

Projekt zabezpečení vily a perimetru

The Villa and Perimeter Security Project

Bc. Jakub Klinčůch

Diplomová práce
2018



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jakub Klinčůch**
Osobní číslo: **A15193**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Projekt zabezpečení vily a perimetru**
Téma anglicky: **A Villa and Perimeter Security Project**

Zásady pro vypracování:

1. Vytvořte literární průzkum z oblasti jednotlivých stupňů zabezpečení objektů a pozemků.
2. Popište jednotlivé technologie a způsoby jejich použití.
3. Analyzujte bezpečnostní rizika zabezpečovaného objektu.
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 vily 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. LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. 1. Zlín: VeRBUm, 2011. ISBN 978-80-87500-05-7.
3. LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. 1. Zlín: VeRBUm, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4.
4. LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. Bezpečnostní technologie, systémy a management III. 1. Zlín: VeRBUm, 2013. ISBN 978-80-87500-35-4.
5. IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 151 s. ISBN 978-80-7318-910-5. KINDL, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů I. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007, 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.
6. LOVEČEK, Tomáš a Josef REITŠPÍS. 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.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Karel Perůtka, Ph.D.

Ústav řízení procesů

Datum zadání diplomové práce:

8. prosince 2017

Termín odevzdání diplomové práce:

28. května 2018

Ve Zlíně dne 8. prosince 2017

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Kresálek, CSc.
ředitel ústavu


Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne 23.5.2018



.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práca sa zaoberá projektom zabezpečenia vily a jej perimetru. V teoretickej časti sú uvedené základné pojmy s legislatívou a sú popísané rozdielne možnosti, využiteľné k zabezpečeniu. V praktickej časti, je popísaná lokalita objektu, na základe ktorej bol vybraný spôsob zabezpečenia a sú vytvorené dva projekty, z ktorých jeden je zameraný na cenu a druhý je zameraný na kvalitu bezpečnostného systému. Projekt obsahuje pôdorysy jednotlivých častí vily a jej príľahlých objektov a je v nich zaznačené umiestnenie jednotlivých zariadení a spôsob vedenia kabeláže. Záver každého projektu obsahuje cenovú kalkuláciu. V rámci diplomovej práce bol vytvorený katalóg jednotlivých druhov použiteľných zariadení.

Kľúčové slová: PZTS, PIR, projekt, detektor, zabezpečenie, cena, kvalita

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the project of securing the villa and its perimeter. In the theoretical part, the basic terms with the legislation are described and different options are used, which can be used for security. In the practical part, the location of the object is described, based on the chosen method of security, and two projects are created, one of which is centered and the other focuses on the quality of the security system. The project contains floor plans of individual parts of the villa and its adjacent objects and shows the location of individual devices and the way of wiring. The conclusion of each project includes a price calculation. In the framework of the diploma thesis a catalog of individual types of usable devices was created.

Keywords: PZTS, PIR, project, detector, security, price, quality

Ďakujem vedúcemu diplomovej práce Ing. Karlovi Perútkovi, Ph.D., za poskytnuté rady a pripomienky k mojej diplomovej práci. Ďalej chcem poďakovať svojej rodine, priateľke a blízkym za ich veľkú podporu pri mojom štúdiu.

„Času máme veľa, len ho málo využívame.“

Benjamin Franklin

OBSAH

ÚVOD.....	12
I TEORETICKÁ ČASŤ.....	13
1 LITERÁRNY PRIESKUM Z OBLASTI JEDNOTLIVÝCH STUPŇOV ZABEZPEČENIA OBJEKTU	14
1.1 STUPNE ZABEZPEČENIA	14
1.2 TRIEDY PROSTREDIA	15
1.3 NORMY V PKB.....	16
1.4 NORMY SO VZŤAHO M K PKB	17
1.5 PREVÁDZKA KAMEROVÝCH SYSTÉMOV	18
2 MECHANICKÉ ZÁBRANNÉ SYSTÉMY.....	20
2.1 DVERNÝ SYSTÉM.....	20
2.2 BEZPEČNOSTNÉ DVERE.....	22
2.3 BEZPEČNOSTNÉ SKLO	23
2.4 BRÁNA	23
2.5 OPLATENIE.....	23
3 POPLACHOVÝ ZABEZPEČOVACÍ A TIESŇOVÝ SYSTÉM	24
3.1 ÚSTREDŇA PZTS	24
3.1.1 Drôtové ústredne	24
3.1.2 Bezdrôtové ústredne.....	26
3.1.3 Hybridné ústredne	27
3.2 OVLÁDACIE ZARIADENIE.....	27
3.3 PRVKY PRIESTOROVEJ OCHRANY.....	27
3.3.1 Pasívny infračervený detektor (PIR).....	27
3.3.2 Ultrazvukový detektor.....	28
3.3.3 Mikrovlnný detektor.....	28
3.3.4 Duálny detektor pohybu	28
3.4 PRVKY PLÁŠTOVEJ OCHRANY	28
3.4.1 Magnetický detektor.....	29
3.4.2 Detektor trieštenia skla.....	29
3.4.3 Poplachová fólia, tapeta, sklo.....	29
3.4.4 Vibračný detektor.....	29
3.5 PRVKY PREDMETOVEJ OCHRANY	29
3.5.1 Trezor	30
3.5.2 Seizmický detektor.....	30
3.5.3 Kapacitný detektor	30
3.6 PRVKY PERIMETRICKEJ OCHRANY	30
3.6.1 Mikrofóny kábel.....	31
3.6.2 Kapacitný kábel.....	31
3.6.3 Infračervené bariéry a závory.....	31
3.6.4 Pasívny infračervený detektor pre vonkajšie použitie	31

3.7	VÝSTRAŽNÉ ZARIADENIA	32
3.8	KOMUNIKÁTORY	33
3.9	DOHLADOVÉ A POPLACHOVÉ PRIJÍMACIE CENTRUM.....	33
3.9.1	Spôsoby komunikácie PZTS s DPPC	34
3.10	NAPÁJANIE SYSTÉMU PZTS (ČSN EN 50131-6).....	34
4	SYSTÉMY VSTUPU.....	36
4.1	DIGITÁLNA KLÁVESNICA	36
4.2	BEZKONTAKTNÁ ČÍTAČKA.....	36
4.3	DVERNÝ SYSTÉM.....	36
4.3.1	Elektromechanický a elektromotorický	37
4.3.2	Elektromagnetický otvárač.....	37
4.3.3	Magnetický zámok	37
4.4	ELEKTRONICKÉ OVLÁDACIE PRVKY PRE OTVORENIE DVERÍ.....	37
4.4.1	Magnetické identifikačné karty	37
4.4.2	Optické identifikačné karty s čiarovým kódom	38
4.4.3	Indukčné identifikačné karty	38
4.4.4	Čipové identifikačné karty	38
4.5	SNÍMACIE ZARIADENIE	38
4.5.1	Inteligentné čítačky	39
4.5.2	Biometrické systémy	39
5	KAMEROVÉ SYSTÉMY.....	41
5.1	KAMERA.....	41
5.1.1	CCD.....	41
5.1.2	CMOS	41
5.1.3	DPS	42
5.1.4	Rozlíšenie kamery	42
5.1.5	Svetelná citlivosť.....	43
5.1.6	Objektív.....	44
5.2	KAMERY Z HEADISKA SPRACOVANIA OBRAZU	45
5.2.1	Analógové kamery	45
5.2.2	Digitálne IP kamery	45
5.3	UKLADANIE OBRAZU	46
5.3.1	DVR záznamové zariadenie	46
5.3.2	PC monitorovacie a záznamové karty	47
5.4	FUNKCIE KAMIER	47
6	ELEKTRICKÁ POŽIARNA SIGNALIZÁCIA.....	49
6.1	POŽIARNE HLÁSIČE.....	49
6.1.1	Optický hlásič dymu	50
6.1.2	Teplotný hlásič	50
6.1.3	Kombinovaný optický a teplotný hlásič.....	50
6.1.4	Ionizačný hlásič dymu.....	50
II	PRAKTICKÁ ČASŤ	51
7	KATALÓG JEDNOTLIVÝCH DRUHOV ZARIADENÍ.....	52
8	BEZPEČNOSTNÉ POSÚDENIE OBJEKTU	53

8.1	ZABEZPEČOVANÉ HODNOTY	53
8.1.1	Druh majetku.....	53
8.1.2	Množstvo a veľkosť majetku	54
8.1.3	Nebezpečenstvo.....	54
8.1.4	Poškodenie	54
8.1.5	História krádeží	54
8.2	STAVEBNÁ DISPOZÍCIA	54
8.2.1	Konštrukcia	55
8.2.2	Otvory	56
8.2.3	Režim objektu	56
8.2.4	Lokalita	56
8.2.5	Súčasnú zabezpečenie	57
8.3	VONKAJŠIE VPLYVY PÔSOBIACE NA PZTS	57
8.4	VNÚTORNÉ VPLYVY PÔSOBIACE NA PZTS	57
8.5	STANOVENIE STUPŇA ZABEZPEČENIA	57
8.6	STANOVENIE TRIEDY PROSTREDIA.....	57
9	PROJEKT ZABEZPEČENIA VILY A PERIMETRU	58
9.1	CHARAKTERISTIKA VYBRANÉHO OBJEKTU	58
9.2	POPIS MIESTNOSTÍ VYBRANÉHO OBJEKTU.....	58
9.3	PROJEKT ZABEZPEČENIA S OHLADOM NA CENU	59
9.3.1	Prehľad komponentov zabezpečujúcich priestor a plášť	59
9.3.1.1	Ústredňa SATEL Integra 32 SK	59
9.3.1.2	SATEL OMI-2 kovová skrinka pre ústredňu	61
9.3.1.3	SATEL GSM LT-2 SK modul GSM/GPRS/SMS.....	61
9.3.1.4	SATEL ANT-OBU-Q GSM quad-band anténa.....	62
9.3.1.5	Akumulátor ZABAT TP 12-26.....	63
9.3.1.6	LCD klávesnica INT-KLCD-BL	63
9.3.1.7	Diaľkové ovládanie SATEL MPT-300.....	64
9.3.1.8	SATEL AMBER digitálny PIR detektor	65
9.3.1.9	SATEL AQUA Pet digitálny PIR detektor.....	66
9.3.1.10	SATEL AQUA S digitálny PIR detektor	67
9.3.1.11	SATEL AGATE vonkajší PIR+MW detektor	68
9.3.1.12	SATEL BRACKET A nastaviteľný držiak PIR detektorov.....	70
9.3.1.13	HOOD C ochranná strieška pre externé detektory.....	70
9.3.1.14	SATEL B-1 magnetický kontakt.....	71
9.3.1.15	SATEL B-3A magnetický kontakt.....	72
9.3.1.16	SATEL TSD-1 detektor tepla a dymu.....	72
9.3.1.17	SATEL DG-1 LPG detektor prítomnosti LPG.....	73
9.3.1.18	SATEL SP-4001 R vonkajšia siréna	74
9.3.1.19	SATEL SPW-100 vnútorná siréna	75
9.3.2	Prehľad komponentov zabezpečujúcich periméter	76
9.3.2.1	Mikrovlnná bariéra MWB-150	76
9.3.2.2	Dahua IPC-HDW1220SP 2 Mpx dome IP kamera.....	77
9.3.2.3	Dahua NVR2108-S2 IP záznamové zariadenie	79
9.3.2.4	HDD2000S 24/7 SATA disk	80
9.3.2.5	Dahua PFB203W Držiak na stenu	81
9.3.2.6	Výstražná tabuľa	81
9.3.3	Výkresová časť	81
9.3.3.1	Suterén	82

9.3.3.2	Prízemie	83
9.3.3.3	Poschodie	85
9.3.3.4	Záhradná dielňa.....	87
9.3.3.5	Garáž.....	88
9.3.3.6	Perimeter	89
9.3.4	Cenová kalkulácia	90
9.4	PROJEKT ZABEZPEČENIA S OHĽADOM NA KVALITU.....	91
9.4.1	Prehľad komponentov zabezpečujúcich priestor a plášť	91
9.4.1.1	Ústredňa SATEL Integra 256 Plus SK	92
9.4.1.2	SATEL OMI-4 kovová skrinka pre ústredňu	93
9.4.1.3	SATEL GSM-5 SK modul GSM/GPRS/SMS.....	94
9.4.1.4	SATEL ANT-OBU-Q GSM quad-band anténa.....	95
9.4.1.5	Akumulátor SA214-40.....	95
9.4.1.6	SATEL INT-TSH-SSW dotykový ovládací panel.....	96
9.4.1.7	Diaľkové ovládanie SATEL MPT-350.....	97
9.4.1.8	SATEL GRAPHITE Pet pokročilý digitálny PIR detektor	98
9.4.1.9	SATEL NAVY detektor PIR s detektorom rozbitia skla.....	99
9.4.1.10	SATEL OPAL PRO vonkajší duálny PIR+MW detektor.....	100
9.4.1.11	SATEL INDIGO akustický detektor rozbitia skla.....	102
9.4.1.12	SATEL BRACKET A nastaviteľný držiak PIR detektorov.....	103
9.4.1.13	Satel BRACKET C nástenné držiaky pre detektory	103
9.4.1.14	HOOD C ochranná strieška pre externé detektory.....	103
9.4.1.15	SATEL B-2T magnetický kontakt závrtný	104
9.4.1.16	SATEL B-4S magnetický kontakt	105
9.4.1.17	SATEL TSD-1 detektor tepla a dymu.....	106
9.4.1.18	SATEL DG-1 LPG detektor prítomnosti LPG.....	107
9.4.1.19	SATEL SD-3001 R vonkajšia siréna s kovovým krytom	108
9.4.1.20	SATEL SPW-100 vnútorná siréna	109
9.4.2	Prehľad komponentov zabezpečujúcich perimenter	110
9.4.2.1	Mikrovlnná bariéra MWB-150	110
9.4.2.2	Dahua IPC-HDBW5831RP 8 Mpx dome IP kamera.....	111
9.4.2.3	Dahua NVR4208-8P-4KS2 záznamové zariadenie	113
9.4.2.4	HDD6000S 24/7 SATA disk	115
9.4.2.5	Dahua PFB408W Držiak na stenu	115
9.4.3	Výkresová časť	116
9.4.3.1	Suterén	116
9.4.3.2	Prízemie	117
9.4.3.3	Poschodie	119
9.4.3.4	Záhradná dielňa.....	121
9.4.3.5	Garáž.....	122
9.4.3.6	Perimeter	123
9.4.4	Cenová kalkulácia	124
9.5	KABELÁŽ.....	126
9.5.1	Kábel Sykfy 3x2x0,5.....	126
9.5.2	Kábel DUTP-5E a konektor RJ-45 UTP	126
9.6	NÁVRH NASTAVENIA JEDNOTLIVÝCH ZÓN.....	127
	ZÁVER	128
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	129
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	136
	ZOZNAM OBRÁZKOV	140

ZOZNAM TABULIEK	143
ZOZNAM PRÍLOH.....	145

ÚVOD

Dnešná doba je plná kriminality týkajúcej sa vlámania a vykrádania bytov, domov alebo iných rôznych objektov, čo je spôsobené ako dnešnou dobou, tak aj podcenením realizovania zabezpečenia objektu. Možné spôsoby zabezpečenia idú z dobou dopredu, ale tak isto idú z dobou aj lupiči, ktorý vedia byť veľmi vynaliezavý. Bezpečnostný systém má ale za úlohu ich snahu zdržať, odradiť a odhaliť. Netreba teda v dnešnej dobe podceňovať zabezpečovací systém a treba sa voči riziku okradnutia brániť.

Ponuka poplachových zabezpečovacích systémov na trhu je široká a nielen bráni nepovolanému vniknutiu cudzích osôb, ale tiež nás dokáže varovať pred rôznymi nebezpečenstvami vo vnútri objektu ako vznik požiaru, zaplavenie, únik plynu alebo únik iných zdraviu nebezpečných splodín.

Teoretická časť práce uvádza základné pojmy a legislatívu v rámci riešenej problematiky. Ďalej sú v tejto časti popísané metódy využiteľné k zabezpečeniu vily a jej perimetru. Systémy zabezpečenia, ktoré môžu byť využité sú poplachový zabezpečovací a tiesňový systém, mechanické zábranné systémy, kamery a elektrická požiarňa signalizácia. Systémy je možné využiť k zabezpečeniu predmetovej, priestorovej, plášťovej a perimetrickej ochrany.

