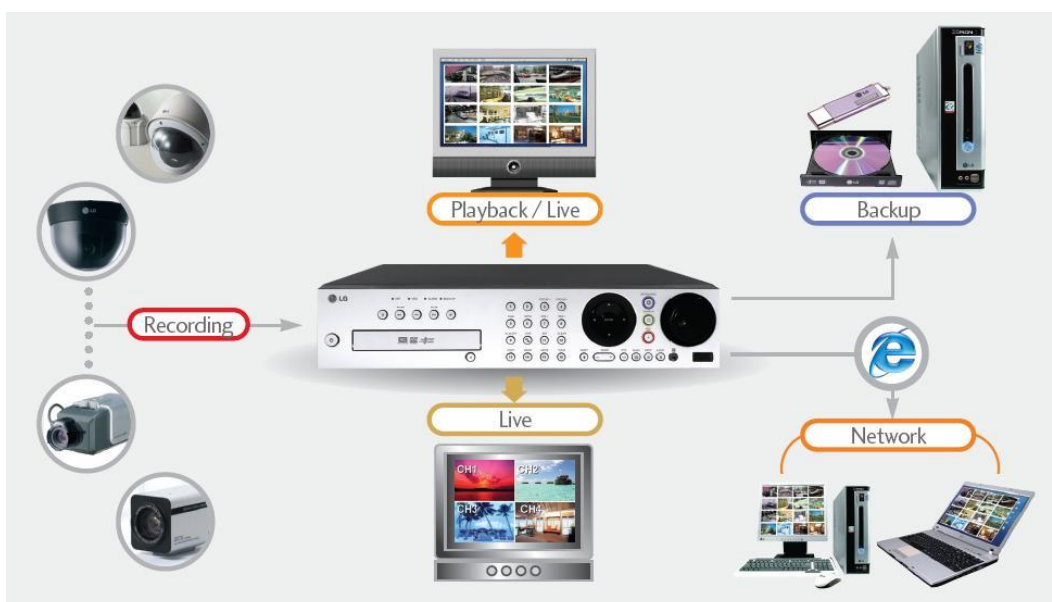
Číslo normy	Zjednodušený název
EN 50131-1 (ed. 1)	Všeobecné požadavky PZTS
EN 50131-2-1	Společné požadavky na detektory
EN 50131-2-2	Detektory pasivní
EN 50131-2-4	Detektory kombinované PIR/MW

EN 50131-2-5	Detektory kombinované US/PIR
EN 50131-2-6	Detektory otevření
EN 50131-3	Ústředny
EN 50131-4	Výstražná zařízení
EN 50131-5-1	Společné požadavky pro propojovací zařízení
EN 50131-5-3	Propojovací zařízení využívající vyhrazené drátové spoje
EN 50131-5-4	Propojovací zařízení využívající vf techniku
EN 50131-5-5	Propojovací zařízení využívající IČ techniku
EN 50131-6	Napájecí zdroje
EN 50131-7	Pokyny pro aplikace

Tab. 2 Skupina norem PZTS [1]

5 KAMEROVÉ SYSTÉMY (CCTV)

Kamerové systémy se stále více využívají pro zabezpečení různých objektů. Systém CCTV umožní monitorovat střežený prostor a kontrolovat tak velmi rozsáhlé prostory v reálném čase nebo ze záznamu. Systém střeženého prostoru dokáže obraz ukládat na datové média a následně je možné je použít pro dohledání dřívějších zaznamenaných informací nebo následnému vyhodnocení poplachových situací. Systém CCTV může být provozován samostatně nebo provázán se systémy PZTS. Dříve se tak často nepoužívaly z důvodů vysoké pořizovací ceny, ale v dnešní době tato situace ustupuje. Kamerové systémy slouží pro monitorování veřejných a služebních prostor objektů. [28]



Obr. 15 Možnosti kamerového systému [24]

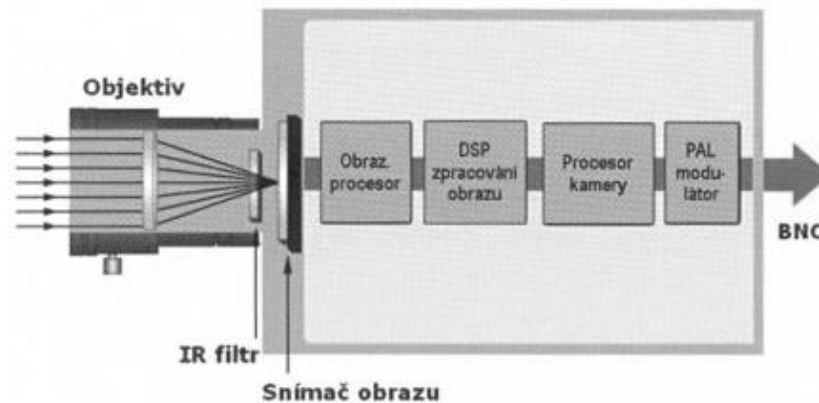
5.1 Typy kamerového systému

V současné době se používají tři základní druhy kamerových systémů. Jsou rozděleny podle přenosového signálu a výběr typu, který bude v objektu instalován. Určí se podle požadavků prostředí a nároků na systém.

5.1.1 Analogové kamerové systémy

Analogové CCTV kamery si drží svoji pozici na trhu i přes větší rozsah digitalizace a používání digitálních kamer. Pořizovací cena je levnější než u digitálních kamer. Analogové kamery používají pro přenos videosignálu koaxiální kabel 75Ω . Ke každé kameře musí být nainstalován samostatný kabel pro videosignál, který musí vést až k zpracovávajícímu zařízení a další kabel potřebujeme pro napájení. Pouze pro sledování

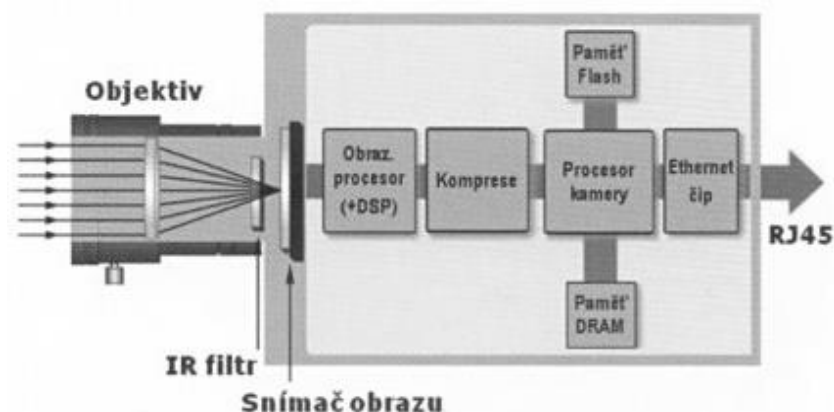
obrazu nám stačí analogovou kameru připojit do televize. V případě, že chceme obraz sdílet přes internet nebo zaznamenávat na uložení a mít obraz dostupný pro pozdější zpracování musíme použít DVR zařízení nebo digitalizační desky pro počítače. [9, 28]



Obr. 16 Detail analogové kamery [25]

5.1.2 Digitální kamerové systémy (IP)

Digitální kamerové systémy jsou stále populárnější z důvodu rozsáhlých počítačových sítí a v dnešní době už neomezených možností zpracování videesignálu pomocí počítačových programů, přes které můžeme obraz ukládat, vyhodnocovat poplach a další specifické prvky. Pro přenos signálu se používá kroucená dvoulinka (klasický datový kabel) a je připojen do LAN sítě. Digitální kamerové systémy disponují lepším rozlišením než analogové systémy. Při navrhování kamerových systémů tohoto typu musíme volit podstatně větší datové uložení než u analogových systémů. [22]



Obr. 17 Detail IP kamery [25]

5.1.3 Bezdrátové kamerové systémy

Bezdrátové kamerové systémy se využívají na místech, kde je obtížné namontovat obsáhlou kabeláž klasických drátových kamer. Systém se skládá z IP bezdrátové kamery, která posílá videosignál pomocí vysílače WIFI anebo WLAN, který každá kamera musí obsahovat. Tento systém se dá použít i na rozsáhlých prostorech. Díky digitální technologii a kamery připojené k internetu se dá jednoduše obraz zobrazit odkudkoliv, kde je internet. K ukládání videozáznamu slouží IP záznamové zařízení nebo lze použít běžný počítač s příslušným softwarem. [22]

5.2 Snímací čip

Snímací čip přeměňuje dopadající světlo odrazené od snímaného objektu na elektronický signál. Každý snímací čip obsahuje mnoho buněk citlivých na světlo. Při natáčení videa čip musí nejprve obraz rozložit na fotografie a do obrazových bodů. U každého bodu musí zjistit jas a přeměnit na elektrické napětí. Čím světlejší buňka je, tím vyšší napětí vytvoří. Toto napětí se pak postupně pošle a vznikne obrazový elektrický signál. Samostatný čip nedokáže snímat údaje o barevnosti jednotlivých buněk, proto se před něj dají speciální barevné filtry RGB. Řídící obvod musí zakódovat údaj o barvě každé buňky do obrazového signálu. Jsou k dispozici barevné i černobílé kamery. Černobílé kamery mají mnohem lepší světelnou citlivost pro monitorování v noci. Jsou dva druhy snímacích čipů. [23]

- CCD (Charge Coupled Device)
- CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)

Rozdíl mezi CCD a CMOS snímačem		
	CCD	CMOS
Výstup signálu	Analogový (obsahuje A/D převodník)	Digitální (digitalizace probíhá v každé světlocitlivé buňce zvlášť)
Rychlost	nižší (zpomaluje A/D převodník)	Vysoká (každá světlocitlivá buňka má svůj vývod dat)
Spotřeba	Vysoká (vlivem A/D převodníku, potřeba)	Nízká (nízká doba čtení ze světlocitlivých buněk)
Kvalita obrazu	Vysoká (ostřejší obraz)	Nížší až nízká
Rozlišení	Vysoké	Střední
Funkčnost	Omezená (výstup dat postupně po sběrnici)	Vysoká (maticově adresovatelné buňky)

Rozdíl mezi CCD a CMOS snímačem		
	CCD	CMOS
Digitální šum	Nízký	Vysoký
Rozměry	Vyšší	Nízké
Cena	Vysoká	Nízká
Použití	Kompaktní fotoaparát, kamery	Telefony, digitální fotoaparát

Tab. 3 Porovnání CCD a CMOS snímače [23]

5.2.1 Velikost snímacího čipu

Velikost snímacího čipu je důležitý údaj pro pořízení kvalitního videa. Udává se v palcích, a čím větší snímací čip máme, tím více světla na něj dopadá. Pro bezpečnostní kamery se nejčastěji využívají velikosti 1/4", 1/3" a 1/2".