Praktická časť obsahuje katalóg jednotlivých druhov zariadení, ktorý je aj súčasťou prílohy diplomovej práce. Na základe zadania sú vytvorené dva projekty zabezpečenia vily a jej perimetru, z ktorých jeden je zameraný na cenu a druhý je zameraný na kvalitu vykonania poplachového zabezpečovacieho a tiesňového systému. Projekt bude realizovaný na konkrétnom objekte nachádzajúcom sa v konkrétnej lokalite. K obidvom projektom je základná vykresová dokumentácia, v ktorej sú zakreslené použité komponenty poplachového zabezpečovacieho a tiesňového systému a kamerového systému. Záverom každého projektu je cenová kalkulácia.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 LITERÁRNÝ PRIESKUM Z OBLASTI JEDNOTLIVÝCH STUPŇOV ZABEZPEČENIA OBJEKTU

1.1 Stupne zabezpečenia

Stupne zabezpečenia sú definované v norme ČSN EN 50131-1 ed.2 Poplachové systémy – poplachové, zabezpečovacie a tiesňové systémy (PZTS) a popisujú požiadavky na výbavu a funkcie jednotlivých bezpečnostných prvkov. Norma ČSN EN 50131-1 rozdeľuje systémy PZTS do štyroch stupňov podľa rizika:

- stupeň zabezpečenia 1 pre „nízke riziko“,
- stupeň zabezpečenia 2 pre „nízke až stredné riziko“,
- stupeň zabezpečenia 3 pre „stredné až vysoké riziko“,
- stupeň zabezpečenia 4 pre „vysoké riziko“.

Systém PZTS určitého stupňa musí byť zložený z certifikovaných prvkov pre konkrétny stupeň, alebo pre stupne vyššie a konfigurácia prvkov musí spĺňať požiadavky pre tento konkrétny stupeň [1].

Tab. 1. Stupne zabezpečenia a miera rizika [4]

Stupeň zabezpečenia a miera rizika	Využitie zabezpečenia	Možnosti vniknutia
1 – nízke riziko	rodinné domy, byty, garáže, chaty	ľahko dostupné nástroje
2 – nízke až stredné riziko	komerčné objekty	bežné náradie a prístroje
3 – stredné až vysoké riziko	finančné inštitúcie, zbrane, pamiatky, informácie	rozsiahly sortiment nástrojov
4 – vysoké riziko	Štátne inštitúcie a ďalšie objekty najvyššieho významu	kompletný sortiment nástrojov

Stupeň zabezpečenia určuje miera rizika, ktorá je daná prostriedkami, ktorými disponuje narušiteľ pri vnikaní do objektu. Pri najnižšom stupni zabezpečenia sa predpokladajú slabé znalosti narušiteľa a obmedzený sortiment nástrojov, ktoré by mohol použiť. Pri najvyššom stupni zabezpečenia sa predpokladá, že narušiteľ je vybavený sofistikovanejším zariadením a disponuje znalosťami umožňujúcimi zostaviť podrobný plán vniknutia do objektu. So stupňom zabezpečenia vzrastajú požiadavky na jednotlivé časti systému [1].

1.2 Triedy prostredia

Norma ČSN EN 50131-1 ed.2 definuje štyri základné triedy prostredia, ktoré sú spojené so zabezpečením objektu. Pre jednotlivé komponenty je nutné stanoviť triedu prostredia, podľa predpokladaného umiestnenia PZTS [1].

Tab. 2. Triedy prostredí [4]

Trieda prostredia	Názov prostredia	Popis prostredia, príklady	Rozsah teplôt
I.	vnútorné	Vykurované obytné alebo obchodné miesta	+5 °C až +40 °C
II.	vnútorné všeobecné	Prerušovane vykurované alebo nevykurované miesta (chodby, schodišťa, skladové priestor)	-10 °C až +40 °C
III.	vonkajšie chránené	Prostredie mimo budovy, kde nie sú komponenty trvalo vystavené vplyvom počasia (prístrešky)	-25 °C až +50 °C
IV.	vonkajšie všeobecné	Prostredie mimo budovy, kde sú komponenty trvalo vystavené vplyvom počasia	-25 °C až +60 °C

Pyramída bezpečnosti podľa normy EN 1627 definuje odolnosť výrobkov podľa farebného rozlíšenia k rýchlej identifikácii úrovne zabezpečenia výrobku. Táto norma definuje odolnosť výrobkov proti vytrhnutiu, odvrtnutiu, hrubému násiliu a podobne [1].



Obr. 1. Pyramída bezpečnosti [61]

1.3 Normy v PKB

Každý návrh, realizácia a prevádzka bezpečnostnej technológie musí byť v súlade s platnými normami v priemysle komerčnej bezpečnosti (PKB) [9]:

- ČSN EN 50130-4 ed.2 Poplachové systémy - Část 4: Elektromagnetická kompatibilita –
Norma skupiny výrobků: Požadavky na odolnost komponentů požárních systémů, poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů a systémů CCTV, kontroly vstupu a přivolání pomoci
- ČSN EN 50130-5 ed.2 Poplachové systémy - Část 5: Metody zkoušek vlivu prostředí
- ČSN EN 50131 Poplachové systémy - Elektrické zabezpečovací systémy
- ČSN EN 50132 Poplachové systémy - CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích
- ČSN EN 50133 Poplachové systémy - Systémy kontroly vstupů pro použití v bezpečnostních aplikacích
- ČSN EN 50134 Poplachové systémy - Systémy přivolání pomoci
- ČSN EN 50135 Poplachové systémy - Systémy tísňové
- ČSN EN 50136 Poplachové systémy - Poplachové přenosové systémy a zařízení
- ČSN EN 50137 Poplachové systémy - Systémy kombinované nebo integrované

ČSN EN 54	Elektrická požární signalizace
ČSN CLC/TS 50398	Kombinované a integrované systémy - Všeobecné požadavky

1.4 Normy so vzťahom k PKB

ISO 25 999	Business continuity
ISO 27 000	Information security management
ISO 31 000	Risk management - Principles and guidelines
ISO 31 010	Risk management – Risk assessment techniques
ČSN 34 2300 ed.2	Předpisy pro vnitřní rozvody vedení elektronických komunikací
ČSN EN 61000-6-1 ed.2	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 6-1: Kmenové normy - Odolnost - Prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu
ČSN EN 61000-6-2 ed.3	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 6-2: Kmenové normy - Odolnost pro průmyslové prostředí
ČSN EN 61000-6-3 ed.2	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 6-3: Kmenové normy - Emise - Prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu
ČSN EN 61000-6-4 ed.2	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 6-4: Kmenové normy - Emise - Průmyslové prostředí [9]

Spoločnosti v PKB:

AGA – Asociácia Grémium Alarm

ASBS ČR – Asociácia súkromných bezpečnostných služieb Českej republiky

CEI (Commission Electrotechnique Internationale) – Medzinárodná elektrotechnická komisia

CEN (Comité Européen de Normalisation) – Európsky výbor pre normalizáciu

CENELEC – Európsky výbor pre normalizáciu elektrotechniky

Co.E.S.S. (Confederation Européenne des Services de Sécurité) – konfederácia európskych bezpečnostných služieb

ETSI (European Telecommunications Standards Institute) – Európsky inštitút pre telekomunikačné normy

EURALARM – Asociácia výrobcov európskych poplachových zariadení bezpečnostných služieb

ITU (International Telecommunication Union) – Medzinárodná telekomunikačná únia

KPKB ČR – Komora podnikov komerčnej bezpečnosti Českej republiky

1.5 Prevádzka kamerových systémov

Prevádzka kamerového systému s použitím záznamu sa považuje za spracovanie osobných údajov a podlieha oznamovacej povinnosti „Úřadu pro ochranu osobních údajů“ podľa § 16 zákona č. 101/2000 Sb. Existuje ale prípad spracovania osobných údajov prostredníctvom kamerových systémov, na ktorý sa oznamovacia povinnosť nevzťahuje a to v prípade prevádzky kamerového systému so záznamom pre osobnú potrebu, kedy fyzická osoba monitoruje súkromný pozemok, objekt, byt vrátane vstupu, súkromné parkovacie miesto a podobne za účelom ochrany svojho majetku (viď podrobne § 3 odst. 3 zákona č. 101/ 2000 Sb.) [10].

§ 3 odst. 3 zákona č. 101/ 2000 Sb.

„Tento zákon se nevztahuje na zpracování osobních údajů, které provádí fyzická osoba výlučně pro osobní potřebu [11]“

Prevádzka kamerového systému však nesmie byť v rozpore ani s inými právnymi predpismi a nesmie nadmerne zasahovať do súkromia iných osôb (viď § 86, 87, 88, 89 a 90 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník) [10].

§ 86 zákona č. 89/ 2012 Sb.

„Nikdo nesmí zasáhnout do soukromí jiného, nemá-li k tomu zákonný důvod. Zejména nelze bez svolení člověka narušit jeho soukromé prostory, sledovat jeho soukromý život nebo pořizovat o tom zvukový nebo obrazový záznam, využívat takové či jiné záznamy pořízené o soukromém životě člověka třetí osobou, nebo takové záznamy o jeho soukromém životě šířit. Ve stejném rozsahu jsou chráněny i soukromé písemnosti osobní povahy [12].“

§ 87 zákona č. 89/ 2012 Sb.

„(1) Kdo svolil k použití písemnosti osobní povahy, podobizny nebo zvukového či obrazového záznamu týkajícího se člověka nebo jeho projevů osobní povahy, může svolení odvolat, třebaže je udělil na určitou dobu.

(2) Bylo-li svolení udělené na určitou dobu odvoláno, aniž to odůvodňuje podstatná změna okolností nebo jiný rozumný důvod, nahradí odvolávající škodu z toho vzniklou osobě, které svolení udělil [12].“

§ 88 zákona č. 89/ 2012 Sb.

„(1) Svolení není třeba, pokud se podobizna nebo zvukový či obrazový záznam pořídí nebo použijí k výkonu nebo ochraně jiných práv nebo právem chráněných zájmů jiných osob.

(2) Svolení není třeba ani v případě, když se podobizna, písemnost osobní povahy nebo zvukový či obrazový záznam pořídí nebo použijí na základě zákona k úřednímu účelu nebo v případě, že někdo veřejně vystoupí v záležitosti veřejného zájmu [12].“

§ 89 zákona č. 89/ 2012 Sb.

„Podobizna nebo zvukový či obrazový záznam se mohou bez svolení člověka také pořídít nebo použít přiměřeným způsobem též k vědeckému nebo uměleckému účelu a pro tiskové, rozhlasové, televizní nebo obdobné zpravodajství [12].“

§ 90 zákona č. 89/ 2012 Sb.

„Zákonný důvod k zásahu do soukromí jiného nebo k použití jeho podobizny, písemnosti osobní povahy nebo zvukového či obrazového záznamu nesmí být využit nepřiměřeným způsobem v rozporu s oprávněnými zájmy člověka [12].“

2 MECHANICKÉ ZÁBRANNÉ SYSTÉMY

Mechanické zábranné systémy (MZS) sú považované za základný prvok ochrany objektov a osôb v PKB a radia sa pod ne všetky mechanické prvky sťažujúce páchateľovi násilne vniknúť do stráženého objektu ako napríklad: ploty, vstupné systémy dverí, bránok, okien, mreží, bezpečnostných skiel a fólií a vlastných uzamykacích systémov. Z pohľadu PKB patria mechanické prvky k základným pilierom fyzickej bezpečnosti a predstavujú všetky kovové aj nekovové prvky tvoriace komplex MZS. Medzi mechanické zábranné prvky patria [2]:

- zámkové systémy,
- bezpečnostné kovanie,
- pomocné zámkové a uzamykacie, alebo uzavieracie systémy,
- bezpečnostné dvere,
- mechanické závary,
- mreže,
- rolety,
- bezpečnostné fólie,
- vytvrdzované bezpečnostné sklá,
- prenosné pokladne,
- trezory a trezorové systémy,
- bezpečnostné skrine,
- špeciálna batožina pre prepravu cenín a peňažnej hotovosti.

Rozdelenie MZS:

- obvodová ochrana (ploty, múry, vodné toky a pod.)
- plášťová ochrana (dvere, okná, vikiere, zásobovacie a energetické šachty a pod.)
- predmetová ochrana
- prostriedky individuálnej ochrany (zámky, trezory, mreže) [2]

2.1 Dverný systém

Základné prvky vstupných otvorových výplní sú: ostenie, zárubne, závesy, dverné krídlo, zámok, zámková vložka a bezpečnostné kovanie. K doplňujúcim mechanickým prvkom

zvyšujúcim bezpečnosť radíme prídavné zámky, zábrany proti vysadeniu dverí, bariérové dverné závory a bezpečnostné dvere s rôznymi konštrukciami spevnenia [2].

Ostenie

Ostenie je stavebným prvkom, do ktorého sa osádzajú zárubne pre vstupné dvere a podľa konštrukcie a použitých materiálov to môže byť nosný, alebo priečny panel, prípadne murovaná, alebo nosná priečka [2].

Zárubne

Zárubne slúžia k zaveseniu dverného krídla a sú buď drevené, alebo oceľové, ktoré sú bezpečnejšie. Správne osadenie zárubní do ostenia je veľmi dôležité, pretože dokáže veľmi sťažiť až znemožniť dostať sa páchatelovi do objektu. Jedna stojka zárubní musí byť opatrená protiplechom, ktorý slúži pre zasúvanie závory vrátane strelky zámku pri zamykaní [2].

Medzi zárubne a ostenie sa nalieva betónová zmes s oceľovou výstuhou, ktorá sa môže poprípade privariť do kovových nosných prvkov budovy, čím je zaistená maximálna pevnosť zárubní.

Závesy

Závesy sú nosným prvkom dverí a sú pevne spojené so zárubňami. Bežne sa vyrábajú z plechových komponentov a otočných čapov, ale pre zistenie vysokej prielomovej odolnosti sa vyrábajú odlievané aj kované z kvalitných materiálov a s poistením proti vysadeniu. Obvykle sa používajú v počte troch kusov na dverné krídlo. Počet použitých závesov môže byť aj vyšší z dôvodu vyššej váhy dverného krídla a pre zvýšenie prielomovej odolnosti [2].

Dverné krídlo

Najdôležitejšou súčasťou dverného priestoru je dverné krídlo, tvorené pevnou rovnou doskou. Plochu dverí nesmie byť možné prekpnúť či vyvrátiť. Dvere musia byť opatrené aspoň tromi závesmi, ktoré musia byť zaistené proti násilnému vysadeniu krídla zo zárubní. Dvere s dvoma krídlami musia byť zaistené proti vyvráteniu a vyháčkovaniu [2].

Zámok

Zámok je zadlabaný vo vnútri dverného krídla a neprečnieva cez plochu dosky krídla. Z bezpečnostného hľadiska sa zámky delia na obyčajné a bezpečnostné. Obyčajný zámok

má jednoduchý mechanizmus, v ktorom posúvame závoru s kľúčom s plným zubom. Bezpečnostný zámok má mechanizmus pre kľúč dózický, motýľkový a pre kľúč do cylindrickej vložky [2].

Zámková vložka

Zámková vložka slúži k zamykaniu dverí a zaisteniu, aby sa nikto neoprávnený do objektu nedostal. V súčasnej dobe sa najčastejšie používajú cylindrické zámkové vložky [2].

Dverné kovanie

Dverné kovanie má za úlohu ochrániť zámkovú vložku a jej kľúčový vstup. Z bezpečnostného hľadiska je dôležité, aby kovanie nešlo odmontovať alebo vyložiť a teda musí byť na dverné krídlo prichytené skrutkami z vnútornej časti [2].

2.2 Bezpečnostné dvere

Oproti klasickým dverám majú bezpečnostné dvere zvýšenú odolnosť proti prerazeniu, prerezaniu a páčeniu. Konštrukcia týchto dverí býva väčšinou sendvičová s pevným kovovým rámom a rôznymi výplňami. Bezpečnostné dvere majú rozšírený počet uzamykacích bodov po celom obvode krídla, sú zavesené najmenej na troch robustných závesoch a majú najmenej dva uzamykacie zámky, ktoré sú vybavené všetkými spôsobmi ochrany proti násilnému napadnutiu. Väčšina takýchto dverí sa montuje s vlastnou bezpečnostnou zárubňou [2].



Obr. 2. Bezpečnostné dvere [62]

2.3 Bezpečnostné sklo

Bezpečnostné sklo zaisťuje pasívnu alebo aktívnu bezpečnosť. Pasívna bezpečnosť je schopnosť skla ochrániť človeka pred zranením spôsobeným rozbitím skla. Aktívna bezpečnosť znamená, že sklo je schopné ochrániť človeka a jeho majetok pred napadnutím, alebo poškodením, či krádežou. Bezpečnostné sklo sa vo výrobe špeciálne tepelne spracováva, čím získava zvláštnu tvrdosť a je odolné proti prasknutiu. Ak aj napriek tomu dôjde ku prasknutiu skla, to sa rozpadne na malé tupé črepiny, ktoré nemôžu človeka poraniť [2].

2.4 Brána

Brána je prvkom obvodovej ochrany umožňujúca priechod do oploteného alebo obmurovaného priestoru. Ak nie je riadne zabezpečená zamykacím systémom, predstavuje slabé miesto a umožňuje potenciálnemu páchatelovi ľahko vniknúť do objektu. Brána môže byť posuvná alebo krídlová (jednokrídlová, dvojkřídlová) [2].

2.5 Oplotenie

Oplotenie je voľne stojaca stavba, ktorej úlohou je zabrániť pohybu väčšinou cez hranicu pozemku. Niektoré druhy plotov zabraňujú nielen pohybu, ale aj priehľadu skrz oplotenie. Oplotenie je tvorené zo stĺpikov a samonosného pásu, prípadne inej výplne, alebo je zložený z dielcov. Oplotenie môže byť drevené, kovové, keramické, kamenné, betónové, poprípade kombinované z týchto materiálov [2].

3 POPLACHOVÝ ZABEZPEČOVACÍ A TIESŇOVÝ SYSTÉM

Poplachový zabezpečovací a tiesňový systém (PZTS) signalizuje nebezpečenstvo v stráženom objekte a zároveň informuje o nežiaducom vniknutí do objektu. Tento systém slúži aj ku indikácii iných nebezpečenstiev ako je napr. tiesňové hlásenie pri prepadaní alebo pri zdravotných problémoch, nebezpečenstvo požiaru, zaplavenia, úniku plynu a pod. PZTS je v podstate elektronický systém trvalo monitorujúci strážený objekt a pri výskyte špeciálnych fyzikálnych prejavov, ktoré sú spôsobené hlavne pohybom narušiteľa v stráženom priestore vyhlasuje poplach. Systém reaguje napr. na vyžarovanie infračerveného žiarenia tela narušiteľa, prerušenie lúča infračerveného žiarenia telom narušiteľa, zmenu frekvencie akustických vln odrazených od tela narušiteľa a pod.

PZTS je zložený z ústredne, detektorov, akustických a optických výstražných prvkov, ovládacích prvkov a priamych spojov, ktoré zaisťujú prepojenie všetkých prvkov s ústredňou. Ústredňa PZTS prijíma poplachy z detektorov, zaznamenáva ich, vyhodnocuje a vyhlasuje poplach. Ústredňa môže byť pripojená na dohľadové poplachové a prijímacie centrum (DPPC) [1].

3.1 Ústredňa PZTS

Ústredňa PZTS je mozgom celého bezpečnostného systému. Medzi jej hlavné funkcie patrí prijímanie a vyhodnotenie signálov z pripojených detektorov, zaistenie napájania pripojených detektorov elektrickou energiou, diagnostika stavov systému a uvedenie systému do stavu „zakódovania“ a stavu „odkódovania“. Ústredňa je prepojená s detektormi buď drôtovo alebo bezdrôtovo a vyhodnocuje ich stavy v reálnom čase. Ak ústredňa vyhodnotí poplachový stav u niektorého z detektorov, tak vyhlási poplach, ktorý je signalizovaný indikačnými zariadeniami ako sú majáky, sirény a pod. Informácia o poplachu môže byť ďalej odoslaná cez komunikačné rozhranie do pripojeného dohľadového poplachového a prijímacieho centra (DPPC), na mobilný telefón prostredníctvom siete GSM a pod [3].

3.1.1 Drôtové ústredne

Drôtové ústredne sa delia na [3]:

- ústredne analógové (slučkové)
- ústredne zbernicové (s priamou adresáciou detektorov)
- ústredne zmiešaného typu

Výhody:

- väčšia odolnosť proti rušeniu,
- lacnejšie komponenty,
- bez údržbový systém (odpadá výmena batérií),
- ľahšia diagnostika problémov z oblasti komunikácie medzi prvkami a ústredňou,
- napájanie všetkých súčastí systému z jedného zdroja.

Nevýhody:

- náročnejšia montáž skrze drôtové rozvody ku všetkým prvkom,
- začiatkové práce pri montáži v už hotových interiéroch.

Ústredne analógové

Analógové ústredne majú pre každú poplachovú slučku vstupný vyhodnocovací obvod. V slučke je umiestnený jeden alebo viacero detektorov v závislosti na zapojení slučky a k vyhláseniu poplachového stavu systémom PZTS dochádza na základe zmeny odporu slučky, čo je spôsobené aktiváciou niektorého detektoru slučky alebo sabotážou na slučke. Signalizácia je aktivovaná prostredníctvom rozpojenia NC (normally closed) kontaktu alebo zopnutím NO (normally open) kontaktu [3].

Najčastejšie používané zapojenia slučiek sú:

- jednoducho vyvážená slučka,
- dvojito vyvážená slučka,
- trojito vyvážená slučka,
- slučka s technológiou zdvojenia zón.

Ústredne zbernicové

Zbernicové ústredne komunikujú s detektormi a ostatnými prvkami systému po dátovej zbernici. Detektory sú pripojené k ústredni najčastejšie pomocou štyroch vodičov, z ktorých dva slúžia pre napájanie a dva pre komunikáciu. Označenie týchto vodičov sa podľa výrobcu líši. Každý detektor je vybavený komunikačným modulom a má jedinečnú adresu, aby pri komunikácii nedošlo ku zámene detektoru. Ústredňa periodicky aktivuje adresy jednotlivých detektorov a prijíma odozvy, na základe ktorých vyhodnocuje ich stav. Vďaka jedinečnej adrese detektoru je možné presne určiť miesto v objekte, kde došlo

k narušeniu. Zbernicové ústredne sa používajú pre rozsiahle objekty a je k nim možné pripojiť stovky prvkov PZTS [3].

Ústredne zmiešaného typu

Ide o kombináciu ústredne zbernicovej a analógovej, z ktorých každá tu má určitý počet liniek, pomocou ktorých sú k vlastnej ústredni pripojené koncentrátoary. Koncentrátoary slúžia v podstate ako analógové ústredne, ktorých funkciou je sústreďovať informácie z detektorov pripojených do prúdových slučiek. Medzi ústredňou a koncentrátormi prebieha komunikácia prostredníctvom dátovej zbernice. Okrem koncentrátoarov je na zbernici pripojená aj klávesnica. Je možné pripojiť aj ďalšie komunikačné moduly a ďalšie prvky.

3.1.2 Bezdrôtové ústredne

Bezdrôtové ústredne využívajú bezdrôtové prepojenie medzi jednotlivými prvkami PZTS pracujúcich najčastejšie na frekvencii 433 MHz a 868 MHz. Jednotlivé prvky nie je teda možné napájať z ústredne a preto musia byť napájané vlastným napájacím zdrojom (napr. alkalické články, akumulátory, NiCd články a pod.). Mnohé systémy disponujú ústredňou, ktorá dokáže upozorniť na potrebu výmeny batérií. Pri tých systémoch je dôležité šifrovanie komunikácie medzi jednotlivými prvkami, aby sa zabezpečilo preniknutiu do systému. Jednotlivé prvky majú svoj identifikačný kód, ktorý im bol pridelený pri výrobe. Tento kód sa pri inštalácii systému programuje do ústredne a je tým zároveň zabezpečené, aby narušiteľ nemohol jednotlivé prvky nahradiť a aby prevádzkovateľ systému vedel, ktorá časť bola narušená [3].

Výhody:

- ľahšia a rýchlejšia montáž,
- ľahšie prenesenie celého systému na iné miesto.

Nevýhody:

- drahšie komponenty,
- napájanie každého komponentu jednotlivo (z batérie),
- nutná pravidelná výmena batérií v jednotlivých komponentoch (cca 1-krát ročne).

3.1.3 Hybridné ústredne

Hybridné ústredne spájajú výhody a nevýhody obidvoch predchádzajúcich systémov. S ohľadom na požiadavky konkrétnej aplikácie umožňujú riešenie a výber prvkov optimalizovať. Ústredňa obsahuje možnosť drôtového aj bezdrôtového pripojenia prvkov PZS [3].

3.2 Ovládacie zariadenie

Ovládacie zariadenie, alebo aj klávesnica, slúži na ovládanie systému a jeho konfiguráciu. Klávesnica je vybavená LCD displejom. Prostredníctvom klávesnice sa vykonáva „zakódovanie“ a „odkódovanie“ systému, čo je obvykle zadaním štvor alebo šesť miestneho číselného kódu. Klávesnica sa inštaluje do vstupno-výstupných priestorov objektu. Aktuálny stav systému je zobrazený na displeji klávesnice. Podľa spôsobu pripojenia sa delia na drôtové a bezdrôtové.

Bezdrôtová kľúčenka je ďalším ovládacím prvkom systému a slúži na „zakódovanie/odkódovanie“ systému, získanie informácie o stave systému a môže slúžiť aj na ovládanie vstupnej, či garážovej brány, ovládanie osvetlenia a pod. Kľúčenka pracuje na frekvencii 434 MHz a 868 MHz [13].

3.3 Prvky priestorovej ochrany

Priestorová ochrana má za úlohu odhaliť pohyb narušiteľa vo vnútri budovy. Opatrenia sú realizované v miestnostiach, na chodbách a schodištiach vo vnútri budovy a tvoria ju MZS, kamerové systémy, systémy kontroly vstupu a PZTS s detektormi narušenia, ktoré v rámci ochrany priestoru signalizujú vniknutie do vnútorných priestorov stráženého objektu [1].

3.3.1 Pasívny infračervený detektor (PIR)

Pasívny infračervený detektor (PIR – Passive Infrared Receiver) je detektor vyhodnocujúci zmeny infračerveného vyžarovania pomocou pyroelektrického snímača. Ak sa v dosahu detektora objaví teleso s odlišnou teplotou od teploty okolia, detektor vyhodnotí zmenu. PIR je najpoužívanejším detektorom a slúži k priestorovej ochrane zabezpečeného priestoru. PIR detektory sa navzájom nerušia a ich detekčné zóny je možné navzájom prekrývať. Nevýhoda PIR detektoru je možné tzv. rušenie priamym slnečným žiarením, osvetlením automobilov, zmenou teploty v miestnosti atď. Podobne môže reagovať na pohybujúce sa a voľne zavesené predmety (závesy), zvieratá (mačky, psy) a pod [1].

3.3.2 Ultrazvukový detektor

Ultrazvukový detektor (US – ultrasound detector) je vo svojej podstate detektor pohybu, ktorý do priestoru vysiela vlnenie o konštantnej frekvencii (najčastejšie okolo 40 kHz), následne prijíma odrazené vlnenie a vyhodnocuje zmeny jeho amplitúdy, frekvencie a fázy vznikajúce pri pohybe telesa v chránenom priestore. US detektor je založený na princípe Dopplerovho javu. Dosah detektora je cca 10 metrov. Dosah detektora sa môže výrazne znížiť, keď sa do chráneného priestoru umiestňujú predmety absorbujúce zvuk, napr. koberce, závesy, čalúnený nábytok) [1].

3.3.3 Mikrovlnný detektor

Mikrovlnný detektor (MW – microwave detector) pracuje na podobnom princípe ako US detektor, s tým rozdielom, že pracuje s elektromagnetickým vlnením a s odlišnými frekvenciami (9-11 GHz). MW detektor vyžaruje signál o vysokej frekvencii a vyhodnocuje zmeny odrazeného signálu. Tento detektor pracuje tak isto na princípe Dopplerovho javu. Dosah MW detektora pre vnútorné použitie je 15-30 metrov [1].

Dopplerov jav

Dopplerov jav predstavuje zmenu detekovanej frekvencie vlnenia, ak sú zdroj a detektor vo vzájomnom pohybe. Fyzikálnou podstatou tohto javu je skladanie rýchlostí vlnenia s rýchlosťou vzájomného pohybu zdroja a detektoru. Jav sa uplatňuje pre ľubovoľné vlnenie, hlavne pre akustické a elektromagnetické [1].

3.3.4 Duálny detektor pohybu

Duálny detektor funguje ako klasický PIR detektor a pri zistení pohybu v stráženom priestore, aktivuje mikrovlnný detektor, ktorý má za úlohu potvrdiť predošlú aktiváciu PIR detektoru a až po jeho potvrdení dôjde k odoslaniu poplachu do ústredne. Vďaka kombinácii PIR detektoru a MW detektoru má vysokú odolnosť proti falošným poplachom a tým zvyšuje odolnosť bezpečnostného systému [1].

3.4 Prvky plášťovej ochrany

Plášťová ochrana má za úlohu odhaliť a signalizovať narušenie plášťa budovy, ktorý je tvorený stenami, oknami, dverami, zámkami, zámkovými systémami, bezpečnostnými fóliami, kamerovými systémami, mrežami atď. Detektory plášťovej ochrany sa umiestňujú vo vnútri stráženej budovy [1].

3.4.1 Magnetický detektor

Magnetický detektor zvaný aj magnetický kontakt sa využíva pre stráženie výplní stavebných otvorov ako sú okná a dvere. Okrem svojej primárnej funkcie využitia sa využíva aj ako ochrana proti sabotáži (tamper kontakt ústrední, klávesníc a pod.). Magnetický detektor nemusí byť vôbec napájaný. Pracuje na princípe magnetického kontaktu jazýčkového relé. Najčastejšie sa vyrába vo vyhotovení NC, kde po oddialení magnetu od jazýčkového relé dôjde k rozpojeniu kontaktu a vyhláseniu poplachu [1].

3.4.2 Detektor trieštenia skla

Detektor trieštenia skla je určený na stráženie sklenených plôch okien, balkónových dverí, ale aj sklenených výplní vchodových dverí a pod. Pri rozbití skla vzniká charakteristický zvuk šíriaci sa sklenenou plochou ako vlnenie, ktoré je súčasne touto plochou vyžarované do priestoru vo forme akustickej zvukovej vlny s určitou zvukovou frekvenciou. Pri zachytení tejto frekvencie detektorom trieštenia skla dôjde k vyhláseniu poplachu [1].

3.4.3 Poplachová fólia, tapeta, sklo

Poplachová fólia sa radí medzi pasívne, kontaktné deštrukčné detektory a jej princíp je založený na základe prerušenia vodivého prvku, umiestneného vo fólií. Pri poplachovom skle sa detekčný prvok inštaluje už pri výrobe skla a tak isto je tomu pri poplachových tapetách [1].

3.4.4 Vibračný detektor

Slúži na stráženie prierazu stien a stavebných konštrukcií. Základ vibračného detektoru tvorí elektromechanický menič, ktorý tvoria mechanické zotrvačné kontakty doplnené vyhodnocovacou elektronikou. Detektor má veľkú šírku vyhodnocovacieho pásma, nastaviteľnú citlivosť a optickú indikáciu doplnenú pamäťou. Detektor sa osádza na rizikové miesta možného priechodu stenou, rámom dverí či okien alebo oplotením objektu [1].

3.5 Prvky predmetovej ochrany

Predmetová ochrana vedie k zamedzeniu odcudzenia a neoprávnenej manipulácie s chránenými predmetmi, ktorými sú zvyčajne cenné umelecké diela alebo predmety, patenty, cenné listiny a ďalšie cenné predmety. Tvoria ju sklenené vitríny, tabule,

kamerové systémy a poplachové zabezpečovacie systémy (PZS). Detektory predmetovej ochrany identifikujú prítomnosť narušiteľa pri chránenom predmete, alebo manipuláciu s chráneným predmetom [1].

3.5.1 Trezor

Slovom trezor sa označujú objekty slúžiace k bezpečnému dlhodobému skladovaniu cenných predmetov ako sú napr. peniaze, cenné papiere, umelecké diela, drahé kovy, šperky a pod. Tieto bezpečnostné objekty sú vyrábané alebo konštruované vo forme trezorových skríň, schránok, mobilných trezorov alebo komorových trezorov [1].

3.5.2 Seizmický detektor

Seizmický detektor sa inštaluje na pevný podklad a sníma jeho chvenie. Najlepšie je inštalácia na pevné objekty ako trezor alebo iné cenné predmety. Detektor reaguje do priemeru 4 m, čo ale samozrejme závisí na materiáli, na ktorom je nainštalovaný [1].

3.5.3 Kapacitný detektor

Kapacitný detektor funguje na princípe kondenzátora, kde medzi dvoma elektródami vzniká elektrostatické pole. Dielektrikom je vzduch. Pri vložení akéhokoľvek predmetu do elektrostatického poľa dochádza ku jeho zmene. Strážžený predmet tvorí buď priamo jednu elektródu kondenzátora, alebo je umiestnený v elektrostatickom poli. Zmeny v elektrostatickom poli sú vyhodnocované oproti zeme. Pri narušení stráženého priestoru sa zmenia parametre dielektrika a vyhodnocovacia jednotka pošle signál na vyhlásenie poplachu [1].