5.2.2 Rozlišení kamery

Každý snímací čip se skládá z milionů buněk (pixelů). Udává se jako hlavní informace o snímacím čipu. Analogové kamery dosahují 25 snímků za sekundu a rozlišení se dělí na:

- Vysoké rozlišení analogových kamer 720 – 500 TVL
- Střední rozlišení analogových kamer 500 – 420 TVL
- Nízké rozlišení analogových kamer do 420 TVL

U digitálních kamer se udává rozlišení v megapixelech (MPix). Běžně se používají v rozlišení 1,3 – 2 MPix a snímkovací frekvencí až 60 FPS. Nejmodernější dosahují až 10 Mpix. [23]

5.3 Objektivy

Objektiv je soustava čoček, které dokážou přenést zaostřený obraz na snímací čip. Rozdělují se na objektivy s pevným ohniskem a proměnným ohniskem. Základními parametry objektivu jsou světelnost a ohnisková vzdálenost. Pro uchycení objektivu ke kameře jsou předepsány dva standardy s označením C a CS. U moderních kamer se dají použít oba dva typy, popřípadě použít mezikroužek. [21]

5.3.1 Formát objektivu

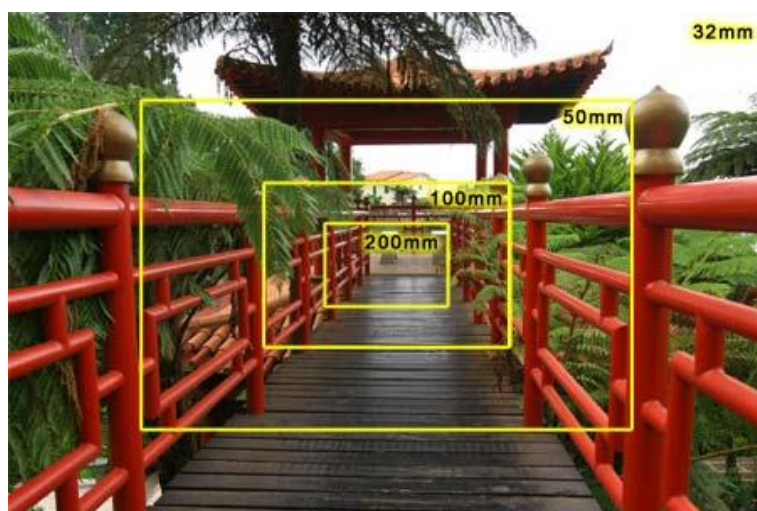
Formát objektivu se udává v palcích a udávaná hodnota závisí na velikosti snímacího čipu kamery. Formát objektivu by neměl být menší než formát snímacího čipu. Při použití této kombinace by se nezobrazovaly okraje obrazu a zůstaly by černé. V případě použití objektivu pro větší snímací čip než má kamera, bude zobrazen pouze výřez skutečného obrazu.

		Objektiv				
		1/4"	1/3"	1/2"	2/3"	1"
Kamera	1/4"	ano	ano	ano	ano	ano
	1/3"	ne	ano	ano	ano	ano
	1/2"	ne	ne	ano	ano	ano
	2/3"	ne	ne	ne	ano	ano
	1"	ne	ne	ne	ne	ano

Tab. 4 Velikost objektivu podle snímacího čipu [5]

5.3.2 Ohnisková vzdálenost

Čím menší čip, tím potřebujeme pro stejnou velikost zorného pole menší ohniskovou vzdálenost. Tím se začnou více projevovat optické nedostatky levnějších objektivů a dochází ke geometrickému i barevnému zkreslení kvůli odlišnému lomu světla. Vyrobit objektiv s menší ohniskovou vzdáleností je náročnější a dražší.



Obr. 18 Ohniskové vzdálenosti [21]

5.3.3 Světelnost objektivu

Světelnost jednoduše vyjadřuje, kolik světla je objektiv schopen využít a soustředit do vykresleného obrazu. Světelnost se značí clonovým číslem písmenem f , čím je hodnota menší, tím je světelnost lepší a jsou lepší i pořízené záběry. Určuje se jednoduchým vztahem, kde podělíme průměr vstupní čočky objektivu s ohniskovou vzdáleností. Z tohoto vztahu je jasné, že u objektivů se zoomem máme udány hodnoty dvě - jedna pro minimální ohnisko a druhá pro maximální ohnisko. [28]

5.4 Zobrazovací a záznamové zařízení

Pro zobrazování obrazu z kamer se používá libovolný monitor nebo televize. V případě potřeby zobrazení více kamer najednou se používají kvadrátory. Pro nahrávání obrazu a případně pozdější zpracování slouží následující typy rekordérů.

5.4.1 DVR rekordéry

DVR rekordéry ukládají obraz z CCTV analogových kamer v digitálním formátu na pevný disk. Můžou zaznamenávat obraz z více kamer najednou v multiplexním režimu. Obraz lze rozdělit podle určitého typu použitého DVR rekordéru, ale zpravidla rozdělení bývá na 4, 8 nebo 16 kamer současně. Nahrávání obrazu lze nastavit podle požadavků zákazníka. Lze nastavit časové spouštění nebo nahrávání aktivovat pohybem v obraze. Standardně mívají vestavěný webový server, který umožňuje sledování videa přes internet. [26]

5.4.1.1 DVR rekordéry pro PC

Skládají se z videokaret pro připojení analogových CCTV kamer a softwaru, který z použitého počítače vytvoří digitální videorekordér DVR. Systém je možné rozšiřovat dokoupením dalších videokaret do počítače. Při použití vhodného softwaru může PC sloužit jako hybridní videosystém, který dokáže spojit analogové kamery z video karty a IP kamery z internetové sítě. [26]

5.4.2 NVR rekordéry

NVR rekordéry zaznamenávají obraz z IP kamer. Dodávají se pro 4, 8, 16, 24, 32, 48 a 64 IP kamer. Síťové bezpečnostní rekordéry NVR mají integrované alarmové funkce. Obraz se zaznamenává na pevný disk. Funkce na nastavení záznamu mají podobné jako DVR rekordéry, podle času nebo pohybu jsou nejvyužívanější. [26]



Obr. 19 NVR rekordér pro 16 IP kamer [27]

5.5 Normy CCTV

Číslo normy	Zjednodušený název
EN 50132-1	Systémové požadavky
EN 50132-2-1	Černobílé kamery
EN 50132-2-2	Barevné kamery
EN 50132-2-3	Objektivy
EN 50132-2-4	Příslušenství
EN 50132-3	Místní a hlavní řídicí jednotka
EN 50132-4-1	Černobílé monitory
EN 50132-4-2	Barevné monitory
EN 50132-4-3	Záznamové zařízení
EN 50132-4-4	Zařízení pro okamžitý výtisk obrazu
EN 50132-4-5	Videodetektor pohybu
EN 50132-5	Přenos videosignálu
EN 50132-7	Pokyny pro aplikace

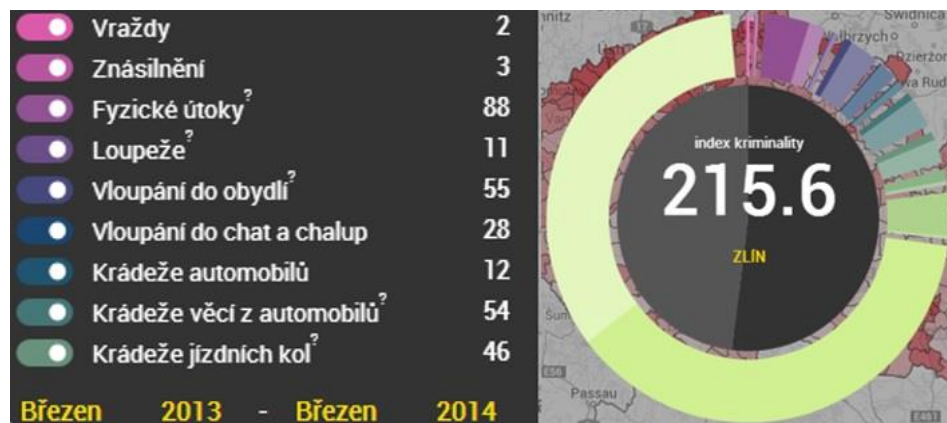
Tab. 5 Skupina norem CCTV [1]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 POPIS OBJEKTU A OKOLÍ

6.1 Lokalita

Objekt určený k zabezpečení se nachází v městě Zlín, na Jižních Svazích. Nachází se zde bytové centrum s přilehlými budovami, ve kterých je zajištěna většina potřebné obyvatelské infrastruktury. Samotný Zlín je z hlediska celkové kriminality na dobré úrovni. Za poslední rok bylo celkem ve Zlíně a okolí spácháno 1637 trestných činů.



Obr. 20 Kriminalita města Zlín [30]

Budova je známá pod názvem - Segment 1. Nalezneme zde čtrnácti patrový panelový dům, kde se ve dvanácti patrech nachází malometrážní bytové jednotky. Mezi důležitější podniky v přilehlých budovách se dá počítat Městská policie, Česká pošta, GE Money bank, Albert. Všechny tyto objekty znamenají vyšší výskyt osob v okolí a tím i potenciální nebezpečí.



Obr. 21 Letecký pohled na střežený objekt a okolí [29]

6.2 Prodejní místo

Zabezpečený objekt bude sloužit jako prodejna elektrotechniky, výpočetní techniky a pobočka mobilního operátora. Jedná se o 80 metrů čtverečních ve druhém patře, které budou zabezpečeny proti neoprávněnému vniknutí, odcizení zboží a možného vandalismu i z vnější části prodejny. Rozměry půdorysu prodejního místa jsou 12 x 8 metru.



Obr. 22 Fotografie prodejny – vnější část [vlastní]



Obr. 23 Fotografie prodejny – vnitřní část [vlastní]

6.3 Bezpečnostní posouzení

Bezpečnost zabezpečovaného objektu úzce souvisí s podniky v jeho okolí. V tomto případě je situace ztížená z důvodu bezprostřední blízkosti dvou hospod. Musí se počítat s větším výskytem lidí v podnapilém stavu a tím potenciálně větším nebezpečím. Podniky navštěvuje mnoho lidí z okolních bytových jednotek, hlavně při zápasech fotbalu a hokeje. Právě například při neúspěšném zápase jsou často sledující rozhořčení a mají menší zábrany pro spáchání přestupků a trestných činů.