3.6 Prvky perimetrickej ochrany

Perimetrická alebo aj obvodová ochrana je súhrnom bezpečnostných opatrení fyzickej bezpečnosti, ktoré sa uplatňujú na obvode pozemku chráneného objektu a v priestore medzi obvodom pozemku a chráneným objektom. Perimeter je vymedzený katastrálnou hranicou, ktorá býva vymedzená prírodnými alebo umelými bariérami. Detektory perimetrickej ochrany musia spĺňať požiadavky na vyššiu klimatickú odolnosť a mať odolnosť voči planým poplachom, čo je dosť problematické skrze rôznorodosť vonkajšieho prostredia [1].

3.6.1 Mikrofóny kábel

Mikrofóny kábel je montovaný priamo na oplatenie a je charakteristický výstupným signálom, ktorý je nízkofrekvenčného charakteru v akustickom frekvenčnom pásme. Po zosilnení tohto signálu je možné pripojiť k vyhodnocovacej jednotke reproduktor skrze akustický posluh, čo umožňuje obsluhu odhadnúť vplyvy pôsobiace na plot a tak odlíšiť falošné popluchy od skutočného narušenia [1].

3.6.2 Kapacitný kábel

Kapacitný kábel deteguje zmeny elektrostatického poľa, ktoré je vytvorené pomocou troch pod sebou inštalovaných káblov na plot, do ktorých je privádzaný nízkonapäťový signál. Zmeny elektrostatického poľa vyhodnocuje procesorová jednotka pripojená k PZS. Systém vyhodnocovania elektrostatického poľa môže byť umiestnený aj v okolí plota. Systém je charakteristický vysokým počtom falošných poplachov. Ktoré sú spôsobené pohybom drobných živočíchov v okolí plota, alebo pohybom plota pri nápore vetra. Odporúča sa kombinácia s kamerovým systémom [1].

3.6.3 Infračervené bariéry a závory

Infračervené bariéry a závory fungujú na princípe vysielača a prijímača infračervených lúčov. Vysielač vysiela infračervené lúče a na druhej strane ich prijíma prijímač. Prerušenie lúčov vyvolá poplachový stav. Efektívny dosah týchto systémov je 100-150 metrov. Kvôli vyššej odolnosti sú vybavené systémom, ktorý ich chráni pred zarosením optiky a poveternostným vplyvom. Trend súčasnej doby sú systémy s bezdrôtovým prenosom informácie. Správne fungovanie je podmienené odolnosťou voči falošným poplachom, ktorá sa priamou úmerou zvyšuje s počtom vysielaných a prijímaných lúčov. Zamedzeniu vzniku falošných poplachov pri zníženej viditeľnosti (napr. hmla) je možné dosiahnuť znížením citlivosti detekcie. Vysielače a prijímače infračervených bariér a závor sa inštalujú na priamou viditeľnosť [1].

3.6.4 Pasívny infračervený detektor pre vonkajšie použitie

Pasívny infračervený detektor pre vonkajšie použitie funguje na rovnakom princípe ako PIR pre vnútorné použitie. Princíp PIR inštalovaných do vonkajšieho prostredia je podobný ako princíp PIR inštalovaných v interiéri s tým rozdielom, že PIR inštalované do exteriéru majú robustnejšie kryty a prvky, ktoré zvyšujú odolnosť voči vplyvom vonkajšieho prostredia. Dosah vonkajších PIR sa uvádza 150-200 metrov. Používajú sa aj

ako doplnkový systém pre kamerové systémy na spínanie záznamu, alebo zameranie pozornosti operátora na danú oblasť [1].

3.7 Výstražné zariadenia

Systém môže informovať o svojom stave pomocou akustickej alebo optickej signalizácie. Signalizácia poplachu pomocou akustického zariadenia slúži pre maximálne možné znepříjemnenie pobytu v miestnosti, alebo výrazné upozornenie na poplach. Účelom upozornenia nie je aby bolo nepríjemné, ale dostatočne neprehliadnuteľné [14].

Tab. 3. Technické požiadavky na lokálne signalizačné zariadenie (ČSN EN 50131-1/Z1) [4]

Trieda prostredia	I+II (vnútorné)	III+IV (vonkajšie)
Siréna	Tón: max. 3600 Hz	Tón: max. 3600 Hz
	Signál: min. 90 dB(A)/1m	Signál: min. 100 dB(A)/1m

Dôležitý údajom je akustický výkon výstražného zariadenia. Bežne sa táto hodnota pohybuje okolo 110 dB/m. Každé zariadenie musí mať určenú triedu prostredia a stupeň zabezpečenia.

Tab. 4. Konštrukčné požiadavky na lokálne signalizačné zariadenie (ČSN EN 50131-1/Z1) [4]

Trieda prostredia	I+II (vnútorné)				III+IV (vonkajšie)			
Stupeň zabezpečenia	1	2	3	4	1	2	3	4
Vonkajší kryt	Op	M	M	M	Op	M	M	M
Vonkajší kryt/IP	IP 31	IP 31	IP 41	IP 41	IP 34	IP 34	IP 44	IP 44
Vnútorný kryt	Op	Op	Op	M	Op	M	M	M
Odolnosť proti vstreknutiu peny	Op	Op	M	M	Op	Op	M	M

Legenda: M – povinné, Op – nepovinné

3.8 Komunikátory

Komunikátor obstaráva komunikáciu s vonkajším svetom. Umožňuje prenášať informácie podľa spôsobu a konfigurácie systému prostredníctvom textových správ, vytáčaním telefónneho čísla alebo e-mailu na DPPC. Funkcia komunikátorov nespočíva len v predávaní informácie o stave systému, ale môžu tiež prijímať správy od užívateľa, na základe ktorých môžu ovládať PGM výstupy, či vypnúť alebo zapnúť zabezpečenie domu [1].

Tab. 5. Požiadavky na prenosové cesty ČSN EN 50136-1[4]

Stupeň zabezpečenia	Hlásiace zariadenie/prenosové systémy
1	Nezávislé napájanie sirény
2	Poplachová prenosová cesta s intervalom kontrolných hlásení 30 min
3	Hlavný prenosový systém s intervalom kontrolných hlásení 3 min Prídavný prenosový systém s intervalom kontrolných hlásení 30 min
4	Hlavný prenosový systém s intervalom hlásení 90 s + záložný prenosový systém s intervalom hlásení 3 min alebo Hlavný prenosový systém s intervalom kontrolných hlásení 20 s

3.9 Dohľadové a poplachové prijímacie centrum

Dohľadové a poplachové prijímacie centrum (DPPC) je súčasťou PZTS aj CCTV. V dnešnej dobe je väčšina ľudí ľahostajná ku daniu okolo seba, preto je nutné informáciu o poplachu poslať do miest, kde naň bude adekvátne zareagované. Blikajúca a húkajúca siréna na fasáde domu už nie je dostatočným podnetom pre vyvolanie odpovedajúcej reakcie okolia. Pri zvolení pripojenia sa na DPPC, je zaručený profesionálny zásah v prípade akéhokoľvek narušenia. DPPC spĺňa všetky kategórie zabezpečenia za určitých podmienok a použitia záložných technológií pre komunikačné cesty na DPPC s použitím mechanických doplnkov, ako ukladá legislatíva, môže systém spĺňať aj stupeň zabezpečenia kategórie 4.

Operátor DPPC dostáva informáciu o tom, akým spôsobom a kedy bol objekt narušený. DPPC presne lokalizuje miesto narušenia objektu pomocou inštalovaných detektorov a dispečer potom upraví spôsob zásahu. DPPC monitoruje aj technický stav zariadení ako napríklad zlý zálohovací zdroj, chyba detektoru, potreba vykonania servisu a pod [1].

3.9.1 Spôsoby komunikácie PZTS s DPPC

Spôsob komunikácie zabezpečovaného objektu s DPPC je dôležitou časťou zabezpečenia. V dnešnej dobe sa často využíva najčastejšie dostupná cesta a to prostredníctvom spojenia cez mobilného operátora a siete GSM. Informácia sa podľa typu komunikátoru posielala prostredníctvom SMS alebo dátového pripojenia. Niektoré komunikátory vedia pracovať iba s jedným mobilným operátorom, čo je potrebné si dopredu overiť. Ďalšou možnosťou je rádiové spojenie, čo je ale najnákladnejší variant. Je to väčšinou oddelená rádiová sieť, ktorá je určená výhradne pre zabezpečenie objektu. Ďalšou možnosťou je pripojenie k internetu, kde je spravidla zavedený káblový spoj, alebo je to riešené cez Wi-Fi spojenie, ktoré je potom v rámci poskytovateľa vedené ďalej v pevných linkách. Všetky z uvedených variantov dokážu prenášať základné informácie z výstupných relé PZTS, ale vedieť tiež prenášať aj podrobné adresné informácie [1].

3.10 Napájanie systému PZTS (ČSN EN 50131-6)

Napájací zdroj musí nepretržite napájať ústredňu a ostatné komponenty PZTS. Pre jednotlivé stupne zabezpečenia sú stanovené požiadavky na napájací zdroj, ktorý tieto požiadavky spĺňa, pokiaľ zahŕňa všetky povinné funkcie príslušného stupňa. Musí byť buď súčasťou komponentov PZTS alebo samostatný [4].

Existujú tri druhy napájacích zdrojov nezávisle na stupni zabezpečenia:

Typ A

Energia je dodávaná z vonkajšieho zdroja energie a v prípade jeho výpadku z dobíjaného záložného zdroja, ktorý je automaticky dobíjaný z vonkajšieho zdroja energie [4].

Typ B

Energia je dodávaná z vonkajšieho zdroja energie a v prípade jeho výpadku zo záložného zdroja, ktorý nie je automaticky dobíjaný z vonkajšieho zdroja energie [4].

Typ C

Energia je dodávaná len zo záložného zdroja, ktorý je v tomto prípade základným napájacím zdrojom [4].

Tabuľka 1 Napájanie náhradným napájacím zdrojom podľa ČSN EN 50131-1 [4]

Zabezpečenie	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4
Zdroj Typ A	12 h	12 h	60 h	60 h
Zdroj Typ B	24 h	24 h	120 h	120 h

Maximálna požadovaná doba, za ktorú sa akumulátor nabije na 80 % svojej maximálnej kapacity.

Tabuľka 2 Dobíjanie záložného napájacieho zdroja typu A [4]

Zabezpečenie	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4
Doba nabíjania	72 h	72 h	24 h	24 h

4 SYSTÉMY VSTUPU

Prístupové systémy slúžia pre otváranie dverí, kontrolu a registráciu vstupu osôb do objektu. Ak je majiteľ registrovaný ako oprávnená osoba, systém otvorí elektromagnetický, alebo elektronický dverný zámok. Systém kontroly vstupu vykonáva identifikáciu povolenia, overovania a schvaľovania prístupu prostredníctvom prihlasovacích údajov vrátane hesiel, osobných identifikačných čísiel, biometrického skenovania a elektronického alebo fyzického kľúča [5].

4.1 Digitálna klávesnica

Klávesnice používajú k identifikácii užívateľa číslo (PIN – Personal Identification Number), ktoré sa používa ako overenie prístupu. PIN býva obvykle radou štyroch až ôsmich číslic. Osemmiestne číslo je ťažko zapamätateľné a štvormiestne ľahko prelomiteľné. Digitálna klávesnica je najmenej bezpečným spôsobom a mala by sa používať len v systémoch nevyžadujúcich vysokú úroveň zabezpečenia. Avšak klávesnica môže byť kombinovaná s ďalšími technológiami zlepšujúcimi bezpečnosť [5].

4.2 Bezkontaktná čítačka

Bezkontaktné čítačky sú ľahko použiteľné a ak dôjde ku strate karty, je možné ju deaktivovať a vydať novú. Kvôli ďalšiemu zabezpečeniu môže byť karta doplnená fotografiou. Karty sú veľmi spoľahlivé a nedochádza u nich k opotrebovaniu vďaka tomu, že medzi kartou a čítačkou nedochádza k žiadnemu kontaktu. Prístupové systémy je možné použiť pre karty, ktoré využívajú technológiu čiarového kódu alebo technológiu magnetického prúžku [5].

4.3 Dverný systém

Zábranný systém kontroly prístupu je elektromechanické, elektromotorické alebo elektromagnetické zariadenie, ktoré pri pozitívnom rozhodnutí o oprávnenosti prístupu uvoľní vstup, rozpozná stav odomknutia, či uzamknutia a dá spätné hlásenie ústredni kontroly prístupu [5].

4.3.1 Elektromechanický a elektromotorický

Ide o samozamykajúce sa zámky, k aktivácií ktorých je potrebný impulz, následkom ktorého je dovnútra zámku zatiahnutá závera a odblokovaná strelka zámku. Pri zatváraní dverí sa hlavná strelka spolu so zaisťovacou strelkou zatlačí do tela zámku a pri vyskočení hlavnej strelky do zárubne sa automaticky vysunie do zárubne aj závera a zablokuje sa strelka zámku [5].

4.3.2 Elektromagnetický otvárač

Elektromagnetický otvárač sa využíva k otváraní jednokrídlových dverí na miestach, kde je nevyhnutné riadenie prístupu, bezpečnosť a pohodlie užívateľa. Do cievky otvárača je pustený elektrický impulz, ktorý uvoľní strelku zámku na jeden priechod. Elektromagnetický otvárač býva väčšinou napájaný napätím 6-24 V DC/AC [5].

4.3.3 Magnetický zámok

Magnetický zámok je blokovacie zariadenie skladajúce sa z elektromagnetu a ocelej dosky. Elektromagnet je pripojená k rámu dverí a oceľová doska ku dverám. Prúd, ktorý prechádza elektromagnetom priťahuje oceľovú dosku a drží tak dvere zatvorené. Magnetický zámok je vhodný na použitie v kancelárskom prostredí, vďaka jeho trvanlivosti a rýchlej prevádzke. Ak má zostať zámok zamknutý, potrebuje stály zdroj elektrickej energie a tak je pre prípad výpadku vybavený záložnou batériou. Magnetický zámok nemá na rozdiel od elektrického žiadne prepojujúce časti a pri výpadku napájania sa zámok otvorí. Preto je menej vhodný pre bezpečnostné aplikácie [5].

4.4 Elektronické ovládacie prvky pre otvorenie dverí

4.4.1 Magnetické identifikačné karty

Základom magnetickej karty je magnetický pásik, na ktorom sa po zmagnetizovaní vytvorí množstvo malých permanentných magnetov. Stav týchto magnetov tvorí binárne rozhodovanie, kde zmagnetizovanie predstavuje logickú 1 a nezmagnetizovanie logickú 0. Štandard ISO definuje 3 stopy záznamu [5]:

1. stopa – 79 B – numerické alebo alfanumerické znaky
2. stopa – 40 B – len numerické znaky
3. stopa – 107 B – len numerické znaky

4.4.2 Optické identifikačné karty s čiarovým kódom

Identifikačná karta s čiarovým kódom je najlacnejšie a najjednoduchšie médium, na ktorom sú zoskupené čierne prúžky na bielom podklade. Šírka v pozdĺžnom smere predstavuje pre čítačku logickú informáciu (čierna farba napr. logickú 1 a biela logickú 0). Čítačku predstavuje optoelektronický snímač, ktorý vysiela svetelný lúč a sleduje, či je odrazený na bielom pozadí alebo pohltý čiernym prúžkom. Prvý a posledný prúžok slúžia k synchronizácii [5].

4.4.3 Indukčné identifikačné karty

Indukčné identifikačné karty pracujú na princípe elektromagnetickej indukcie. Informácia je na karte zakódovaná v podobe presne umiestnených vodivých plôch so zabudovanými rezonančnými obvodmi. Ak sa dostane identifikačný prvok do elektromagnetického poľa snímača, dôjde ku zmene homogenity poľa, čo je vyhodnotené snímačom a následne prevedené do dátovej podoby ku ďalšiemu spracovaniu [5].

4.4.4 Čipové identifikačné karty

Čipové karty poskytujú väčšiu pamäťovú kapacitu a nezanedbateľný je tiež spracovateľský výkon priamo na karte. Obsahujú miniatúrny obvod s pamäťou, do ktorej je zapísaný unikátny elektronický kód. Ak tento kód ukladá do karty výrobca, zaručuje sa za to, že jeho výrobu neopustia dva čipy, ktoré by mali rovnaký kód [5].

Existujú dve skupiny čipových identifikačných kariet:

- kontaktné,
- bezkontaktné.

4.5 Snímacie zariadenie

Populárnym druhom riadenia prístupu cez snímacie zariadenie je základné, ktoré prečíta číslo z klávesnice a odošle ho do ovládacieho panelu. Pri kombinácii zadania čísla a biometrickej identifikácie snímacie zariadenie na výstupe vygeneruje jedinečné digitálne ID číslo, uvedené pre biometrickú funkciu. Pomocou komunikačného protokolu Wiegand sa dáta prenášajú do ovládacieho panelu, ktorý umožňuje ekonomickú a hlavne bezpečnú systémovú architektúru. Ďalšia možnosť komunikácie je prostredníctvom RS-232, RS-485 a Clock/Data [5].

Rozdelenie snímacích zariadení podľa vstupnej informácie:

- snímače identifikačných prvkov (dotykové, bezdotykové),
- snímače kódovej informácie (zadanie PIN kódu cez kódovú klávesnicu),
- snímače biometrických rysov (odtlačok prsta, očná sietnica, geometria ruky atď.)
- snímače kombinované (zadanie číselnej kombinácie spolu s biometrickým údajom)

4.5.1 Inteligentné čítačky

Inteligentné čítačky majú vstupy a výstupy potrebné ku kontrole dverného kovania. Majú tiež potrebnú pamäť, v ktorej sú uložené dáta potrebné pre rozhodovanie o prístupe nezávisle na prístupovom bode. Bývajú často využívané ako samostatné jednotky, jednotlivito naprogramované a pracujúce nezávisle na ostatných snímacích zariadeniach [5].

Existujú tri hlavné vstupné technológie:

- RFID (Radio Frequency Identificaton) prevádzková blízkosť zámku dverí vďaka použitiu proximity čítačky kariet z bezdotykových kľúčeniek a kľúčových kariet,
- biometrické systémy riadenia prístupu pomocou odtlačku prsta alebo sietnice,
- prístupové čítačky pomocou čipovej alebo preťahovanej karty.

4.5.2 Biometrické systémy

Identifikácia osoby prostredníctvom biometrických systémov vychádza z fyzických vlastností, akými sú odtlačky prstov, rúk alebo skenovaním sietnice. Biometrické čítačky porovnávajú naskenovaný vzor s predchádzajúcou naskenovanou šablónou [5].

Snímače kódovej informácie:

- snímače odtlačkov prstov,
 - snímače kontaktné,
 - optické,
 - kapacitné,
 - snímače bezkontaktné,
 - optické,
 - ultrazvukové,
- geometria ruky,
- žilové riečisko chrbta ruky,
- očná sietnica, očná dúhovka,

- vizuálne rozpoznávanie tváre,
- analýza ľudského hlasu,
- dynamika podpisu,
- DNA.

5 KAMEROVÉ SYSTÉMY

Hlavné prvky bezpečnostného kamerového systému CCTV (Closed-Circuit Television) sú [6]:

- kamera,
- objektív,
- záznamové zariadenie,
- zobrazovacie zariadenie,
- prenosové médium,
- kvadrátor, prepínač, multiplexor.

5.1 Kamera

Kamera slúži ku snímaniu obrazu. Základnými kritériami pri výbere kamery je použitý snímací čip CCD, CMOS alebo DPS, rozlíšenie kamery a jej svetelná citlivosť. Dôležitý je aj správny výber objektívu, ktorý aj pri menej kvalitných kamerách dokáže zachovať prijateľnú kvalitu obrazu. Zlý výber objektívu môže naopak spôsobiť zlú kvalitu obrazu aj pri kvalitnejších kamerách [6].

5.1.1 CCD

CCD (Charge Coupled Device) snímač je fotocitlivá polovodičová súčiastka prevádzajúca dopadajúce svetlo na elektrický náboj. Každý náboj je prenášaný cez obmedzený počet výstupných uzlov, v ktorých je prevádzaný na napäťovú úroveň a poslaný preč ako analógový signál, ktorý je zosilnený a následne prevedený pomocou A/D prevodníku na digitálny signál. Zosilnenie a prevod na digitálny signál sa deje mimo snímajúcu časť, takže všetky pixely snímača sa môžu venovať zachytávaniu svetla a tým je zabezpečený veľmi dobrý výkon a kvalita obrazu. Nevýhodou CCD snímača je vysoká spotreba energie a to z dôvodu potreby niekoľkých rôznych napájacích napätí [6].

5.1.2 CMOS

CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) snímač poskytuje vyššiu hustotu prvkov na čipe. Do jedného čipu je teda umiestnený snímací senzor s A/D prevodníkmi a zosilňovačmi. CMOS snímač teda poskytuje už digitalizovaný signál a zároveň poskytuje jednoduchšiu konštrukciu kamery. Disponuje tiež nižším stratovým výkonom a k činnosti mu stačí jedno napájacie napätie, čo spôsobuje aj nižšiu spotrebu energie [6].

5.1.3 DPS

DPS (Digital Pixel System) snímač sníma a spracováva obraz poskytujúci vysoko kvalitný obraz so zväčšeným dynamickým rozsahom, čo je prínosom najmä v bezpečnostných kamerových systémoch, kde je potrebná dostatočná kvalita obrazu aj v slabo osvetlených priestoroch. Jadro DPS snímača tvorí A/D prevodník pre každú bunku, ktorý prevádza signál do digitálnej hodnoty hneď po načítaní, čím je minimalizovaná degradácia signálu a obmedzený šum v obraze. Každá bunka tak vlastne predstavuje samostatnú kameru, ktorý generuje informáciu spracovávanú nezávisle na ostatných bunkách. Kamera postavená na DPS technológii sa teda vlastne skladá zo stoviek tisíc samostatných kamier, z ktorých každá poskytuje ten najlepší obraz, aký je možný [6].

5.1.4 Rozlíšenie kamery

Rozlíšenie kamery je základným parametrom, udávajúcim rozlišovacie schopnosti snímacieho čipu. V analógovom systéme sa obraz skladá z TV riadkov (odvodené z televízneho priemyslu) a v digitálnom systéme sa skladá zo štvorcových obrazových bodov (pixlov). Čím vyššie rozlíšenie tým je možné získať kvalitnejší obraz, hlavne čo sa týka ostrosti a zobrazenia detailov. V Európe sa používa typ rozlíšenia PAL (Phase Alternating Line), s rozlíšením 576 riadkov a obnovovacou frekvenciou 50 prekladaných polí za sekundu alebo 25 snímok za sekundu. Pri štandarde PAL je maximálna veľkosť obrazu 720x576 pixlov. Po novom sa tento štandard označuje ako 576i50.

Novším štandardom je VGA (Video Graphics Array), ktorý je odvodený z počítačového priemyslu. Rozlíšenie je definované ako 640x480 pixelov ale je definované aj v iných rozlíšeniach uvedených v tabuľke nižšie. Rozlíšenie VGA sa používa pre sieťové kamery, ktoré väčšinou zobrazujú video na brazovke počítača s rozlíšením VGA.

Pri lepších sieťových kamerách používajúcich megapixelový senzor a poskytujúcich megapixelové rozlíšenie je obraz zložený z milióna a viacej pixlov, čo poskytuje kvalitnejší obraz umožňujúci zobraziť viacero informácií [6].

Tab. 6. Megapixelové formáty [63]

Formát	Megapixely	Rozlíšenie
SXGA	1.3	1280x1024
SXGA+ (EXGA)	1.4	1400x1050
UXGA	1.9	1600x1200

Formát	Megapixely	Rozlíšenie
WUXGA	2.3	1920x1200
QXGA	3.1	2048x1536
WQXGA	4.1	2560x1600
QSXGA	5.2	2560x2048

Rozlíšenie HDTV (High-Definition Television) je novším digitálnym štandardom poskytujúci rozlíšenie 720p (720 riadkov progresívne, teda neprekladane) alebo 1080i (1080 riadkov prekladane). Obraz videa v HDTV rozlíšení poskytuje oveľa viac detailov, z dôvodu väčšieho množstva pixlov [6].

Tab. 7. HDTV rozlíšenie [63]

Rozlíšenie	Pomer strán	Skenovanie	Snímková frekvencia (fps/Hz)	Popis
1280x720	16:9	progresívne	50	720p50
1920x1080	16:9	prekladané	25a	1080i50
1920x1080	16:9	progresívne	25	1080p25
1920x1080	16:9	Progresívne	50	1080p50

5.1.5 Svetelná citlivosť

Kvalita obrazu závisí od osvetlenia objektu, z čoho vyplýva, že čím viac svetla dopadá na objekt, tým je lepší obraz. Pri nedostatku svetla bude obraz tmavý alebo skreslený. Svetelná citlivosť udáva minimálne svetelné podmienky, za ktorých dokáže čip kamery zosnímať obraz. Schopnosť kamery pracovať pri určitej intenzite svetla sa udáva v jednotke intenzity osvetlenia „lux“ (lx). Čím je nižšia hodnota lx, tým lepšie. Lx sa dá merať pomocou luxmetra [6].

Tab. 8. Hodnoty osvetlenia v rôznych prostrediach [63]

Osvetlenie (lx)	Prostredie
0,00005	hviezdna obloha
0,0001	zamračená obloha bez mesiaca

Osvetlenie (lx)	Prostredie
0,01	kosáčik mesiaca
0,1	spln a čistá obloha
10	sviečka vo vzdialenosti 30 cm
50	obývacia izba
150	kancelária
400	západ a východ slnka
1000	nákupné centrum
4000	ranné slnko
32000	poobedňajšie slnko (min)
100000	poobedňajšie slnko (max)

5.1.6 Objektív

Objektív je tvorený sústavou niekoľkých šošoviek a predstavuje dôležitú úlohu v kvalite obrazu. Pri niektorých kamerách je vstavaný a v niektorých nie. Zvolený objektív musí mať požadované vlastnosti pre konkrétne prostredie. Funkcie objektívu ovplyvňujúce výsledný obraz [6]:

- kontrola množstva svetla prechádzajúceho k obrazovému snímaču,
- zaostrenie pomocou úpravy nastavenia prvkov vo vnútri šošovky alebo vzdialenosťou medzi objektívom a obrazovým snímačom,
- definovanie zorného poľa, ktoré určuje koľko scény a úrovne detailov bude zachytených.

Hlavné typy objektívov.

- fixný,
- variofokálny,
- zoom.

Fixný objektív

Kvôli pevne stanovenej ohniskovej vzdialenosti poskytuje len jeden uhol pohľadu.

Variofokálny objektív

Vďaka premenlivej ohniskovej vzdialenosti je možné zaostrenie obrazu. Kamere sa nastaví zaostrenie na potrebnú vzdialenosť pri umiestnení na jej miesto a objektív sa zaaretuje šróbikom, aby sa obraz nerozostrel [6].

Zoom objektív

Disponuje tak isto premenlivou ohniskovou vzdialenosťou, ale pri jej zmene nemení zaostrenie objektu. Umožňuje snímaný objekt opticky priblížiť alebo vzdialiť [6].

5.2 Kamery z hľadiska spracovania obrazu

Rozdelenie kamier z hľadiska spracovania obrazu [6]:

- analógové,
- digitálne IP kamery.

5.2.1 Analógové kamery

Jedná sa o štandardné CCTV kamery s prekladaným snímkaním, môžu byť vo variante farebnej aj čiernobielej a rôznej citlivosti dosahujú vďaka rôznej veľkosti snímacích čipov. Ich výstup je možné prehrávať v TV monitoroch alebo zaznamenávať na záznamové zariadenie. Pri analógovej kamere je obraz prevedený na konkrétne hodnoty napätia a prúdu, ktoré sa merajú, vyhodnocujú a následne sa spracujú a uložia v podobe obrazu na záznamové zariadenie. Nevýhoda oproti digitálnej IP kamere je zhoršenie kvality obrazu pri prevedení z analógového signálu na digitálny [6].

5.2.2 Digitálne IP kamery

IP kamera je určená na pripojenie do sieťovej infraštruktúry pomocou svojej vlastnej IP adresy. Pri splnení určitých podmienok, je možné sledovať obraz z IP kamery kdekoľvek, kde je prístup k internetu. Kamera obsahuje software pre WEB server, FTP server, FTP klienta a e-mailového klienta. Vstavaný WEB server umožňuje klientovi pripojiť sa na kameru a sledovať snímaný obraz. Kamera je plno digitálna, bez obmedzenia rozlíšenia. Na základe počtu snímok odoslaných za sekundu a rozlíšenia snímku je definovaná kvalita obrazu. Pre fungovanie v sieti musí digitálna IP kamera podporovať tieto protokoly [6]:

- RTP (Real Time Protocol) – pre prenos videa v sieti,

- RTSP (Real Time Streaming Protocol) – pre nastavenie a riadenie,
- HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) – pre distribúciu videa na internete,
- HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol over Secure socket layer) – pre bezpečný prenos,
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) – pre odosielanie varovných e-mailov,
- FTP (File Transfer Protocol) – pre zasielanie videa k archivácií.

5.3 Ukladanie obrazu

Pri kamerových systémoch CCTV sa ku spracovaniu obrazu používa záznamové zariadenie, uchovávajúce zaznamenaný obraz z kamier, ktorý si je možné neskôr prehrať. Skôr sa na záznam používali pomalobežné rekordéry, ktoré zaznamenávali obraz na VHS kazety. Tento typ je už dnes zastaraný a používajú sa záznamové zariadenia typu DVR (Digital Video Recorder), NVR (Network Video Recorder) a záznamové karty do PC. Pri záznamovom zariadení je dĺžka nahrávania ovplyvnená kvalitou záznamu, rýchlosťou a zvoleným kompresným formátom [6].

Typy kompresných formátov:

- JPEG,
- M-JPEG,
- JPEG 2000,
- M-JPEG 2000,
- H.261, H.263, H.264,
- MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4,
- MPEG-7, MPEG-21.

5.3.1 DVR záznamové zariadenie

DVR sa používa na záznam analógového obrazu zaznamenaného pomocou CCTV kamier. V poslednej dobe sa ale používajú aj hybridné videorekordéry, umožňujúce uchovať záznam z digitálnych aj analógových kamier. DVR uchováva záznam na pevný disk alebo viacero diskov, ktoré je možné do videorekordéru doplniť, pri potrebe dlhšej doby záznamu. Záznam je možné prehrať aj bez prerušenia nahrávania a je možné naraz zaznamenávať obraz z viacerých kamier (obvykle 4,8, či 16 kamier). DVR dokáže prideliť záznamu časovú stopu, na základe ktorej je možné záznam rýchlo vyhľadať, prehrať alebo pretočiť. DVR disponuje aj funkciou detekcie pohybu, vďaka ktorej zariadenie začne

nahrávať, až keď sa v zábere niečo deje, vďaka čomu nie je disk zaplnený zbytočnými záznamami. Väčšina rekordérov býva vybavená aj sieťovou kartou pre pripojenie k počítačovej sieti a k internetu. Ďalšie možné funkcie DVR sú záznam zvuku, použitie ovládacích vstupov a výstupov, ovládanie otočných kamier, zasielanie varovných e-mailov a mnoho ďalších [6].

5.3.2 PC monitorovacie a záznamové karty

V prípade potreby zaznamenania obrazu z kamery na pevný disk v počítači, je možné využiť PC monitorovacie karty, vkladajúce sa do PCI slotu vo vnútri počítača, alebo externé prevodníky AV/USB. Zaznamenaný obraz je tak možné sledovať na monitore, uložiť na pevný disk, alebo monitorovaný priestor sledovať z iného počítača pomocou špeciálneho softwaru, či cez webové rozhranie, v ktorom je konkrétny software už vstavaný [6].

5.4 Funkcie kamier

Automatické vyrovnanie bielej

AWB (Auto White Balance) je funkcia meniaci vyváženosť farieb obrazu pomocou úpravy pomeru farebných zložiek videosignálu behom zmeny farebného odtieňa osvetlenia scény [6].

Automatická elektronická uzávierka

AES (Automatic Electronic Shutter) dynamicky mení rýchlosť obrazového senzora v závislosti na osvetlení scény. Pri tmavej scéne sa rýchlosť spomaľuje a naopak [6].

Automatické nastavenie zosilnenia

AGC (Automatic Gain Control) je elektronický obvod udržiavajúci konštantnú úroveň výstupného signálu. Pri menšom osvetlení sa automaticky zväčší zosilnenie a tým aj citlivosť kamery. Deje sa to ale najčastejšie na úkor odstupú signál/šum [6].

Detekcia pohybu

VMD (Video Motion Detection) je funkcia pracujúca na princípe umiestnenia detekčných okien do obrazu. V prípade zachytenia pohybu v okienku, dochádza ku zmene obrazu, čo vyvolá dopredu nastavenú akciu (spustenie záznamu alebo alarmu) [6].

Kompenzácia vplyvu protisvetla

BLC (Back Light Compensation) je funkcia eliminujúca silné zdroje proti svetla na snímanej scéne spôsobom, aby boli vidieť aj tmavé časti obrazu [6].

Maskovanie privátnych zón

PZM (Privacy Zone Masking) je funkcia umožňujúca umiestniť do obrazu nepriehľadné polia chrániace súkromie [6].