Obr. 24 Bezprostřední okolí prodejny [vlastní]

Pokud se zaměříme na vchod do prodejny tak zjistíme, že vchodové dveře jsou společné i pro vedlejší podnik, který se zabývá kadeřnictvím a pedikúrou. Hlavní venkovní dveře tedy slouží pro vstup do společných prostor, jako je vstupní hala. Dveře jsou tvořeny prosklenou plochou, celkově jsou zastaralé s nekvalitním a lehkým překonatelným zámekem.



Obr. 25 Hlavní vchodové dveře [vlastní]

Hned za vchodovými dveřmi se nachází malá místnost, která slouží jako vstupní hala. Tady se nachází i vstup do prodejny, který je tvořen dveřmi se skleněnou výplní a prosklenou stěnou. Jak hlavní dveře do této vstupní haly, tak vstup do prodejny je lehce proniknutelný a společně s výlohou patří mezi nejvíce rizikové místa zabezpečovaného objektu.



Obr. 26 Společná vstupní hala s vedlejším podnikem [vlastní]

Výloha je tvořena dvěma plochami, které jsou ze skla pouze 4 milimetry. Majitel objektu chtěl výlohu modernizovat za lepší, kvalitnější a bezpečnější variantu, ale nedostal povolení z důvodu, že se jedná o historickou památku Zlína. Není možné ani nainstalovat ochranné mříže z vnější strany.



Obr. 27 Výloha zabezpečované prodejny [vlastní]

Druhá strana prodejny, naproti výlohy, je vyvýšená ve druhém patře. Stěna je tvořena především z prosklených oken, které jsou úplně u sebe po celé délce stěny. Dole uprostřed areálu se nachází parkoviště a na konci budovy Česká pošta. Touto stranou prodejny není možné proniknout bez specifických pomůcek, například žebřík. Náhodný pachatel tak není schopen ohrozit objekt, pokud nemá tuto akci naplánovanou.



Obr. 28 Zadní strana zabezpečovaného objektu [vlastní]

6.3.1 Analýza objektu

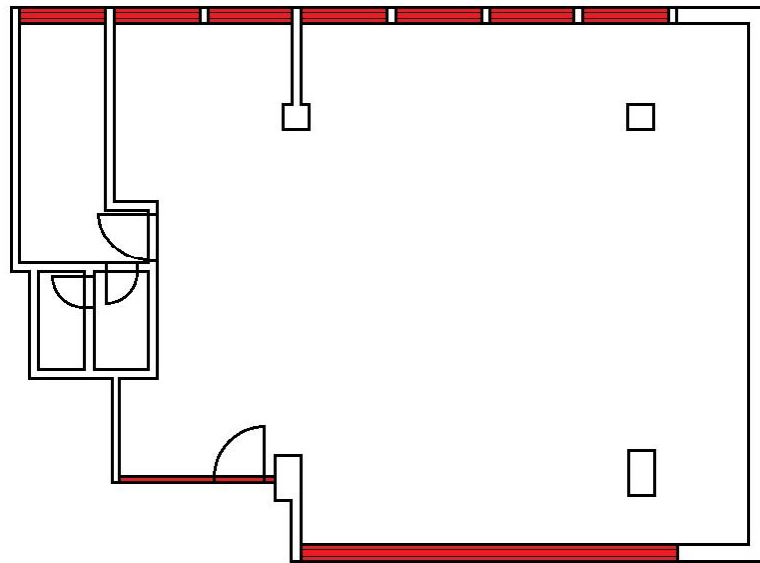
Pomocí analýzy zjistíme silné, slabé stránky a příležitosti, hrozby. Je zde pojednáno o silných stránkách, kterými se dají považovat stabilní teplota, kvalifikovaný personál a v neposlední řadě, že riziková místa objektu jsou převážně situována pouze na jednu stranu objektu. Slabými stránkami jsou určeny velké prosklené plochy, velké mínus pronajatého objektu je jednoznačně nemožnost nainstalovat mříže na výlohu. Hrozbou objektu jsou podnapilí lidé z přilehlých hospod a lidé, kteří jsou v této trestné činnosti již delší dobu nebo právě začínají. Když opustíme pouze záporné části analýzy, zjistíme, že maloobchodní prodejna má zde možnost následně použít nové zabezpečovací technologie pomocí jednoduchého rozšíření navrženého zabezpečení.

Analýza objektu		
Vnitřní prostředí	Silné stránky <ul style="list-style-type: none"> • Stabilní teplota • Kvalifikovaný personál • Rizikové místa přístupné pouze z jedné strany 	Slabé stránky <ul style="list-style-type: none"> • Prosklené plochy • Nemožnost nainstalovat mříže • Společná vstupní místnost z vedlejším podnikem
Vnější prostředí	Příležitosti <ul style="list-style-type: none"> • Možnost rozšíření zabezpečení • Nové bezpečnostní technologie 	Hrozby <ul style="list-style-type: none"> • Lidé v podnapilém stavu • Přírodní vlivy skrze střeche

Tab. 6 SWOT analýza [vlastní]

6.3.2 Rizikové místa

Při pohledu na zabezpečovaný objekt a bezpečnostní posouzení se naskytují jako hlavní rizikové místa prosklené plochy. V místě objektu je větší výskyt lidí a vloupání destruktivní metodou, například stěn, by bylo velmi obtížné a celkem odvážné. [34, 35]



Obr. 29 Zabezpečovaný objekt s místy rizik [vlastní]

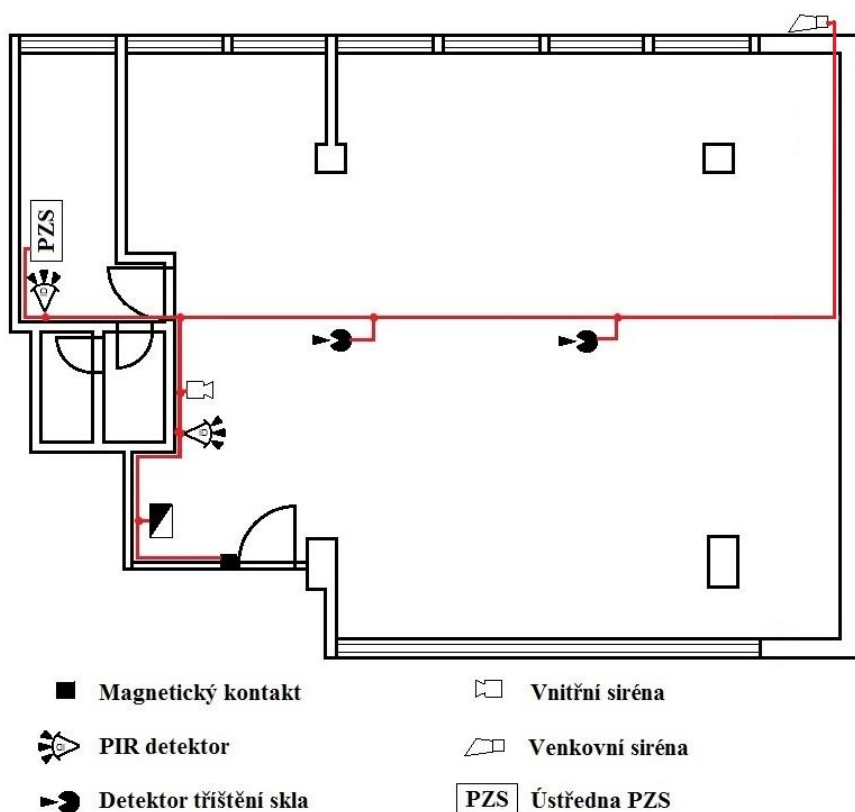
6.4 Stupeň zabezpečení a třída prostředí

Po bezpečnostním posouzení a zvážení zabezpečovaných hodnot je zvolený stupeň zabezpečení podle kapitoly 1. druhý stupeň zabezpečení (nízké až střední riziko). Všechny prvky systému jsou proto zvoleny podle tohoto stupně zabezpečení. Třída prostředí je zvolena podle kapitoly 2.5. Pro vnitřní komponenty druhá třída (vnitřní všeobecné) a pro venkovní komponenty třída čtvrtá (venkovní všeobecné).

7 LEVNĚJŠÍ NÁVRH ZABEZPEČENÍ

Prodejní místo bude zabezpečeno pomocí třech návrhů. Levnější varianta bude sloužit spíše jako informativní, že se pachatel dostal do prostoru, ale kromě vyhlášeného poplachu bezpečnostními prvky mu v této činnosti nebude nic bránit. V tomto návrhu budou využity pouze komponenty k zabezpečení pomocí poplachových zabezpečovacích systémů, a to jenom detektory pohybu, tříštění skla a magnetické kontakty. Všechny prvky systému jsou propojeny kabelovým vedením. Celý systém je od známé značky Jablotron řady 100. Jedná se o adresovatelné prvky, takže nezáleží, na který kabel je připojíme. O rozdělení zabezpečovaných zón se budeme zajímat jen pomocí adres jednotlivých komponentů, nikoli prvků na jednom kabelu. [34, 35]

7.1 Stavební plány objektu se zabezpečením



Obr. 30 Plány objektu s vyznačeným levnějším zabezpečením [vlastní]

7.2 Zabezpečení pomocí PZS

7.2.1 Zabezpečení pomocí PIR detektoru

Umístění PIR detektorů je zvoleno tak, aby počet byl minimální. První PIR detektor je umístěn na stěně u vchodových dveří (obrázek 31) tak, aby jeho poplachové zorné pole v aktivaci nezasahovalo do prostoru otevření dveří a majitel (případně pachatel) měl volný přístup ke klávesnici. Druhý PIR detektor je umístěn v prostoru odděleném od prodejního místa, ve které se nachází ústředna PZS. PIR detektory jsou ve společné okamžité zóně 1.

Technické parametry	
Typ:	JA-110P
Napájení:	Sběrnice ústředny 12 V (9 ... 15 V)
Proudová spotřeba při záloze (klidová):	5 mA
Proudová spotřeba pro volbu kabelu:	5 mA
Doporučená instalační výška:	2,5 m nad úroveň podlahy
Úhel detekce / detekční pokrytí:	110° / 12 m (se základní čočkou)
Rozměry:	95 x 60 x 55 mm
Klasifikace:	Stupeň 2 dle ČSN EN 50131-1, ČSN EN 50131-2-2
Prostředí dle ČSN EN 50131-1	II. vnitřní všeobecné
Rozsah pracovních teplot:	-10 až +40 °C
Dále splňuje:	ČSN EN 50130-4, ČSN EN 55022

Tab. 7 Parametry PIR detektoru [31]

Níže uvedená tabulka ukazuje, proč je zvolen tento druh zabezpečení. PIR detektor je zvolen pro svou jednoduchost a vhodné podmínky použití pro zabezpečovaný objekt. Mikrovlnné detektory jsou náchylné na plastové vodovodní potrubí a ultrazvukové detektory na proudění vzduchu.

Výhody	Nevýhody
Snadné seřízení	Rychlé změny teploty předmětů ve snímaném prostoru (topení)
Malá spotřeba elektrické energie	Rušení zdrojem světla (slunce, automobil)
Vysoká spolehlivost	Možnost překonatelnosti

Možnost více detektorů v jednom střeženém prostoru	Pohyb zvířat
Nevyzařuje energii – těžká detekce přítomnosti detektoru	Proudění vzduchu (závan teplého nebo studeného vzduchu)

Tab. 8 Výhody a nevýhody PIR detektoru [vlastní]

7.2.2 Zabezpečení pomocí magnetického kontaktu

Prvek jako je magnetický kontakt slouží k detekci pachatele v případě, že by vstupní dveře překonal nedestruktivní metodou. Je nastaven v podmíněně zpožděné zóně 3. Od chvíle kdy majitel (i pachatel) otevře hlavní vstupní dveře ve střeženém stavu, tak má 6 sekund na zadání správného bezpečnostního kódu na klávesnici. V případě, že kód nebude zadán, je po této přednastavené době ihned spuštěn poplach. Umístění komponentu vidíme na obrázku 31.

Technické parametry	
Typ:	JA-111M
Napájení:	Sběrnice ústředny 12 V (9 – 15 V)
Klidová spotřeba:	5 mA
Rozměry:	26 x 55 x 16 mm
Rozměry magnetu:	16 x 55x 16 mm
Úroveň zabezpečení:	Stupeň 2, EN 50131-1
Provozní teplota:	-10 až 40 °C

Tab. 9 Technické parametry magnetického kontaktu [31]

Níže uvedená tabulka ukazuje, proč je zvolen tento druh zabezpečení. Je možnost použít infračervené bariéry, ale v tomto případě se jedná o dražší a méně účinnější komponenty. Používají se především u dlouhých rovných prostorů, kde se nachází více otvorů.

Výhody	Nevýhody
Identifikace pachatele ihned při vstupu do střeženého prostoru	Možnost překonatelnosti
Malá spotřeba elektrické energie	Rušení pomocí cizího magnetu
Vysoká spolehlivost	Závrtné kontakty složitější montáž

Tab. 10 Výhody a nevýhody magnetických kontaktů [vlastní]



Obr. 31 Umístění komponentů u vstupu [vlastní]

7.2.3 Zabezpečení pomocí detektoru tříštění skla

Detektory tříštění skla v návrhu patří k hlavním zabezpečovacím prvkům z důvodu, že riziková místa objektu jsou tvořeny skleněnými plochami. Detektory mají dosah 9 metrů a postačí pouze dva. Jsou umístěny uprostřed prodejní místnosti na strop. Detektory tříštění skla budou zabezpečovat vniknutí pachatele přes výlohu, vstupní dveře a zadní stěnu tvořenou převážně okny. Nastavení detektorů tříštění skla je 24 hodinová zóna 2.

Technické parametry	
Typ:	JA-110B
Napájení:	Sběrnice ústředny 12 V (9...15
Proudová spotřeba při nízké záloze (klidová):	5 mA
Proudová spotřeba pro volbu kabelu:	5 mA
Doporučená instalační výška:	2,5 m nad úroveň podlahy
Detekční vzdálenost:	Do 9 m
Minimální plocha okenní výplně:	0,6 x 0,6 m
Doba stabilizace po zapnutí:	Max. 60 s
Rozměry:	40 x 100 x 22 mm
Klasifikace:	Stupeň 2 dle ČSN EN 50131-1, ČSN CLC/TS 50131-2-7-1
Prostředí dle ČSN EN 50131-1:	II. vnitřní všeobecné

Rozsah pracovních teplot:	-10 až +40 °C
Dále splňuje:	ČSN EN 50130-4, ČSN EN 55022

Tab. 11 Parametry detektoru tříštění skla [31]

Níže uvedená tabulka ukazuje, proč je zvolen tento druh zabezpečení. Duální technologie poskytuje mnohem lepší výsledky, a méně planých poplachů.

Výhody	Nevýhody
Okamžitá identifikace rozbití skla (narušení pláště objektu)	Při použití bezpečnostní fólie omezena spolehlivost
Malá spotřeba elektrické energie	Reaguje až na rozbití okna
Vysoká spolehlivost (duální technologie zvuku a tlaku vzduchu)	
U akustických detektorů velký dosah	
Nastavitelná citlivost	

Tab. 12 Výhody a nevýhody detektoru tříštění skla [vlastní]



Obr. 32 Umístění detektorů tříštění skla a kouře [vlastní]

7.2.4 Hlášení poplachu

Hlášení poplachu zařídí venkovní a vnitřní siréna. Hlasitost 90 decibelů prostředí okolo zabezpečované budovy dostatečně ozvučí. Venkovní siréna je umístěna „uvnitř“ areálu tak,

aby v případě poplachu slyšelo akustickou signalizaci co nejvíce lidí. Venkovní siréna obsahuje i záložní akumulátor v případě přerušení přívodního kabelu.

Technické parametry	
Typ:	JA-110A
Napájení:	Sběrnice ústředny 12V (9...15 V)
Proudová spotřeba při záloze (klidová):	5 mA
Proudová spotřeba pro volbu kabelu:	30 mA
Siréna:	Piezo elektrická, 90 dB/m
Rozměry:	90 x 90 x 28 mm
Klasifikace:	Stupeň 2 dle ČSN EN 50131-1, ČSN EN 50131-4
Prostředí dle:	ČSN EN 50131-1 II. vnitřní všeobecné
Rozsah pracovních teplot:	-10 až +40 °C
Dále splňuje:	ČSN EN 50130-4, ČSN EN 55022, ČSN EN 60950-1

Tab. 13 Technické parametry vnitřní sirény [31]

Technické parametry	
Typ:	JA-111A-BASE
Napájení:	Sběrnice ústředny 12V (9...15 V)
Proudová spotřeba při záloze (klidová):	5 mA
Proudová spotřeba pro volbu kabelu:	50 mA
Záložní akumulátor:	NiCd pack 4,8 V / 1800 mAh
Minimální hodnota napětí na aku při zátěži:	4,0 V
maximální hodnota napětí:	6,0 V
Siréna:	Piezo elektrická, 90 dB/m při plně dobitém aku
Rozměry:	200 x 300 x 70 mm
Klasifikace:	Stupeň 2 dle ČSN EN 50131-1, ČSN EN 50131-4
Prostředí dle:	IV. Venkovní všeobecné -25 až +60 °C
Rozsah pracovních teplot:	-10 až +40 °C
Stupeň krytí:	IP34D

Dále splňuje:	ČSN EN 50130-4, ČSN EN 55022, ČSN EN 60950-1
---------------	---

Tab. 14 Technické parametry venkovní sirény [31]

Níže uvedená tabulka ukazuje, proč je zvolen tento typ hlášení poplachu. Zvoleno je pouze akustické hlášení poplachu z důvodu, že optická signalizace by nebyla v okolí tak účinná.

Výhody	Nevýhody
Venkovní siréna obsahuje záložní akumulátor	Pouze akustické hlášení
Velká hlasitost	Instalace na místo s předpokládaným výskytem lidí
Vysoká spolehlivost	Při napájení záložním akumulátorem slábnoucí hlasitost
Přijatelné rozměry	

Tab. 15 Výhody a nevýhody sirény [vlastní]

7.2.5 Ústředna

Ústředna je centrum zabezpečovacího systému. Všechny komponenty jsou připojeny pouze na jednom kabelu z důvodu použití adresovaných komponentů. Ústředna PZS umí rozpoznat takzvané vyhledávání kódu, kdy se po deseti špatných zadání vyhlásí poplach. Záložní akumulátor (náhradní napájecí zdroj 2,6 Ah) je součástí ústředny. Připojit lze až 50 komponentů pomocí sběrnice nebo bezdrátového připojení. Ústředna je vybavena GSM/GPRS komunikátorem a umožňuje zasílat „poplachové“ zprávy až osmi uživatelům.

Technické parametry	
Typ:	JA-101K
Napájení ústředny:	230 V / 50 Hz, max. 0,1 A, třída ochrany II
Zálohovací akumulátor:	12V; 2,6Ah (2,2 až 7Ah)
Maximální doba na dobití akumulátoru:	72 h
Max. Trvalý odběr z ústředny:	400 mA
Max. Trvalý odběr pro zálohování 12 hodin:	125 mA s akumulátorem 2,6Ah
Max. Počet periférií:	50
Napájecí zdroj:	Typ A (ČSN EN 50131-6)

GSM komunikátor:	850/900/1800/1900MHz
Pracovní frekvence (s modulem JA-110R):	868 MHz ISM pásmo
Paměť událostí:	Cca 1 milion posledních událostí včetně data a času
Stupeň zabezpečení:	2 dle ČSN EN50131-1, ČSN EN 50131-3, ČSN EN
Prostředí:	Třída II. vnitřní všeobecné (-10 až +40°C), dle ČSN EN 50131-1
Rádiové vyzařování:	ČSN ETSI EN 300220 (modul R), ČSN ETSI EN 301 419-1, EN 301 511
Emc:	ČSN EN 50130-4, ČSN EN 55022, ČSN ETSI EN 301 489-7
Bezpečnost:	ČSN EN 60950-1
Podmínky provozování:	ČTÚ VO-R/10/9.2010-11, ČTÚ VO-R1/12.2008-17
Identifikace volajícího (CLIP):	ČSN ETSI EN 300 089

Tab. 16 Technické parametry ústředny [31]

Níže uvedená tabulka ukazuje, výhody a nevýhody vybrané ústředny. Ústředna je zvolena, tak aby ji bylo možné modifikovat pomocí rozšiřitelných modulů do budoucna.

Výhody	Nevýhody
Vestavěný GSM/GPRS komunikátor	Pro rozsáhlé systémy nedostatečná kapacita akumulátoru
Až 50 zón	Pro bezdrátové prvky nutno dokoupit rádiový modul
Poplachové zprávy až na 8 čísel	Cena
1 GB paměťová karta pro uchování dat událostí	

Tab. 17 Výhody a nevýhody ústředny [vlastní]



Obr. 33 Umístění ústředny PZTS

7.2.6 Klávesnice

Klávesnice je pro uživatele zabezpečovacího systému nejdůležitější část. Uvádí jednotlivé zóny do stavu střežení nebo klid. Je zde možné zjistit, která zóna hlásí poplach. Při výpadku hlavního napájecího zdroje se zapne funkce úspory energie.