Redukcia šumu

DNR (Digital Noise Reduction) je funkcia využívajúca špeciálny adaptívny redukčný filter, efektívne odstraňujúci šum z obrazového záznamu, čím umožňuje získať kvalitnejší a čistejší záznam [6].

Široký dynamický rozsah

WDR (Wide Dynamic Range) je funkcia umožňujúca detailne zobrazit' aj tmavé časti obrazu. WDR kombinuje dve snímky do jedného zloženého obrazu. Jednu snímku s vysokou rýchlosťou uzávierky pre jasné časti obrazu a druhú snímku s pomalšou rýchlosťou uzávierky pre tmavšie časti obrazu [6].

6 ELEKTRICKÁ POŽIARNA SIGNALIZÁCIA

Elektrická požiarne signalizácia (EPS) je systém, ktorý včas identifikuje a lokalizuje miesto požiaru už v začínajúcom štádiu horenia, čím je možné zabrániť veľkým materiálovým stratám, či v horšom prípade strate ľudského života. EPS včas zisťuje vznikajúci požiar a aktivuje zariadenia slúžiace na protipožiarne opatrenia. Náklady potrebné na zriadenie EPS sú vždy o mnoho nižšie, ako následné škody, ktoré vzniknú požiarom.

Systém EPS je tvorený ústredňou, rôznymi typmi hlásičov a koncovými, poprípade ovládacími zariadeniami. EPS informuje o vzniku požiaru priamo v objekte akustickou a optickou signalizáciou, alebo za pomoci zariadenia pre diaľkový prenos signalizácie na DPPC, umiestneného u hasičského záchranného zboru (HZZ).

Prvým príznakom nebezpečenstva býva vo väčšine prípadoch dym, ktorý spôsobuje ohrozenie osôb v najväčšej miere a objavuje sa skôr ako zvýšená teplota. Detekciu vzniku požiaru zaisťujú detektory, ktoré sú založené na rôznych princípoch [7].

Základné rozdelenie EPS:

- **Konvenčné** – na jednu slučku je možné pripojiť viacero hlásičov, ale keď je niektorý z nich uvedený do poplachu, ústredňa nevie, o ktorý ide.
- **Adresovateľné** – pri uvedení hlásiča do poplachu, ústredňa vie, o ktorý hlásič ide na základe jeho adresy.
- **Analógové** – hlásiče majú adresu, vykonávajú meranie fyzikálnych veličín, namerané hodnoty pošlú ústredni, ktorá rozhodne o predpoplachu alebo poplachu.

Systém EPS sa skladá z ústredne EPS, tlačidlových a samočinných hlásičov, požiarneho poplachového zariadenia, požiarnych káblov, adaptérov a ďalšieho príslušenstva. Ústredňa EPS prijíma a vyhodnocuje výstupné elektrické signály z hlásičov, signalizuje a vysiela informácie o vlastnom stave, ovláda doplnujúce zariadenia a priamo alebo aj nepriamo ovláda zariadenia, ktoré bránia rozšíreniu požiaru, prípadne vykonáva protipožiarne zásah [7].

6.1 Požiarne hlásiče

Požiarne hlásiče detegujú požiar v začínajúcich fázach, čím poskytujú čas k zásahu zamedzujúcemu jeho ďalšie šírenie. Vo väčšine prípadov sa inštalujú na strop. Požiarne hlásiče delíme na [7]:

- manuálne,
- automatické,
- autonómne hlásiče požiaru a plynu.

6.1.1 Optický hlásič dymu

Optický hlásič dymu využíva ku svojej činnosti LED diódu, umiestnenú v komore vo vnútri hlásiča, do ktorej nemôže vniknúť svetlo z externého zdroja. Do komory hlásiča môže však vniknúť dym, ktorého častice spôsobia rozptyl svetla vyžarujúceho LED diódou, čo zaregistruje fotodióda a v tom momente sa hlásič prepne do poplachového stavu [7].

6.1.2 Teplotný hlásič

Teplotný hlásič využíva ku svojej činnosti termistory (termistor je súčiastka používaná na meranie teploty). Hlásič sa skladá z vonkajšieho a vnútorného termistora. Ak v blízkosti hlásiča rýchlo vystúpi teplota, zaregistruje to vonkajší termistor. S určitým oneskorením zaregistruje túto zmenu aj vnútorný termistor. K vyhláseniu poplachu dôjde, ak nerovnováha medzi termistormi prekročí určitú hranicu. Ak teplota vzrastá pomalšie, hlásič reaguje na prekročenie určenej teploty [7].

6.1.3 Kombinovaný optický a teplotný hlásič

Kombinovaný hlásič je kombináciou optického a teplotného hlásiča, zefektívňujúci detekciu požiaru a zároveň vedúci ku zníženiu falošných poplachov [7].

6.1.4 Ionizačný hlásič dymu

Snímacia časť ionizačného hlásiča dymu sa skladá z otvorenej vonkajšej komory a polouzavretej vnútornej referenčnej komory, v ktorej sa nachádza fólia s malým množstvom rádioaktívneho Americia 241. Touto fóliou preteká po pripojení napájania k hlásiču elektrický prúd. Po vniknutí dymu do hlásiča dôjde ku zníženiu prúdu vo vonkajšej komore, čím sa zvýši napätie medzi vnútornou a vonkajšou fóliou. Napätie je elektricky monitorované a pri prekročení určitej hodnoty sa hlásič prepne do poplachového stavu. Z ekologických dôvodov prestávajú byť hlásiče tohto typu používané [7].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 KATALÓG JEDNOTLIVÝCH DRUHOV ZARIADENÍ

Zdrojom informácií pre zabezpečenie rodinného domu bol vytvorený katalóg jednotlivých zabezpečovacích zariadení, ktorý sa nachádza v prílohe I. V katalógu sú uvedené vybrané aktuálne produkty s uvedením technickej špecifikácie, ceny a obrázku. Katalóg obsahuje vybrané ústredne, detektory, výstražné zariadenia, ovládacie zariadenia a kamery. Zdroj informácií pre vytvorenie katalógu boli dostupné zdroje internetu. Vybrané komponenty sú dostupné na webových stránkach bez nutnosti registrácie a v čase spracovania katalógu boli bežne dostupné. Katalóg je spracovaný v textovom editore Microsoft Publisher.

8 BEZPEČNOSTNÉ POSÚDENIE OBJEKTU

Bezpečnostné posúdenie je jedným z krokov pri tvorbe návrhu PZTS, vykonávaný podľa normy ČSN CLC/TS 50131-7. Jeho cieľom je zistenie miery potrebnej na zabezpečenie objektu a komponentov, za pomoci ktorých sa toto zabezpečenie realizuje. Treba pri tom rešpektovať čo najväčšie množstvo faktorov, ktoré by mohli ovplyvniť funkciu týchto komponentov. Hlavné kapitoly spomenutej normy sú zamerané na:

- analýzu rizík (zabezpečované hodnoty, stavebná dispozícia, minimálna úroveň stráženia pre PZTS),
- ostatné vplyvy (vonkajšie, vnútorné).

Bezpečnostné posúdenie sa teda vykonáva kvôli určaniu bezpečnostných rizík, ktoré pôsobia na objekt a kvôli určaniu stupňa zabezpečenia. [1]

8.1 Zabezpečované hodnoty

Pri návrhu PZTS je potrebné navrhnuť komponenty zodpovedajúce miere rizika vniknutia do stráženého objektu, ktorá závisí na charaktere stráženého majetku. Treba brať v úvahu nasledujúce faktory:

- druh majetku,
- hodnota majetku,
- množstvo a veľkosť majetku,
- nebezpečenstvo,
- poškodenie,
- história krádeží. [1]

8.1.1 Druh majetku

Majetok tvorí bežné a mierne nadštandardné vybavenie domácnosti, starožitný nábytok, spotrebnú elektroniku, šperky, značkové športové náčinie a osobné veci so sentimentálnou hodnotou. V záhradnej časti sa nachádza záhradná dielňa s rozličným elektrickým náradím, záhradnej techniky pre údržbu záhrady a pohonnými hmotami pre túto techniku. Za vjazdom do objektu je parkovisko, na ktorom bežne parkujú tri automobily a garáž pre dva automobily.

8.1.2 Množstvo a veľkosť majetku

Vzhľadom k pomerne veľkej rozlohe pozemku, veľkej hmotnosti športového náčinia, starožitného nábytku a tak isto záhradnej techniky by bolo ich odcudzenie veľmi náročné. Menej náročné by bolo odcudzenie spotrebnej elektroniky umiestnenej vo vile, či v záhradnej dielni. Avšak vo vnútorných priestoroch vily sa pohybujú dvaja psy menšieho vzrastu, ktorí pri zistení neznámeho narušiteľa narobia ich štekaním pomerne veľký hluk, ktorý by mohol narušiteľa odplašiť. Odcudzenie automobilov z parkoviska objektu je takmer nemožné vzhľadom na ich individuálne zabezpečenie. V garáži sa nenachádzajú žiadne predmety na odcudzenie.

8.1.3 Nebezpečenstvo

Jediné nebezpečenstvo pre okolité prostredie predstavuje odcudzenie pohonných hmôt pre záhradnú techniku, ktoré by mohli byť použité na podpaľáčstvo. Žiadne iné nebezpečenstvo by zneužitie stráženého majetku nepredstavovalo.

8.1.4 Poškodenie

Hrozbou pre objekt je úmyselné poškodenie formou vandalizmu alebo podpaľáčstva, z dôvodu nepodloženého domnievania sa cudzích osôb o neoprávnenom nadobudnutí množstva majetku.

8.1.5 História krádeží

Najväčší počet vlámaní bol zaznamenaný do miestneho obchodu s potravinami, ktorý sa nachádza cca 500 metrov od objektu. V obci bolo za posledných 10 rokov zaznamenaných 17 vlámaní do rodinných domov. Jedno z týchto vlámaní bolo do susedného rodinného domu.

8.2 Stavebná dispozícia

Z hľadiska bezpečnostného posúdenia stavebnej dispozície je potrebné brať do úvahy tieto skutočnosti [1]:

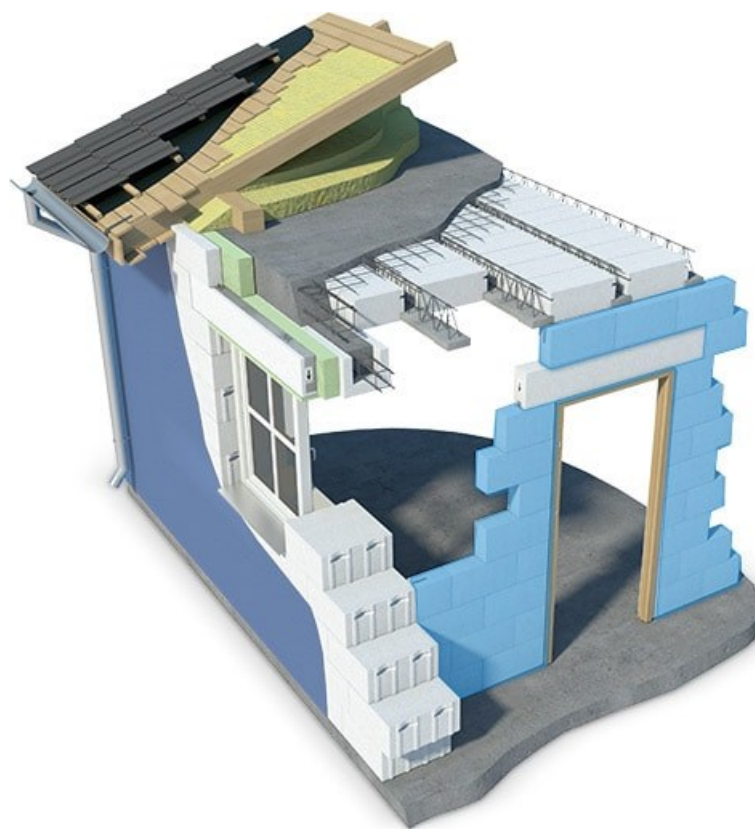
- konštrukcia,
- otvory,
- režim objektu,
- držiteľia kľúčov,

- lokalita,
- súčasné zabezpečenie,
- prostredie.

8.2.1 Konštrukcia

Zabezpečovaná vila je postavená zo stavebného systému PORFIX, s hrúbkou stien 400 milimetrov. Tvárnice tohto stavebného systému majú výborné zvukovo-izolačné vlastnosti. Na vybudovanie vnútorných priečok boli použité priečkové tvárnice PORFIX. Vďaka materiálu, z ktorého sú tvárnice vyrobené (pórobetón), umožňujú vodným parám prestup medzi stenami, čím vyrovnávajú vlhkosť v miestnosti. Strecha je pokrytá strešnou krytinou BRAMAC. Prierez stenami je zobrazený na obrázku č.

Záhradná dielňa a garáž sú postavené z tvarovacích betónových tvárník, vyliatych železobetónom na ktorých je posadená železobetónová deka. Obidve deky sú odizolované a deka záhradnej dielne je pokrytá zeminou, na ktorej je trávnatý porast [15].



Obr. 3. Stavebný systém PORFIX [64]

8.2.2 Otvory

Do vily je pět vstupov. Jeden hlavní a dva vedľajšie vstupy sú situované z južnej strany, jeden vstup cez suterén z východnej strany a jeden do obývacej miestnosti na západnej strane. Hlavný vstup je osadený bezpečnostnými dverami so šiestimi uzamykacími bodmi. Dva vedľajšie vstupy sú osadené plastovými dverami so sklenenými výplňami. Vstup do suterénu je osadený bezpečnostnými dverami so šiestimi uzamykacími bodmi. Vstup do obývacej miestnosti je osadený plastovými dverami so sklenenou výplňou, ktoré je možné otvoriť len z vnútra objektu. Ostatné konštrukčné otvory sú osadené plastovými oknami.

Do záhradnej dielne je jeden vstup, osadený plechovými dverami a dve okná, osadené plastovými oknami. Do garáže sú dva vstupy osadené automatickými garážovými bránami.

8.2.3 Režim objektu

Objekt obýva šesťčlenná rodina s harmonogramom bežnej rodiny. Členovia rodiny sa po skončení ich pracovnej doby vracajú do objektu a zdržujú sa v jeho priestoroch, alebo v priestoroch perimetru. Dvaja členovia rodiny pracujú na zmeny, čiže v objekte sa neustále niekto z členov nachádza. Majitelia vlastnia dvoch psov, ktorí majú prístup aj do vnútorných priestorov. Kľúče od celého objektu vlastnia len členovia rodiny.

8.2.4 Lokalita

Vila sa nachádza v pomerne malej obci s rozlohou 3,67 km² a žije v nej takmer 700 obyvateľov. Vila je situovaná na okraji obce a je obklopená siedmimi súkromnými pozemkami, z ktorých na šiestich sa nachádzajú obývané rodinné domy. Jeden zo susedných domov má bezpečnostný systém. Príjazd ku objektu sa nachádza na južnej strane pozemku z veľmi málo frekventovanej ulice, keďže ulica, z ktorej je na pozemok prístup, je slepá a obec je celkovo málo frekventovaná, pretože je neprejazdná. Najväčšia pravdepodobnosť vniknutia neoprávnenej osoby na pozemok je zo severnej časti, kde sa nachádza mierne členitý terén voľnej prírody. Celkový počet zaznamenaných vlámaní a krádeží na území obce je veľmi nízky. Prostredie obce je pokojné a v jej blízkosti ani v obci samotnej sa nenachádzajú neprispôsobivý občania. Vďaka nízkemu počtu obyvateľov sa všetci navzájom poznajú.

8.2.5 Súčasn \acute{e} zabezpečenie

Kvalita uzamykateľných bezpečnostných dverí a ostatných mechanických zábranných systémov objektu je na veľmi dobrej úrovni. Pozemok je z časti oplotený drôteným plotom a z časti vysokým betónovým múrom.

8.3 Vonkajšie vplyvy pôsobiace na PZTS

V obidvoch projektoch sú použité kamery, vonkajšie detektory a mikrovlnné bariéry, ktoré môžu byť ovplyvňované vysokofrekvenčným rušením krátkodobého charakteru. Okolo vily a jej perimetru sa ale nenachádza žiadny zdroj rušenia. Ďalšími faktormi, ktoré by mohli ovplyvniť tieto prvky sú klimatické podmienky ako privalový dážď, silný mráz, husté sneženie a pod. Medzi ďalšie vplyvy môžu patriť terénne úpravy, ktoré zmenia charakter stráženého priestoru ako vysádzanie krov, rekonštrukcia plotu a pod.

8.4 Vnútor $n\acute{e}$ vplyvy pôsobiace na PZTS

V objekte sa nenachádzajú žiadne technológie, ovplyvňujúce systém zabezpečenia, pokiaľ sa dodržia podmienky inštalácie.

8.5 Stanovenie stupňa zabezpečenia

Pre stanovenie vhodného stupňa zabezpečenia PZTS je potrebné zvážiť aspekty ako je hodnota majetku, dôležitosť objektu, jeho lokalita a podobne. Na základe požiadavkou a spresnení objednávateľa a ďalších kompetentných účastníkov stanovuje stupeň zabezpečenia dodávateľ. Každý prvok systému musí spĺňať požiadavky, ktoré zodpovedajú vybranému stupni zabezpečenia. Konfigurácia prvkov bola v projekte č.1, aj v projekte č.2 navrhnutá tak, aby spĺňala 1. stupeň zabezpečenia. Stupeň zabezpečenia bol vybraný na základe normy ČSN CLC/TS 50131-7 [8].

8.6 Stanovenie triedy prostredia

Vo vnútornej časti objektu sa predpokladá stála teplota a tak pre všetky komponenty, použité vo vnútri objektu bola stanovená trieda prostredia I. vnútorné. Pre komponenty použité vo vonkajších priestoroch, ktoré sú chránené proti poveternostným vplyvom bola stanovená trieda prostredia III. vonkajšie chránené. Ostatným komponentom použitým vo vonkajších priestoroch bola stanovená trieda prostredia IV. vonkajšie všeobecné. Trieda prostredia bola stanovená na základe normy ČSN CLC/TS 50131-1 [8].

9 PROJEKT ZABEZPEČENIA VILY A PERIMETRU

9.1 Charakteristika vybraného objektu

Vila, ktorá bude zabezpečovaná, sa nachádza neďaleko krajského mesta Trenčín. Zabezpečovaná vila a jej perimeter susedia z východnej a z južnej strany s rodinnými domami, zo západnej strany s pozemkom, na ktorom je pomerne veľké pole zakončené výstavbou rodinných domov a zo severnej strany sa nachádza voľná príroda s členitým terénom. Pozemok je v súčasnej dobe z časti oplotený oceľovým pletivom a z časti vysokým betónovým múrom. Na pozemku sa nachádzajú ovocné a okrasné stromy, kry a pole pre pestovanie zeleniny. Zabezpečovaná vila je postavená v pomerne veľkej vzdialenosti od prístupovej cesty. Garáž je postavená samostatne v blízkosti prístupovej cesty. Záhradná dielňa je postavená v odľahlej časti pozemku. Vila sa skladá zo suterénu, prízemí, jedného podlažia a je určená pre väčšiu rodinu s deťmi.

9.2 Popis miestností vybraného objektu

V zabezpečovanej vile sa nachádza suterén, prízemie, poschodie, k vile náležiaci záhradná dielňa a garáž. V suteréne sa nachádza posilňovňa, kotolňa, sauna a chodba, z ktorej vyúsťuje jedno vnútorné schodisko na prízemie a jedno vonkajšie schodisko do záhrady. Na prízemí sa nachádza vstupná chodba, spojovacia chodba, obývací priestor, ktorá vyúsťuje na terasu, kuchyňa, kúpeľňa, dve samostatné WC, jedna kúpeľňa s WC, práčovňa so sušiarňou, miestnosť pre ústredňu, rekordér kamerového systému a poistky, spojovaciu miestnosť vyúsťujúcu do oddychovej miestnosti, spoločenskú miestnosť a schodisko vyúsťujúce na poschodie. Na prvom poschodí sa nachádza chodba, oddychová miestnosť, šatník, tri spálne, dve detské izby, dve kúpeľne s WC, jedno samostatné WC, spojovaciu chodbu, hosťovskú izbu a dva balkóny. Hlavný vchod do vily sa nachádza na prízemí a vedie od neho chodník na terasu, k dverám od pracovne, k záhradnej dielni, ku garáži a k poľu. Garáž stojí samostatne vzdialená asi 50 metrov od vily. Garáž je rozdelená na dve miestnosti a to miestnosť pre dve autá a miestnosť pre bicykle, zimné kolesá pre autá a ďalšie drobné príslušenstvo pre autá. Miestnosť pre autá má dve automatické brány. Pozemok je z časti oplotený betónovým múrom a z časti oceľovým pletivom. V prednej časti pozemku je malá kovaná bránka a veľká kovaná automatická vstupná brána pre autá. Tieto dve brány sú rozdelené betónovým múrom. Chodník vedúci od hlavných dverí a chodník vedúci od pracovne sa v jednom mieste spája a vedie k záhradnej dielni, ktorá je

vzdialená asi 30 metrov od vily. Záhradná dielňa je rozdelená na štyri miestnosti a to miestnosť pre zeleninu, miestnosť pre ovocie, dielenskú miestnosť a miestnosť so záhradnou technikou. Z chodníka vedúceho od dverí pracovne vyúsťujú vonkajšie schody vedúce ku chodníku, ktorý je v jednej rovine s prvým poschodím, keďže vila je mierne vsadená do členitého terénu.

9.3 Projekt zabezpečenia s ohľadom na cenu

Pri prvom projekte návrhu zabezpečenia vily a perimetru bude braný ohľad hlavne na cenu, ale tak, aby bol splnený požadovaný stupeň ochrany. Budú použité základné stupne ochrany a to priestorovej, plášťovej aj perimetrickej ochrany. Pre projekt zabezpečenia s ohľadom na cenu bude zvolená ústredňa SATEL Integra 32 SK, z dôvodu veľmi dobrej kvality, bezproblémovosti a cenovej dostupnosti.

9.3.1 Prehľad komponentov zabezpečujúcich priestor a plášť

Komponenty sú vyberané na základe najlepšie hodnotených kritérií k príslušnej cene. Prvá je vyberaná ústredňa, určená na ochranu veľkých objektov a spĺňajúca kritéria pre zabezpečenie daného objektu. Ústredňu je možné napojiť na GSM modul pre vzdialenú komunikáciu. Detektory pohybu, hlásič požiaru, hlásič úniku plynu, vonkajšia a vnútorná siréna sú kompatibilné s ústredňou a spĺňajú požiadavky na určený stupeň zabezpečenia. Výrobca bezpečnostných systémov SATEL odporúča na prepojenie prvkov s ústredňou 6-žilové káble značky SYKFY. Všetky bezpečnostné prvky v projekte zabezpečenia budú z dôvodu nárokov majiteľa prepájané káblom. Prvky umiestnené v záhradnej dielni a v garáži budú napojené na ústredňu zemným káblom SYKFY, ktorý je vybavený PVC obalom a bude ťahaný 40 cm pod povrchom zeme v plastových trubkách.

9.3.1.1 Ústredňa SATEL Integra 32 SK



Obr. 4. Ústredňa SATEL Integra 32 SK [16]

Ústredňa je určená na ochranu väčších objektov, ktoré využívajú rozdelenie na osobitné podsystémy. Ústredňa disponuje základnými možnosťami rozšírenia a spolupracou s externými komunikačnými modulmi GSM/GPRS [16].

Vlastnosti:

- obsluha 8-32 vstupov
- možnosť rozdelenia systému na 16 skupín, 4 oblasti
- obsluha 8-32 programovateľných výstupov
- komunikačné zbernice pre pripojenie klávesníc a expandérov
- zabudovaný telefónny komunikátor s funkciou monitoringu, hlasového oznamovania a diaľkového ovládania
- obsluha systému pomocou LCD klávesníc, klávesníc pre skupiny, ovládačov, bezdotykových kariet a diaľkovo pomocou počítača alebo mobilného telefónu
- 32 nezávislých timerov na automatické ovládanie
- funkcie kontroly vstupu a domácej automatizácie
- pamäť 439 udalostí s funkciou tlače
- obsluha do 64 užívateľov
- port RS-232, konektor RJ

Tab. 9. Technická špecifikácia ústredne Integra 32 SK [16]

Technická špecifikácia:	
Trieda prostredia	II
Minimálna kapacita akumulátora	18 Ah
Napätie zdroja ústredne	13,8 V DC
Zaťažiteľnosť nízko prúdových programovateľných výstupov	50 mA
Zaťažiteľnosť vysoko prúdových programovateľných výstupov	2000 mA
Prúdový výkon zdroja	1,2 A
Rozmery dosky elektroniky	173x106 mm
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Napätia napájania hlavnej dosky	18 V AC, 50-60 Hz
Odber prúdu v pohotovostnom režime	127 mA
Maximálny odber prúdu	234 mA

9.3.1.2 SATEL OMI-2 kovová skrinka pre ústredňu



Obr. 5. OMI-2 skrinka pre ústredňu [17]

OMI-2 je kovová skrinka určená pre montáž ústrední, modulov a expandérov od firmy SATEL. Obsahuje transformátor AC/AC s výkonom 40 VA a výstupným napätím 18 V AC, 50 Hz. Skrinka je určená na použitie v interiéri a má dvojité sabotážne zabezpečenie: pred otvorením a pred odtrhnutím zo steny [17].

Tab. 10. Technická špecifikácia OMI-2 [17]

Technická špecifikácia:	
Rozmer krytu	325x310x110 mm
Napätie napájania	230 V AC, 50-60 Hz
Transformátor	40 VA
Výstupné napätie transformátora	18 V AC, 50 Hz

9.3.1.3 SATEL GSM LT-2 SK modul GSM/GPRS/SMS



Obr. 6. GSM modul LT-2 SK [18]

Komunikačný modul umožňuje využívať GSM sieť pre realizáciu monitoringu a oznamovania v zabezpečovacích systémoch. V spolupráci s ústredňou je možné modul využiť pre zasielanie SMS správ [18].

Vlastnosti:

- prenos telefónnych signálov prostredníctvom siete GSM
- diaľková konfigurácia modulu cez GPRS
- diaľkové programovanie ústrední cez GPRS
- 4 vstupy modulu s možnosťou spúšťania oznamovania SMS
- rozpoznávanie volajúceho čísla
- diaľková aktualizácia firmvéru modulu

Tab. 11. Technická špecifikácia LT-2 SK [18]

Technická špecifikácia:	
Priemerný odber prúdu	50 mA
Napätie napájania	12 V DC
Hmotnosť	220 g

9.3.1.4 SATEL ANT-OBU-Q GSM quad-band anténa



Obr. 7. GSM anténa ANT-OBU-Q [19]

GSM anténa je určená na činnosť s modulom GSM LT-2. Je vhodná na montáž do skriniek z ponuky SATEL. Pohyblivá konzola umožňuje umiestniť anténu v horizontálnej aj vertikálnej polohe. Anténa pracuje vo frekvenčných pásmach 850/900/1800/1900 MHz [19].

9.3.1.5 Akumulátor ZABAT TP 12-26



Obr. 8. Záložný akumulátor TP 12-26 [20]

Záložný akumulátor s napětím 12 V a kapacitou 26 Ah.

Tab. 12. Technická špecifikácia TP 12-26 [20]

Technická špecifikácia:	
Rozmer	165x175x124 mm
Životnosť	4-5 rokov
Hmotnosť	8,0 kg

9.3.1.6 LCD klávesnica INT-KLCD-BL



Obr. 9. Klávesnica INT-KLCD-BL [21]

Klávesnica je určená pre každodennú obsluhu systému. Vďaka LCD displeju, zobrazujúcemu hlásenia, je možné využívať aj zložité funkcie zabezpečovacej ústredne jednoduchým a pohodlným spôsobom [21].

Vlastnosti:

- podsvietenie kláves a displeja
- LED informujúce o stave systému
- NAPADNUTIE, POŽIAR a POMOC spúšťané z klávesnice
- akustická signalizácia vybraných udalostí systému
- signalizácia straty spojenia s ústredňou

Tab. 13. Technická špecifikácia INT-KLCD-BL [21]

Technická špecifikácia:	
Trieda prostredia	II
Napätie napájania	12 V DC
Rozmer krytu	140x126x26 mm
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Odber prúdu v pohotovostnom režime	17 mA
Maximálny odber prúdu	101 mA

9.3.1.7 Diaľkové ovládanie SATEL MPT-300



Obr. 10. Diaľkové ovládanie MPT-300 [22]

Diaľkové ovládanie zaisťuje jednoduchú obsluhu zabezpečovacieho systému. Má 5 podsvietených tlačidiel, ktoré môžu obsluhovať do 6 programovateľných funkcií. V rámci

jedného systému môže pracovať toľko ovládačov, koľko užívateľov potrebuje systém obsluhovať. Každý ovládač môže mať priradené funkcie podľa potrieb daného užívateľa [22].

Vlastnosti:

- obojsmerná komunikácia
- možnosť naprogramovania 6 rôznych funkcií
- 3 programovateľné LED
- akustické potvrdzovanie prijatia príkazu
- podsvietenie tlačidiel
- signalizácia slabej batérie

Tab. 14. Technická špecifikácia MPT-300 [22]

Technická špecifikácia:	
Trieda prostredia	II
Rozmer krytu	78x38x16 mm
Pracovná frekvencia	433 MHz
Hmotnosť	30 g
Dosah rádiovkej komunikácie (na otvorenom priestranstve)	do 500 m
Batéria	CR2016 3V

9.3.1.8 SATEL AMBER digitálny PIR detektor



Obr. 11. PIR detektor AMBER [23]

Základnou úlohou detektora je zisťovať narušenie chráneného priestoru. Detektor AMBER je možné prispôbiť na realizáciu funkcií domácej automatizácie. Vo chvíli ako detektor nestráži, je možné aby ovládal osvetlenie, či zámok dverí. Výhodou detektora AMBER sú jeho malé rozmery [23].

Vlastnosti:

- digitálne spracovanie signálu
- kompenzácia teploty
- regulácia citlivosti

Tab. 15. Technická špecifikácia PIR detektora AMBER [23]

Technická špecifikácia:	
Detekovaná rýchlosť pohybu	0,3...3 m/s
Rozmer krytu	48,5x66x36 mm
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Odporúčaná výška montáže	2,4 m
Napätie napájania	12 V DC
Odber prúdu v pohotovostnom režime	3 mA
Maximálny odber prúdu	3 mA
Hmotnosť	36 g
Čas signalizácie narušenia	2 s

9.3.1.9 SATEL AQUA Pet digitálny PIR detektor



Obr. 12. PIR detektor AQUA Pet [24]

SATEL AQUA Pet je digitálny PIR detektor zaisťujúci správnu ochranu aj vtedy, ak sa v jeho dosahu pohybujú menšie zvieratá s hmotnosťou do 15 kg. Detektor je vďaka použitiu dvojkanálovej analýzy signálu z pirezlementu a funkcii kompenzácie teploty veľmi citlivý a odolný na rušenia [24].

Vlastnosti:

- zabudované odpory
- odolnosť na pohyb zvierat do 15 kg
- dvojitý pirezlement
- digitálny algoritmus detekcie

Tab. 16. Technická špecifikácia PIR detektora AQUA Pet [24]

Technická špecifikácia:	
Detekovaná rýchlosť pohybu	0,3...3 m/s
Rozmer krytu	63x96x49 mm
Pracovná teplota	-30...+55 °C
Odporúčaná výška montáže	2,4 m
Napätie napájania	12 V DC
Odber prúdu v pohotovostnom režime	10 mA
Maximálny odber prúdu	12 mA
Hmotnosť	90 g
Čas signalizácie narušenia	2 s

9.3.1.10 SATEL AQUA S digitálny PIR detektor



Obr. 13. PIR detektor AQUA S [25]

Detektor AQUA S je vďaka použitiu digitálneho algoritmu detekcie pohybu odolný na rušenia a falošné poplchy. Detektor má možnosť výmeny Fresnelovej šošovky a trojstupňová regulácia citlivosti umožňuje prispôbiť charakteristiku činnosti požiadavkám chráneného objektu a užívateľa [25].

Vlastnosti:

- dvojitý pirezlement
- digitálny algoritmus detekcie
- Vymeniteľné Fresnelove šošovky
- napájanie striedavým alebo jednosmerným napätím

Tab. 17. Technická špecifikácia PIR detektora AQUA S [25]

Technická špecifikácia:	
Detekovaná rýchlosť pohybu	0,3...3 m/s
Rozmer krytu	63x96x48 mm
Pracovná teplota	-30...+55 °C
Odporúčaná výška montáže	2,4 m
Napätie napájania	12 V AC/DC
Odber prúdu v pohotovostnom režime	10 mA
Maximálny odber prúdu	14 mA
Hmotnosť	93 g

9.3.1.11 SATEL AGATE vonkajší PIR+MW detektor

Duálna technológia spojenia s algoritmom automatickej adaptácie podmienkam prostredia zaisťujú vysokú odolnosť proti falošným poplachom a zároveň stabilnú činnosť v sťažených poveternostných podmienkach ako sú sneženie, dážď, vietor a slnečné svetlo. Detektor umožňuje správnu činnosť v rozsahu teploty od -40 °C do +55 °C a zmeny teploty okolia sú automaticky kompenzované. Detektor AGATE má úzky uhol detekcie a dosah až 15 m. Pri výrobe detektora bola použitá technológia dvojzložkového vstrekovania plastu, vďaka čomu má detektor tesný kryt, zaisťujúci elektronike detektora ochranu pred atmosférickými vplyvmi. Kryt detektora má aj vysokú mechanickú odolnosť a odolnosť na UV žiarenie [26].