Technické parametry	
Typ:	JA-113E
Napájení:	Sěrnice ústředny (9...15 V)
Proudová spotřeba při záloze (klidová):	10 mA
Proudová spotřeba pro volbu kabelu:	15 mA
Každý další ovládací segment:	0,5mA
Pracovní frekvence RFID:	125 kHz
Rozsah pracovních teplot:	-10 až +40 °C
Prostředí dle:	ČSN EN 50131-1 II. vnitřní všeobecné
Klasifikace:	Stupeň 2 dle ČSN EN 50131-1, ČSN EN 50131-3
Dále splňuje:	ČSN ETSI EN 300330, ČSN EN 50130-4, ČSN EN 55022, ČSN EN 60950-1
Podmínky provozování:	ČTÚ č. VO-R/10/09.2010-11

Tab. 18 Technické parametry klávesnice [31]

Níže uvedená tabulka ukazuje, proč je zvolen tento druh klávesnice. Lepší variantou je klávesnice s LCD displejem, pomocí kterého je zobrazováno dění v systému.

Výhody	Nevýhody
RFID čtečka karet + klávesnice	Absence displeje
Malá spotřeba elektrické energie	
Vysoká spolehlivost	

Tab. 19 Výhody a nevýhody klávesnice [vlastní]

7.3 Výpočet náhradního napájecího zdroje PZS

Název	Počet prvků	Odběr [mA]	Odběr celkem [mA]
PIR detektor	2	5	10
Detektor tříštění skla	2	5	10
Magnetický kontakt	1	5	5
Siréna vnitřní	1	30	30
Siréna venkovní	1	50	50
Klávesnice	1	15	15
Celkový odběr			120

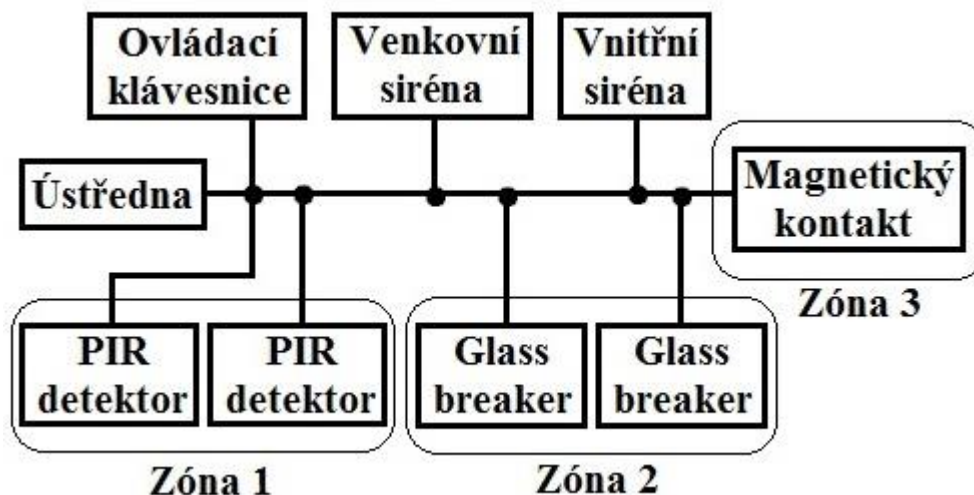
Tab. 20 Výpočet odběru z akumulátoru levnější návrh [vlastní]

Pro napájení systému náhradním napájecím zdrojem postačí standardně dodávaný akumulátor o kapacitě 2,6 Ah. Vydrží požadovaných 12 hodin při trvalém odběru 125 mA. Navržený zabezpečovací systém spotřebovává 120 mA.

7.4 Výpočet délky kabeláže PZS

Podle stavebních plánů jsme vypočítali délku kabeláže. Z důvodu použití adresovaných prvků je systém velmi hospodárny na kabeláž. Na realizaci celého systému jsme použili 35 metrů kabeláže. Použijeme originální kabel určený přímo k naší konfiguraci.

7.5 Zapojení PZS



Obr. 34 Blokové schéma levnějšího zapojení [vlastní]

Zóna 1: Okamžitá zóna

Zóna 2: 24 hodinová zóna

Zóna 3: Zpožděná zóna – 6 sekund

7.6 Ceny použitého zabezpečení

Uvedené ceny jsou včetně DPH.

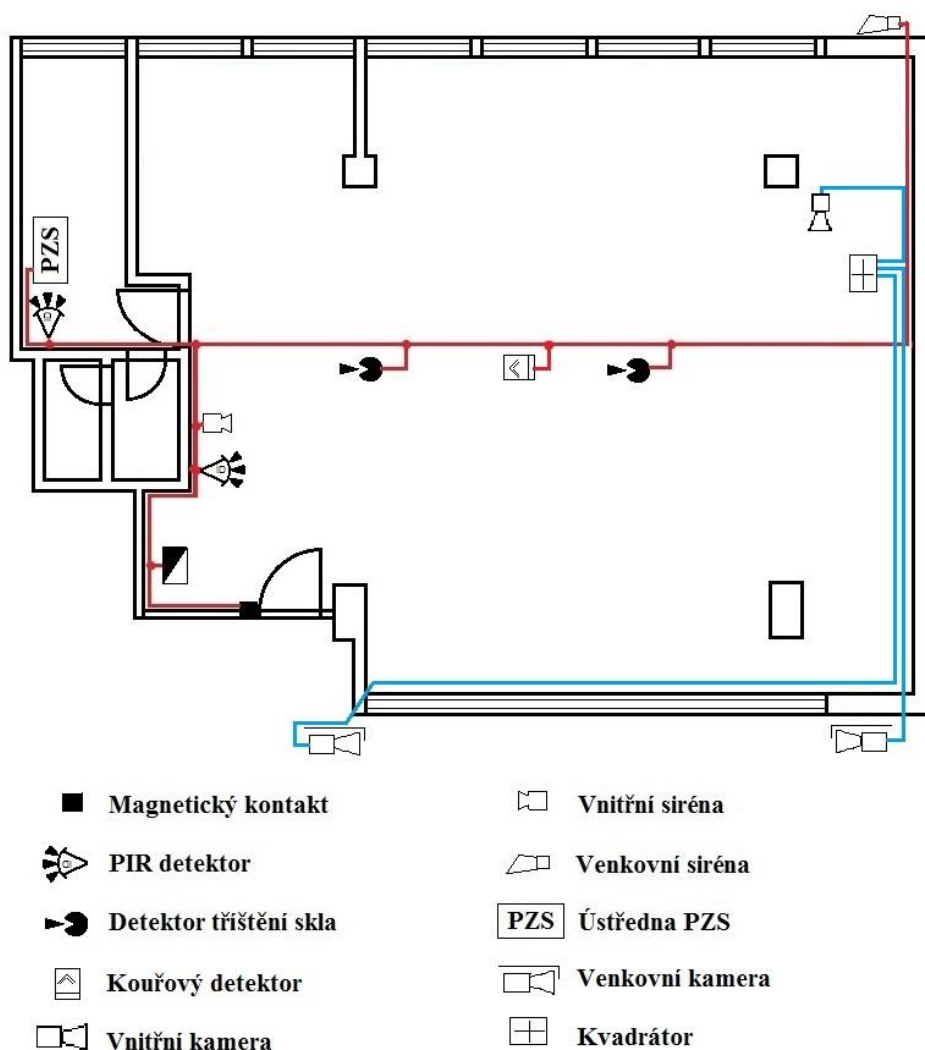
Název	Počet [Ks]	Cena za kus	Cena celkem
PIR detektor JA-110P	2	571	1142
Detektor tříštění skla JA-110B	2	831	1662
Magnetický kontakt JA-111M	1	367	367
Siréna vnitřní JA-110A	1	561	561
Siréna venkovní JA-111A + kryt	1	1581	1581
Klávesnice JA-113E	1	1684	1684
Ústředna JA-101K	1	8885	8885
Instalační kabel CC-02	35	5,5	192,5
Lišty na kabely F0115TC-4MW	30	49	1470
Krabice na spoje kabelů JA-190PL	6	70	420
Cena celkem			17964,5

Tab. 21 Cenová kalkulace levnějšího návrhu [31]

8 DRAŽŠÍ NÁVRH ZABEZPEČENÍ

Tento návrh bude vytvořen tak, aby zabezpečení bylo doplněno o prvky, které pachatele zdrží při průniku přes sklo nebo zámek vstupních dveří. Bude vycházet z levnějšího návrhu, který je doplněn o další části, jako jsou kamerové systémy, protipožární detektory a mechanické zábranné systémy.

8.1 Stavební plány objektu se zabezpečením



Obr. 35 Plány objektu s vyznačeným dražším zabezpečením [vlastní]

8.2 Zabezpečení pomocí PZS

8.2.1 Zabezpečení pomocí kouřového detektoru

Poplachové zabezpečovací systémy jsou doplněny o kouřový a teplotní hlásič (umístění na obrázku 32), který je umístěn uprostřed prodejní místnosti. Majitel tak bude mít lepší

bezpečnost v případě, že se momentálně v objektu nenachází. Jedná se o prodejnu výpočetní a informačních zařízení, tudíž je možnost při vadném zboží připojeném do elektrické sítě samovznícení.

Technické parametry	
Typ:	JA-110ST
Napájení:	Sběrnice ústředny 12 V (9...15 V)
Proudová spotřeba při záloze (klidová):	5 mA
Proudová spotřeba pro volbu kabelu:	10 mA
Rozměry:	Průměr 126 mm, výška 50 mm
Detekce kouře:	Optický rozptyl světla
Citlivost detektoru kouře:	$m = 0,11, 0,13$ dB/m dle ČSN EN 54-7
Detekce teplot:	Třída A2 dle ČSN EN 54-5
Poplachová teplota:	60°C až 70°C
Rozsah pracovních teplot:	-10°C až +80°C
Splňuje:	ČSN EN 54-5, ČSN EN 54-7, ČSN EN 50130-4, ČSN EN 55022

Tab. 22 Technické parametry detektory kouře a teploty [31]

Níže uvedená tabulka ukazuje, proč je zvolen tento druh zabezpečení. Je zvolen komponent, který pracuje na duální technologii tepla a kouře. Tyto výrobky mají lepší účinnost a méně planých poplachů.

Výhody	Nevýhody
Včasně varování před požárem	Nutnost správného umístění
Malá spotřeba elektrické energie	Stanovená poplachová teplota
Vysoká spolehlivost	
Duální technologie (kouř a teplota)	

Tab. 23 Výhody a nevýhody detektoru kouře[vlastní]

8.3 Zabezpečení pomocí MZS

8.3.1 Zabezpečení pomocí bezpečnostní fólie

Výlohu a vstupní dveře s prosklenou stěnou budou opatřeny bezpečnostní fólií. Bezpečnostní fólie mnohonásobně zvýší bezpečnost skleněných ploch. Tyto fólie nechrání jen zabezpečovaný objekt, ale i osoby uvnitř před ublížením o střepy vzniklé z rozbité skleněné části. Pachatel musí vynaložit větší sílu pro překonání a tím se zvětší čas průniku.

Technické parametry	
Typ:	SC 7
Barva:	Čirá
Tloušťka:	200 μm
Prostup:	85 %
Prostup sluneční energie:	85 %
Odraz sluneční energie:	10 %
Absorb:	5 %
Stínící koeficient:	.92
Prostup UV záření:	2 %

Tab. 24 Technické parametry bezpečnostní fólie [32]

Níže uvedená tabulka ukazuje, proč je zvolen tento druh zabezpečení. Jelikož mříže nelze na daný objekt nainstalovat se naskytuje použití bezpečnostní fólie jako plnohodnotný zástupce.

Výhody	Nevýhody
Ochrana proti UV zářením	Cena
Odolnost skla	Dodávané šířky fólie
Ochrana osob před pořezáním	

Tab. 25 Výhody a nevýhody bezpečnostní fólie [vlastní]

8.3.2 Zabezpečení pomocí bezpečnostní vložky

Vstupní dveře jsou vybaveny obyčejným a lehce překonatelným zámkem, proto zámek bude nahrazen bezpečnostní vložkou, která splňuje třídu bezpečnosti 4. Případný pachatel, který zná nedestruktivní otvírání zámků (bumping, vyhatání), bude mít přístup ztížen. [33]

Technické parametry
Typ: Evva EPS
4. bezpečnostní třída
6 aktivních prvků detekce a až 20 dalších pozic detekce ověřují oprávnění uzamykat a odemykat
Masivní stavítka s dvojitým účinkem zajišťují vysokou bezpečnost
Patentovaný podélný profil
Zářezy na klíči v optimalizovaných úhlech
Integrovaná kontrola manipulace

Vysoká odolnost proti opotřebení použitím speciálních klíčů z novo stříbra
Technická, organizační a právní ochrana klíčů (díky ochraně před kopiemi, bezpečnostní kartě a patentům)

Tab. 26 Technické parametry bezpečnostní vložky [32]

Níže uvedená tabulka ukazuje, proč je zvolen tento druh zabezpečení. Bezpečnostní vložka splňuje čtvrtou bezpečnostní třídu, což převyšuje požadavky a pachateli ztíží průnik dveřmi nedestruktivní metodou.

Výhody	Nevýhody
Odolnost proti opotřebení	Cena
Stavitka s dvojím účinkem	Možnost překonatelnosti
Jednoduchost výměny	

Tab. 27 Výhody a nevýhody bezpečnostní vložky [vlastní]

8.4 Zabezpečení pomocí CCTV

Kamerový systém bude monitorovat venkovní oblast před výlohou. Jsou zde využity dvě kamery umístěny naproti sobě tak, aby byla vidět další kamera na obraze z důvodů odcizení nebo poškození. Vnitřní kamera bude umístěna nad prodejním pultem.

8.4.1 Záznamové zařízení

Záznamové zařízení je centrum kamerového systému. Jsou k němu připojeny veškeré komponenty systému (kamery, monitor, datové uložení, myš). Slouží k uložení záznamu, přehrání záznamu a vzdálený přístup k obrazu pomocí internetu.

Technické parametry
Typ: LCK-V9004
Samostatný DVR, komprese H.264, VGA, CZ, PTZ
Vysoce kvalitní zobrazení videa: NTSC 720x480, PAL 704x576 (D1) v reálném čase na displeji
Nahrávání / Hledání záznamu: datum / čas, událost, Manuální, Rozvrh, alarm, pohyb detekce
4x Nahrávání videa ve stejné době
Pentaplex: Live, záznam, přehrávání, zálohování a síť současně
Zálohování: HDD, CD -RW (Varianta: DVD-RW), USB 2.0 a NET podporuje zálohování

OSD menu v Češtině, Nabídka Network Viewer: statická, dynamická IP a DDNS, Podpora Internet Explorer a speciální klientský software
Vzdálené živé sledování, vyhledávání souborů, zálohování, přehrávání a PTZ ovládání kamery
Full duplex obousměrný audio přenos
Dálkové konfigurace, upgrade firmware a událostí (Alarm, Motion) Oznámení

Tab. 28 Technické parametry záznamového zařízení DVR [31]

Níže uvedená tabulka ukazuje, proč je zvolen tento druh záznamového zařízení.

Výhody	Nevýhody
Kvalita zobrazení	Pro uložení záznamu nutnost dokoupit
Možnost sledování po internetu	
Nahrávání a přehrávání ve stejnou dobu	

Tab. 29 Výhody a nevýhody záznamového zařízení [vlastní]

8.4.2 Pevný disk

Pevný disk slouží pro ukládání videozáznamu. Podle kapacity tohoto zařízení je možnost přístupu i k několik dní starému záznamu, který pak může být přehrán nebo zaznamenán na CD.

Technické parametry	
Typ:	LHDD-1
Druh:	HDD 3,5"
Přípojení:	SATAII/300
Kapacita:	1 TB
Rychlost:	5900 ot./min.
Cache:	32 MB

Tab. 30 Technické parametry pevného disku [31]

Níže uvedená tabulka ukazuje, proč je zvolen tento druh úložného prostoru. Hard disk ob stojí požadavky na použití v kamerových systémech. SSD disk je nevhodný pro toto použití.

Výhody	Nevýhody
Lze uložit dostatek videozáznamu	Rychlost
	Kapacita

Tab. 31 Výhody a nevýhody záznamového zařízení [vlastní]

8.4.3 Zabezpečení pomocí venkovní kamery

Venkovní kamery jsou použity pro sledování dění u výlohy a přední venkovní části prodejny. Převážně v nočních hodinách je zde nebezpečí, že případný pachatel bude uložený ve video záznamu, který může být později znovu shlédnut a popřípadě předán policii.

Technické parametry	
Typ:	IR-639CK20
Snímací čip:	1/3"SONY Super HAND CCD II
Systém signálu:	PAL/NTSC
Horizontální rozlišení:	650 TV Line
Počet pixelů:	PAL:795(H)×596(V) NTSC:811(H)×508(V)
Infračervené diody LED:	φ 5 X24PCS
IR dosah:	20 M
Objektiv:	Board Lens 3.6mm/F2.0
Synchronizační systém:	Internal
IR stav:	Under 10 Lux By CDS
IR zapnuto:	CDS Auto Control
Minimální osvětlení:	0.001 Lux/F2.0
Poměr S/N:	≥48dB (AGC OFF)
Gamma korekce:	0.45
Výstup videa:	Composite Signal (1.0Vp-p, 75Ω)
Snímací systém:	PAL:625 Lines, 50 Field/Sec;NTSC:525 Lines, 60 Field/Sec
Elektronická uzávěrka času:	Auto:PAL 1/50-1/100,000Sec;NTSC 1/60-1/100,000Sec
Provozní teplota:	-10°C ~ +50°C RH95% Max
Teplota skladování:	-20°C ~ +60°C RH95% Max
Vyvážení bílé:	Auto
Napájení:	DC12V 350mA
Rozměry:	175(W)x124(H)x83(D)mm
Váha:	400g

Tab. 32 Technické parametry venkovní kamery [31]

Níže uvedená tabulka ukazuje, proč je zvolen tento druh venkovní kamery. Infračervené diody s dosahem 20 metrů jsou pro prostor před výlohou dostatečné.

Výhody	Nevýhody
Kvalita zobrazení	Náročnost na kabeláž
IR přísvit	
Venkovní použití	

Tab. 33 Výhody a nevýhody venkovní kamery [vlastní]

8.4.4 Zabezpečení pomocí vnitřní kamery

Vnitřní kamera bude umístěna pouze jedna a je namířena na místo, kde je umístěna pokladna a většinu času v provozní době zde bude přítomen personál. V případě, že by chtěl pachatel přepadnout pobočku a požadoval by hotovost z pokladny, tak je celé dění uloženo na videozáznamu. Tato činnost pachatelů se stává čím dál více oblíbená a praktikována na odlehlých místech, jako jsou například benzínové stanice.

Technické parametry	
Typ:	LDV-H639SH20
Snímací čip:	1/3" CCD SONY SuperHAD + CP DSP
Systém signálu:	PAL/NTSC
Horizontální rozlišení:	600TV Lines Low Illumination, WDR, OSD
Počet pixelů:	PAL:795(H)×596(V) NTSC:811(H)×508 (V)
Infračervené diody LED:	ϕ 5X24PCS
IR dosah:	20 M
Objektiv:	3,6mm
Synchronizační systém:	Internal
IR stav:	Under 10 Lux By CDS
IR zapnuto:	CDS Auto Control
Minimální osvětlení:	0.001 Lux/F2.0
Poměr S/N:	≥48dB (AGC OFF)
Gamma korekce:	0.45
Výstup videa:	Composite Signal (1.0Vp-p, 75Ω)
Snímací systém:	PAL:625 Lines, 50 Field/Sec;NTSC:525 Lines, 60 Field/Sec
Elektronická uzávěrka času:	Auto:PAL 1/50-1/100,000Sec;NTSC 1/60-1/100,000Sec
Provozní teplota:	-10°C ~ +50°C RH95% Max
Teplota skladování:	-20°C ~ +60°C RH95% Max

Vyvážení bílé:	Auto
Napájení:	DC12V 350mA
Rozměry:	ϕ 94 x 69(H) mm
Váha:	250g

Tab. 34 Technické parametry vnitřní kamery [31]

Níže uvedená tabulka ukazuje, proč je zvolen tento druh vnitřní kamery.

Výhody	Nevýhody
Kvalita zobrazení	Náročnost na kabeláž
IR přísvit	

Tab. 35 Výhody a nevýhody vnitřní kamery [vlastní]

8.4.5 LCD monitor

Pro dokonalé zobrazení videozáznamu a živého přenosu z kamer postačí LCD monitor, který je připojen k záznamovému zařízení DVR. Pro tyto účely postačí úhlopříčka pouze necelých 19 palců a rozlišení 1366 x 768.

Technické parametry	
Typ:	LLCD19
Spotřeba:	23 W
Úhlopříčka:	18,5"
Rozlišení:	1366 x 768
Dynamický kontrast:	40000:1
Doba odezvy:	5 ms
Jas:	300 cd/m ²
VESA rozhraní:	100 x 100

Tab. 36 Technické parametry monitoru [31]

Níže uvedená tabulka ukazuje, proč je zvolen tento druh zobrazovacího zařízení. IPS monitor je cenově dražší a staré CRT monitory už nejsou aktuální.

Výhody	Nevýhody
Dostatečné rozlišení	Barevné podání
Dostatečná velikost	
Tloušťka LCD monitorů	

Tab. 37 Výhody a nevýhody LCD monitoru [vlastní]

8.5 Výpočet délky kabeláže CCTV

Podle stavebních plánů je vypočítána délka kabeláže. Pro venkovní kamery je požita kabeláž v hotové délce s konektory 20 metrů a 10 metrů. Pro kameru vnitřní postačí 5 metrový kabel. Jedná se o originální kabel určený přímo k této konfiguraci, který obsahuje napájecí kabel a koaxiální kabel pro video signál.

8.6 Napájecí zdroj CCTV

Při provedení kamerového systému pouze se třemi kamerami postačí originální zdroj napájení, který poskytuje proud 2,5 A. To znamená, že postačí pouze jeden zdroj pro všechny kamery.

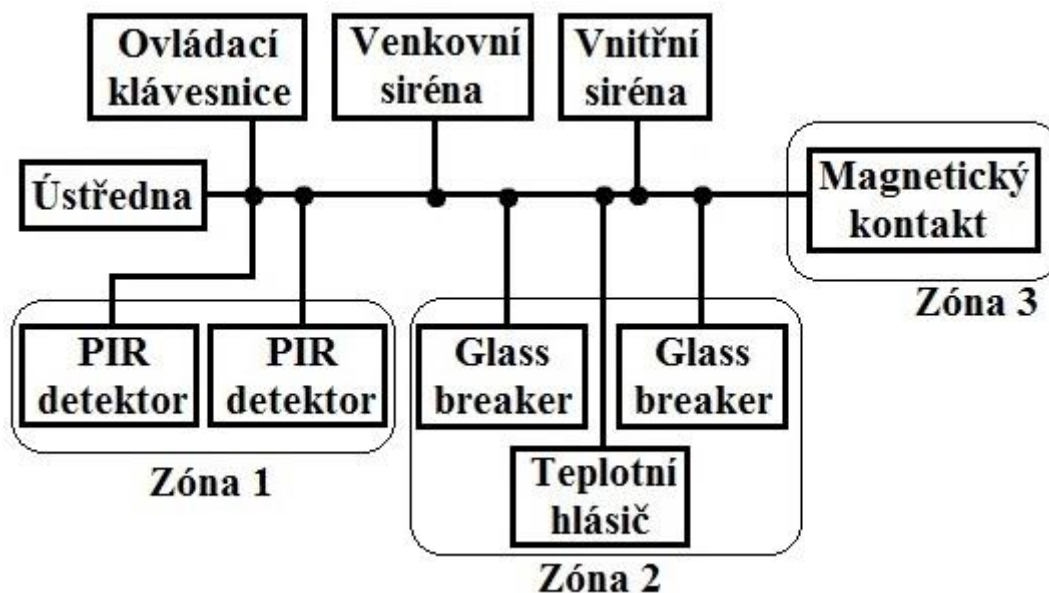
8.7 Výpočet náhradního napájecího zdroje PZS

Název	Počet prvků	Odběr [mA]	Odběr celkem [mA]
PIR detektor	2	5	10
Detektor tříštění skla	2	5	10
Kouřový detektor	1	10	10
Magnetický kontakt	1	5	5
Siréna vnitřní	1	30	30
Siréna venkovní	1	50	50
Klávesnice	1	15	15
Celkový odběr			130

Tab. 38 Výpočet odběru z akumulátoru dražší návrh [vlastní]

Pro napájení systému náhradním napájecím zdrojem teoreticky nepostačí standardně dodávaný akumulátor o kapacitě 2,6 Ah. Vydrží požadovaných 12 hodin pouze při trvalém odběru 125 mA. Navržené zabezpečení spotřebovává 130 mA. Po domluvě se zákazníkem zjistíme, jestli je ochotný investovat do baterie s větší kapacitou.

8.8 Zapojení PZS



Obr. 36 Blokové schéma zapojení dražšího zapojení [vlastní]

8.9 Ceny použitého zabezpečení

Uvedené ceny jsou včetně DPH.

Název	Počet [Ks]	Cena za kus [Kč]	Cena celkem [Kč]
Předchozí návrh	1	17964,5	17964,5
Detektor kouře a tepla JA-110ST	1	963	963
Bezpečnostní fólie SC 7	18	528	9504
Bezpečnostní vložka Evva EPS	1	2170	2170
Záznamové zařízení LCK-V9004	1	2950	2950
Monitor LLCD19	1	3300	3300
Pevný disk LHDD-1	1	2350	2350
Kamera venkovní IR-639CK20	2	1855	3710
Kamera vnitřní LDV-H639SH20	1	2150	2150
Napájecí zdroj LSYS-1319	1	368	368
Kabel CCTV 20 metrů	1	480	480
Kabel CCTV 10 metrů	1	240	240
Kabel CCTV 5 metrů	1	120	120
Kabel PZS CC-02	1	5,5	5,5

Lišty na kabely F0115TC-4MW	30	49	1470
Krabice na spoje kabelů JA-190PL	1	70	70
Cena celkem			47815

Tab. 39 Cenová kalkulace dražšího návrhu [31, 32]

9 POROVNÁNÍ CENOVÝCH NÁVRHŮ

V práci jsou uvedeny dva návrhy zabezpečení pro maloobchod. Levnější varianta se týká pouze poplachových zabezpečovacích a tísňových systému. Tento návrh je zaměřen na co nejmenší finanční náročnost a obsahuje pouze minimální aplikaci komponentů. Druhý návrh je doplněn o kamerový systém a protipožární detektor. Odpor pachateli bude vykonávat bezpečnostní fólie na výloze a na vstupních dveřích. Dveře opatříme bezpečnostní vložkou. Levnější návrh je za 17964,50 Kč a dražší varianta za 47815 Kč. Ceny návrhů se zdají být vysoké, protože většina začínajících podnikatelů nemá ze začátku dost finančních prostředků. Je nutno podotknout, že návratnost ceny za navrhnutý systém je poměrně rychlá. Při případném vloupání bez zabezpečovacích systémů si může pachatel nerušeně odnést zboží až za půl milionu korun.

	Levnější návrh	Dražší návrh
Poplachové zabezpečovací systémy PZS	<ul style="list-style-type: none"> • 2x Detektor tříštění skla • 1x Magnetický kontakt • 2x PIR detektor 	<ul style="list-style-type: none"> • 1x Požární detektor
Kamerové systémy CCTV	Nejsou aplikovány	<ul style="list-style-type: none"> • 2x Venkovní kamera • 1x Vnitřní kamera
Mechanické zábranné systémy MZS	Nejsou aplikovány	<ul style="list-style-type: none"> • Bezpečnostní fólie (výloha, vstupní stěna) • 1x Bezpečnostní vložka

Tab. 40 Porovnání návrhů zabezpečení [vlastní]

ZÁVĚR

Dostupnost literatury byla na dobré úrovni, a tak mohlo být v teoretické části popsáno vše okolo určení stupně zabezpečení, od rozdělení objektu podle prostředí až po funkci jednotlivých komponentů zabezpečovacích a monitorovacích systémů. Zároveň byly splněny první tři body zadání. Dále je vypracována analýza stávajícího objektu včetně okolí a byl určen stupeň zabezpečení. Vypracování zabezpečení maloobchodní prodejny byly navrženy dvě možné varianty. Při vypracovávání obou variant jsem vycházel z teoretické části práce. Ve variantě pro stanovený nižší rozpočet nebyly použity kamerové systémy a požární systémy. Komplikace by mohly nastat v případě, kdyby do prodejny vnikl pachatel, a my bychom tedy neměli žádný kamerový záznam pro policii, který by značně napomohl ve vyšetřování. Jako hlavní zabezpečení jsou určeny detektory tříštění skla z důvodu, že analýza rizik ukázala na nejvíce pravděpodobné místo průniku přes skleněné plochy. V této variantě byla cena stanovena na 17 964,50 Kč. Kamerový systém a požární detektor je použit v druhé (dražší) variantě, kde celková cena zabezpečení byla stanovena na 47 815 Kč. Zde se nachází na skleněných plochách bezpečnostní fólie, která nechrání jenom majetek, ale případně i zdraví osob před pořezáním o střepiny skla. Je tedy na majiteli prodejny, který se musí rozhodnout, kolik je ochoten investovat do zabezpečení prodejny. Osobně bych doporučil druhou variantu, kde riziko vniknutí do prodejny je nižší. Bohužel většina maloobchodních prodejců nemá (zejména ze začátku podnikání) volné finanční prostředky na zabezpečení prodejny a většina se proto rozhodne pro jen opravdu „nezbytné“ zabezpečení.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Systemizace bezpečnostního průmyslu [online]. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 2011 [cit. 2014-02-05]. ISBN 978-80-7454-122-3. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/18576>
- [2] VALOUCH, Jan. Projektování bezpečnostních systémů. Vyd. 1. Ve Zlíně: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012, 152 s. ISBN 978-80-7454-230-5.
- [3] BARABUILDING s.r.o. *Baracom a.s.* [online]. 2005 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://test.ascensus.cz/baracom/images/img/Kostelec%201NP.jpg>
- [4] Perimetrická ochrana. *SBA alarmy s. r. o.* [online]. 2012 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.sba-alarmy.eu/sluzby/ochrana-osob-a-majetku/technicke-prostredky-a-ochrana/perimetricka-ochrana/>
- [5] KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vyd. 3. aktualiz. S.l.: Cricetus, 2006, 313 s. ISBN 80-902938-2-4.
- [6] Požární poplach. *V&R Techniek* [online]. 2012 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.vrtechniek.nl/beveiligingstechniek/regelgeving%20brandmeldinstallaties.html>
- [7] Elektronická požární signalizace. *S-Tech* [online]. 2010 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.systemy-stech.cz/eps/>
- [8] Infrazávora. *Eletur.sk* [online]. 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.eletur.sk/infrazavora-infrabrana-fotoelektricky-plot-max-250m-hexaplexn%C3%AD>
- [9] *ALCAM PROFI s.r.o.* [online]. 2011 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.alcamprofi.cz/>
- [10] Hlásič tlačítkový. *LITES Liberec s. r. o.* [online]. 2013 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.lites.cz/en/content/mha-108-hlasic-tlacitkovy>
- [11] Poplachové systémy. *ADI Global Distribution* [online]. 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: http://adiglobal.cz/iiWWW/cz/produkty110.nsf/web_category_list1_cenik_asc/65BE305519446527C125735900628CA4
- [12] Perimetrické sřežení. *René Franc – ROBOTA* [online]. 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.robotafranc.cz/perimetricke-strezeni/>

- [13] Venkovní detektor pohybu. *ROJKA obchodní, s.r.o.* [online]. 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.rojka-alarm.cz/ja-188p-jablotron-venkovni-detektor-pohybu/>
- [14] Plášťová ochrana. *Ezs.labskalouka* [online]. 2012 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://ezs.labskalouka.cz/?q=node/10>
- [15] Detektor rozbití skla. *TSS Group a. s.* [online]. 2002 - 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.tssgroup.sk/produkty/paradox-glasstrek-457-detektor-rozbitia-skla>
- [16] Otřesový detektor. *SEZAM.CZ s.r.o.* [online]. 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.sezam.cz/vibracni/i1129-cosmotron-vvs300-plus-otresovy-detektor-na-trezory,-trezorove-mistnosti-a-zdi>
- [17] Ústředna PZTS. *ADI Global Distribution* [online]. 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.adiglobal.cz/iiWWW/sk/produkty180.nsf/95ebbd63d0d24eb8c12572050034031e/7adbcbc39000ad0bc12574bf002cfade?OpenDocument>
- [19] Kombinovaný detektor. *SEZAM.CZ s.r.o.* [online]. 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.sezam.cz/kombinovane/i65945-jablotron-ja-180w-bezdratovy-kombinovany-detektor-pir-+-mw>
- [20] PIR detektor. *TSS Group s.r.o.* [online]. 2004 - 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.tssgroup.cz/produkty/paradox-pro-plus-dual-pir-detektor>
- [21] Jak vybrat Objektivy. *Fotografovani.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.fotografovani.cz/vybirame/jak-vybrat1/objektivy-jak-vybrat-a-pouzivat-1-parametry-objektivu-151593cz>
- [22] Princip činnosti IP kamer. *Topinfo s.r.o.* [online]. 2001-2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://elektro.tzb-info.cz/10480-princip-cinnosti-typy-a-komunikacni-rozhrani-ip-kamer>
- [23] Snímací čip. *AZ FOTO s.r.o.* [online]. 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: http://www.azfoto.cz/informace/digital_pod_lupou/snimaci_cip
- [24] Kamerové systémy. *STAVTEL s.r.o.* [online]. 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.stavtel.cz/elektroinstalace/kamerove-systemy-cctv/>
- [25] Kamerové systémy. *MK software, s.r.o.* [online]. 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.alarmy-zabezpeceni-plzen.cz/s8-kamerove-systemy.html>

- [26] Digitální videorekordéry. *ESCAD Trade s.r.o.* [online]. 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.escadtrade.cz/bezpecnostni-digitalni-videorekoredery-dvr-hd-sdi-nvr-pvr.html>
- [27] DVR. *Progressor.net.ua* [online]. 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://progressor.net.ua/product/videoregistrator-16-kaalnyj-gtr-16full/>
- [28] ČANDÍK, Marek. Objektová bezpečnost II. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2004, 100 s. ISBN 8073182173.
- [29] *Mapy.cz* [online]. 2011 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: http://www.mapy.cz/#!q=zl%25C3%25ADn&t=s&x=17.691192&y=49.226490&z=12&d=muni_3045_1&qp=12.071371_47.822883_16.045318_51.769943_6
- [30] *Mapa kriminality.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.mapakriminality.cz/>
- [31] *Propojto s. r. o.* [online]. 2009 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.alarmy-zabezpeceni.cz/>
- [32] *Next.cz* [online]. 2010 [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://www.next.cz/>
- [33] IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 151 s. ISBN 978-80-7318-910-5.
- [34] KINDL, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů I. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007, 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.
- [35] Projektování bezpečnostních systémů [online]. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 2012 [cit. 2014-02-05]. ISBN 978-80-7454-230-5. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/18663>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

EPS	Elektronická požární signalizace
CCTV	Kamerové systémy
PZTS	Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy
PZS	Poplachové zabezpečovací systémy
PTS	Poplachové tísňové systémy
PCO	Pult centralizované ochrany
PIR	Pasivní infračervený detektor
US	Ultrazvukový detektor
MW	Mikrovlnný detektor
DVR	Záznamové zařízení
NVR	Záznamové zařízení s alarmovou funkcí
IP	Digitální kamerové systémy
LAN	Lokální síť
WIFI	Označení pro standardy bezdrátových sítí
WLAN	Bezdrátová LAN síť
A/D	Analogově/digitální převodník
TVL	Televizních řádků
PC	Počítač
CD	Kompaktní disk
LCD	Tenké a ploché zobrazovací zařízení

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Rozdělení zabezpečení objektu [3].....	13
Obr. 2 Třída okolního prostředí [2]	14
Obr. 3 Tlačítkový hlásič EPS [10].....	16
Obr. 4 Bodový hlásič EPS [11].....	16
Obr. 5 Ústředna EPS [6]	18
Obr. 6 Infračervené závory a bariéry [8]	21
Obr. 7 Mikrovlnné bariéry [12]	21
Obr. 8 Venkovní PIR detektor [13]	22
Obr. 9 Magnetické kontakty [14].....	23
Obr. 10 Detektor tříštění skla [15].....	23
Obr. 11 PIR detektor [20]	24
Obr. 12 Kombinovaný detektor PIR – MW [19]	25
Obr. 13 Otřesové čidlo [16]	26
Obr. 14 Ústředna PZTS [20].....	27
Obr. 15 Možnosti kamerového systému [24].....	30
Obr. 16 Detail analogové kamery [25]	31
Obr. 17 Detail IP kamery [25]	31
Obr. 18 Ohniskové vzdálenosti [21]	34
Obr. 19 NVR rekordér pro 16 IP kamer [27].....	36
Obr. 20 Kriminální města Zlín [30]	38
Obr. 21 Letecký pohled na střežený objekt a okolí [29].....	38
Obr. 22 Fotografie prodejny – vnější část [vlastní]	39
Obr. 23 Fotografie prodejny – vnitřní část [vlastní]	39
Obr. 24 Bezprostřední okolí prodejny [vlastní]	40
Obr. 25 Hlavní vchodové dveře [vlastní].....	40
Obr. 26 Společná vstupní hala s vedlejším podnikem [vlastní].....	41
Obr. 27 Výloha zabezpečované prodejny [vlastní].....	42
Obr. 28 Zadní strana zabezpečovaného objektu [vlastní].....	42
Obr. 29 Zabezpečovaný objekt s místy rizik [vlastní]	44
Obr. 30 Plány objektu s vyznačeným levnějším zabezpečením [vlastní].....	45
Obr. 31 Umístění komponentů u vstupu [vlastní].....	48
Obr. 32 Umístění detektorů tříštění skla a kouře [vlastní].....	49

Obr. 33 Umístění ústředny PZTS	53
Obr. 34 Blokové schéma levnějšího zapojení [vlastní]	55
Obr. 35 Plány objektu s vyznačeným dražším zabezpečením [vlastní].....	56
Obr. 36 Blokové schéma zapojení dražšího zapojení [vlastní].....	65

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Skupina norem EPS [1]	19
Tab. 2 Skupina norem PZTS [1]	29
Tab. 3 Porovnání CCD a CMOS snímače [23].....	33
Tab. 4 Velikost objektivu podle snímacího čipu [5].....	34
Tab. 5 Skupina norem CCTV [1].....	36
Tab. 6 SWOT analýza [vlastní]	43
Tab. 7 Parametry PIR detektoru [31].....	46
Tab. 8 Výhody a nevýhody PIR detektoru [vlastní]	47
Tab. 9 Technické parametry magnetického kontaktu [31]	47
Tab. 10 Výhody a nevýhody magnetických kontaktů [vlastní]	47
Tab. 11 Parametry detektoru tříštění skla [31]	49
Tab. 12 Výhody a nevýhody detektoru tříštění skla [vlastní].....	49
Tab. 13 Technické parametry vnitřní sirény [31]	50
Tab. 14 Technické parametry venkovní sirény [31]	51
Tab. 15 Výhody a nevýhody sirény [vlastní].....	51
Tab. 16 Technické parametry ústředny [31].....	52
Tab. 17 Výhody a nevýhody ústředny [vlastní].....	52
Tab. 18 Technické parametry klávesnice [31].....	53
Tab. 19 Výhody a nevýhody klávesnice [vlastní].....	54
Tab. 20 Výpočet odběru z akumulátoru levnější návrh [vlastní].....	54
Tab. 21 Cenová kalkulace levnějšího návrhu [31]	55
Tab. 22 Technické parametry detektory kouře a teploty [31].....	57
Tab. 23 Výhody a nevýhody detektoru kouře[vlastní]	57
Tab. 24 Technické parametry bezpečnostní fólie [32]	58
Tab. 25 Výhody a nevýhody bezpečnostní fólie [vlastní]	58
Tab. 26 Technické parametry bezpečnostní vložky [32].....	59
Tab. 27 Výhody a nevýhody bezpečnostní vložky [vlastní].....	59
Tab. 28 Technické parametry záznamového zařízení DVR [31].....	60
Tab. 29 Výhody a nevýhody záznamového zařízení [vlastní].....	60
Tab. 30 Technické parametry pevného disku [31]	60
Tab. 31 Výhody a nevýhody záznamového zařízení [vlastní].....	60
Tab. 32 Technické parametry venkovní kamery [31].....	61

Tab. 33 Výhody a nevýhody venkovní kamery [vlastní].....	62
Tab. 34 Technické parametry vnitřní kamery [31]	63
Tab. 35 Výhody a nevýhody vnitřní kamery [vlastní]	63
Tab. 36 Technické parametry monitoru [31]	63
Tab. 37 Výhody a nevýhody LCD monitoru [vlastní]	63
Tab. 38 Výpočet odběru z akumulátoru dražší návrh [vlastní].....	64
Tab. 39 Cenová kalkulace dražšího návrhu [31, 32]	66
Tab. 40 Porovnání návrhů zabezpečení [vlastní]	67