Obr. 14. PIR+MW detektor AGATE [26]

Vlastnosti:

- dva kanály detekcie: PIR a mikrovlny
- utesnený plastový kryt s krytím IP54
- sabotážna ochrana pred otvorením a odtrhnutím
- Konfigurácia citlivosti kanálov detekcie pomocou potenciometrov na doske
- nízky odber prúdu
- možnosť montáže priamo na plochý povrch alebo pomocou rohovej konzoly

Tab. 18. Technická špecifikácia PIR+MW detektora AGATE [26]

Technická špecifikácia:	
Detekovaná rýchlosť pohybu	0,2...3 m/s
Rozmery	44x105x40 mm
Pracovná teplota	-40...+55 °C
Odporúčaná výška montáže	2,4 m
Napätie napájania	12 V DC
Odber prúdu v pohotovostnom režime	21 mA
Maximálny odber prúdu	25 mA
Hmotnosť	92 g
Maximálna vlhkosť ovzdušia	93%
Čas signalizácie alarmu	2 s
Stupeň ochrany IP	IP54

9.3.1.12 SATEL BRACKET A nastaviteľný držiak PIR detektorov

SATEL BRACKET A je nastaviteľná konzola pre detektory pohybu [27].

Vlastnosti:

- regulácia uhla odchylenia v rozsahu približne 30°
- regulácia uhla otočenia v rozsahu 90°
- možnosť montáže detektora na stenu alebo na strop



Obr. 15. Držiak BRACKET A [27]

9.3.1.13 HOOD C ochranná strieška pre externé detektory

HOOD C je ochranná strieška pre externé detektory [28].

Vlastnosti:

- ochrana detektora pred atmosférickými zrážkami, nečistotami a pod.
- montáž bez použitia nástrojov
- dostupné v dvoch farbách



Obr. 16. Strieška HOOD C [28]

9.3.1.14 SATEL B-1 magnetický kontakt



Obr. 17. Magnetický kontakt B-1 [29]

Magnetický kontakt je základným elementom plášťovej ochrany a jeho bežnou úlohou je zisťovanie otvorenia dverí a okien. Magnetický kontakt B-1 s hermetickým krytom je určený na povrchovú montáž a môže byť prilepený alebo priskrutkovaný [29].

Tab. 19. Technická špecifikácia B-1 [29]

Technická špecifikácia:	
Maximálne napätie prepínané kontaktom	100 V
Maximálny prepínaný prúd	500 mA
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Hmotnosť	12 g
Maximálna vlhkosť ovzdušia	93%
Vzdialenosť uzatvorenia kontaktov	24 mm
Vzdialenosť otvorenia kontaktov	29 mm
Rozmery krytu magnetu	28x12,5x6,5 mm
Trieda prostredia	II
Rozmery krytu kontaktu	28x12,5x6,5 mm

9.3.1.15 SATEL B-3A magnetický kontakt



Obr. 18. Magnetický kontakt B-3A [30]

B-3A je stredne veľký bočný magnetický kontakt s hermeticky uzatvoreným kovovým krytom. Je určený na povrchovú montáž pomocou skrutiek. Vodiče sú chránené pred poškodením v kovovej rúrke [30].

Tab. 20. Technická špecifikácia B-3A [30]

Technická špecifikácia:	
Maximálne napätie prepínané kontaktom	100 V
Maximálny prepínaný prúd	400 mA
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Maximálna vlhkosť ovzdušia	93%
Vzdialenosť uzatvorenia kontaktov	38 mm
Vzdialenosť otvorenia kontaktov	42 mm
Rozmery krytu magnetu	50x17x9,8 mm
Trieda prostredia	II
Rozmery krytu kontaktu	50x17x9,8 mm

9.3.1.16 SATEL TSD-1 detektor tepla a dymu



Obr. 19. Detektor tepla a dymu TSD-1 [31]

TSD-1 je detektor určený na zisťovanie skorého štádia vznikajúceho požiaru. Detektor je vybavený fotoelektrickým detektorom viditeľného dymu a senzorom teploty. Konštrukcia komory zabezpečuje vysokú citlivosť a precízny filter Hexamesh z nehrdzavejúcej ocele zabezpečuje detektor pred zašpinením prachom a hmyzom [31].

Vlastnosti:

- komora Swirl urýchľujúca detekciu dymu
- detekcia dymu zhodná s požiadavkami EN54-7
- detekcia tepla zhodná s EN54-5
- prepínače výberu režimu činnosti (dym, teplo, multisenzor)
- spolupráca s ľubovoľnou zabezpečovacou ústredňou

Tab. 21. Technická špecifikácia TSD-1 [31]

Technická špecifikácia:	
Napätie napájania	12 V DC
Rozmer krytu	ø106x61 mm
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Odber prúdu v pohotovostnom režime	250 µA
Maximálny odber prúdu	24 mA
Prípustné zaťaženie kontaktov relé	40 mA/16 V DC
Maximálna vlhkosť ovzdušia	93%
Trieda prostredia	II

9.3.1.17 SATEL DG-1 LPG detektor prítomnosti LPG



Obr. 20. Detektor prítomnosti LPG [32]

DG-1 LPG je mikroprocesorový detektor plynu LPG (propán-butánu), ktorý používajú vykurovacie zariadenia, sporáky a podobne spaľujúce tento plyn. Vzhľadom na to, že plyn LPG je ťažší ako vzduch, treba tento detektor montovať tesne nad podlahu chránenej miestnosti. Digitálny algoritmus detekcie plynu a funkcia kompenzácie teploty zaisťujú správnu činnosť detektora v širokom rozsahu teploty ako aj odolnosť na vznik falošných poplachov. Spoľahlivú činnosť detektora zabezpečuje aj funkcia automatickej diagnostiky, ktorá priebežne monitoruje stav napätia napájania ako aj funkčnosť detektora [32].

Vlastnosti:

- digitálna analýza signálu
- optická a akustická signalizácia prekročenia povolenej hodnoty
- nízky odber prúdu
- úplná automatická diagnostika
- LED zelenej farby

Tab. 22. Technická špecifikácia DG-1 LPG [32]

Technická špecifikácia:	
Napätie napájania	12 V DC
Rozmer krytu	ø97x36 mm
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Odber prúdu v pohotovostnom režime	30-50 mA
Maximálny odber prúdu	50 mA
Hmotnosť	62 g

9.3.1.18 SATEL SP-4001 R vonkajšia siréna



Obr. 21. Siréna SP-4001 R [33]

SP-4001 R je opticko-akustická siréna určená pre montáž do exteriérov, vybavená LED diódami s vysokou svietivosťou a piezoelektrickou sirénou. Na výber poskytuje 3 druhy modulovanej zvukovej signalizácie s hlasitosťou 120 dB. Kryt je zhotovený z kvalitného odolného plastu. Moderný dizajn je vhodný na budovy rôzneho typu. Siréna má sabotážne zabezpečenie pred otvorením jej krytu a odtrhnutím zo steny a vnútorný pozinkovaný plech zaisťujúci dodatočnú ochranu dosky s elektronikou pred mechanickým poškodením. Sústava elektroniky je naimpregnovaná kvôli odolnosti na poveternostné vplyvy [33].

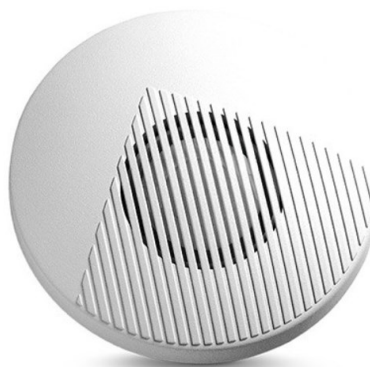
Vlastnosti:

- piezoelektrická siréna
- LED diódy s vysokou svietivosťou
- integrovaný ochranný plechový kryt
- sabotážne zabezpečenie

Tab. 23. Technická špecifikácia SP-4001 R [33]

Technická špecifikácia:	
Napätie napájania	12 V DC
Rozmer krytu	148x254x64 mm
Pracovná teplota	-35...+55 °C
Maximálny odber prúdu	270 mA
Trieda prostredia	III
Hmotnosť	805 g
Hlasitosť	120 dB

9.3.1.19 SATEL SPW-100 vnútorná siréna



Obr. 22. Siréna SPW-100 [34]

SPW-100 je akustická siréna určená pre vnútorné použitie s výberom 3 typov signalizácie. Siréna má kruhový dizajn a spôsob montáže je možný na strop ako aj na stenu. Siréna je zabezpečená tamer kontaktom proti otvoreniu krytu [34].

Tab. 24. Technická špecifikácia SPW-100 [34]

Technická špecifikácia:	
Napätie napájania	12 V DC
Rozmer krytu	130x130x40
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Maximálny odber prúdu	320 mA
Trieda prostredia	II
Hmotnosť	170 g
Hlasitosť	120 dB

9.3.2 Prehľad komponentov zabezpečujúcich periméter

Vzhľadom na požiadavku majiteľa zabezpečiť periméter zo severnej, východnej, z časti južnej a západnej strany a vzhľadom na rozsiahlosť pozemku bola vybraná mikrovlnná bariéra s dlhým dosahom pre stráženie vonkajších priestorov. Dôvod zabezpečenia južnej strany len z časti je z dôvodu, že pozemok, s ktorým táto časť susedí, je zabezpečená [].

9.3.2.1 Mikrovlnná bariéra MWB-150



Obr. 23. Mikrovlnná bariéra MWB-150 [35]

MWB-150 je mikrovlnná bariéra pre stráženie vonkajších priestorov. Medzi prijímačom a vysielačom dochádza k trojrozmernému pokrytiu stráženého priestoru. Poplach je vyvolaný vstupom do stráženého priestoru. Spôsob vyhodnocovania je odolný voči slnečnému žiareniu a hmle a vo zvýšenej miere odolný proti poveternostným podmienkam.

Pre zaistenie spoľahlivej detekcie, musí byť nainštalovaná vo výške 0,8 m, čím je zabezpečená požiadavka na priestor v detekovanej zóne a to max. 0,3 m tráva a max. 0,5 m sneh. Bariéra je vybavená adaptabilnými obvodmi, čím sú potlačené falošné poplchy a rovnako je imúnna voči malým zvieratám ako napr. mačka alebo myš. Dosah detekčnej zóny bariéry je 20-150 m. Pre zvýšenie spoľahlivej detekcie v celom rozsahu sa využíva prekrytie detekčných zón, aby boli odstránené tzv. „mŕtve body“, ktoré sa nachádzajú v blízkosti vysielačov a prijímačov [35].

Tab. 25. Technická špecifikácia MWB-150 [35]

Technická špecifikácia:	
Napätie napájania	10,5 – 24 V
Prúdový odber prijímač/vysielač	Max. 50/50 mA
Montážna výška	0,8 – 0,9 m
Dosah	150 m
Detekčná rýchlosť	0,1 – 10 m/s
Stĺpik na uchytenie držiakov	ø 38 – 43 mm

9.3.2.2 Dahua IPC-HDW1220SP 2 Mpx dome IP kamera



Obr. 24. IP kamera IPC-HDW1220SP [36]

Exteriérová IP kamera s Full HD rozlíšením. Vďaka integrovanému Smart IR LED prísvitu, ktoré je efektívne až do vzdialenosti 30 m a sade funkcií je pripravená na prevádzku v náročných svetelných podmienkach. Zariadenie umožňuje PoE napájanie a spĺňa požiadavky ONVIF kompatibility [36].

Tab. 26. Technická špecifikácia IP kamery IPC-HDW1220SP [36]

Technická špecifikácia:	
Kamera	
Snímač	1/2,9'' 2 Mpx
Rozlíšenie	1920x1080
RAM/ROM	256 MB/16 MB
Minimálne osvetlenie	0,1lx/F2,0 (farebné), 0 lx /F2,0 (IR prísvit)
S/N pomer	>50 dB
IR on/off kontrola	auto/manuál
IR dosah	30 m
Šošovka	
Typ šošovky	fixná
Ohnisková vzdialenosť	2,8 mm (3,6 mm voliteľná)
Ovládanie zaostrenia	fixné
Zorné pole	šírka 110°/83°, výška 57°/44°
Video	
Kompresia	H.264+/H.264
Rozlíšenie	1080P/720P/D1/CIF
Snímky za sekundu	25/30 fps
Inteligentné IR	áno
Digitálny ZOOM	16x
Sieť	
Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)
Podpora protokolov	HTTP, HTTPs, TCP, ARP, RTSP, RTP, UDP, SMTP, FTP, DHCP, DNS, DDNS, PPPOE, IPv4/v6, QoS, NTP, ICMP, IGMP
Metóda streaming-u	Unicast/Multicast
Web prehliadač	IE, Chrome, Firefox, Safari
Riadiaci software	Smart PSS, DSS, Easy4ip
Certifikácia	
Certifikácia	EN 60950:2000

9.3.2.3 Dahua NVR2108-S2 IP záznamové zariadenie



Obr. 25. Záznamové zariadenie NVR2108-S2 [37]

Sieťový 8-kanálový IP videorekordér, ktorý vďaka ONVIF protokolu podporuje väčšinu IP kamier. Zariadenie podporuje pevné disky do 6TB a 80 Mbps pre záznam [37].

Vlastnosti:

- 8 kanálov pre IP kamery
- smart H.264+/H.264 duálne dekódovanie kodekov
- max. 80 Mbps šírka pásma
- až do 6 Mpx rozlíšenie a prehrávanie
- HDMI/VGA výstup
- 3D inteligentné polohovanie
- synchronizované prehrávanie všetkých kanálov v reálnom čase
- viacnásobné monitorovanie siete: web prehliadač, CMS (smart PSS/DSS), chytré telefóny (Easy4ip)

Tab. 27. Technická špecifikácia NVR2108-S2 [37]

Technická špecifikácia:	
Systém	
Procesor	vstavaný dvojjadrový procesor
Operačný systém	LINUX
Video&Audio	
Vstupy pre IP kamery	8 kanálov
Obojsmerná komunikácia	1 kanál vstup, 1 kanál výstup, RCA
Zobrazovanie	
Rozhranie	1 HDMI, 1 VGA
Rozlíšenie	1920x1080, 1280x1024, 1280x720

Technická špecifikácia:	
Zobrazovanie	
Rozdelenie zobrazenia	1/4/8/9
Funkcie	názov kamery, čas, pohľad kamery, detekcia pohybu, nahrávanie
Nahrávanie	
Kompresia	H.264+/H.264
Rozlíšenie	6Mp, 5Mp, 4Mp, 1080P, 720P...
Rýchlosť nahrávania	max. 80 Mbps
Interval záznamu	1-120 min.
Video detekcia	detekcia pohybu, detekčné zóny:396 (22x18)
Prehrávanie a zálohovanie	
Režim vyhľadávania	čas/dátum, detekčné zóny, chytré vyhľadávanie
Spôsob zálohy	USB zariadenie/sieť/interný HDD
Sieť	
Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)
Podpora protokolov	HTTP, HTTPs, TCP/IP, IPv4, RTSP, UDP, NTP, DHCP, DNS, DDNS, IP filter, IP vyhľadávanie (podpora Dahua IP kamera)
Hlavné	
Napájanie	12 V DC
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Hmotnosť	400 g
Rozmery	205x205x45 mm

9.3.2.4 HDD2000S 24/7 SATA disk

Rýchly, vysoko spoľahlivý pevný disk so zníženou spotrebou. Vhodný pre prevádzku 24x7 s kapacitou 2 TB. HDD podporuje technológiu Network Digital Recorder (NVR), vďaka čomu je predurčený na použitie v kamerových systémoch s rýchlym sieťovým prístupom [38].

9.3.2.5 Dahua PFB203W Držiak na stenu

Držiak na stenu pre kameru Dahua IPC-HDW1220SP [39].

Vlastnosti:

- materiál hliník
- hmotnosť 500 g
- nosnosť 1000 g
- rozmery 160x122x76 mm
- elegantný a integrovaný dizajn



Obr. 26. Držiak na stenu PFB203W [39]

9.3.2.6 Výstražná tabuľa

Výstražná tabuľa z plastového materiálu v žltom prevedení. Rozmery tabule je 18x27 cm a hrúbka podkladového plastu 1,5 mm [40].

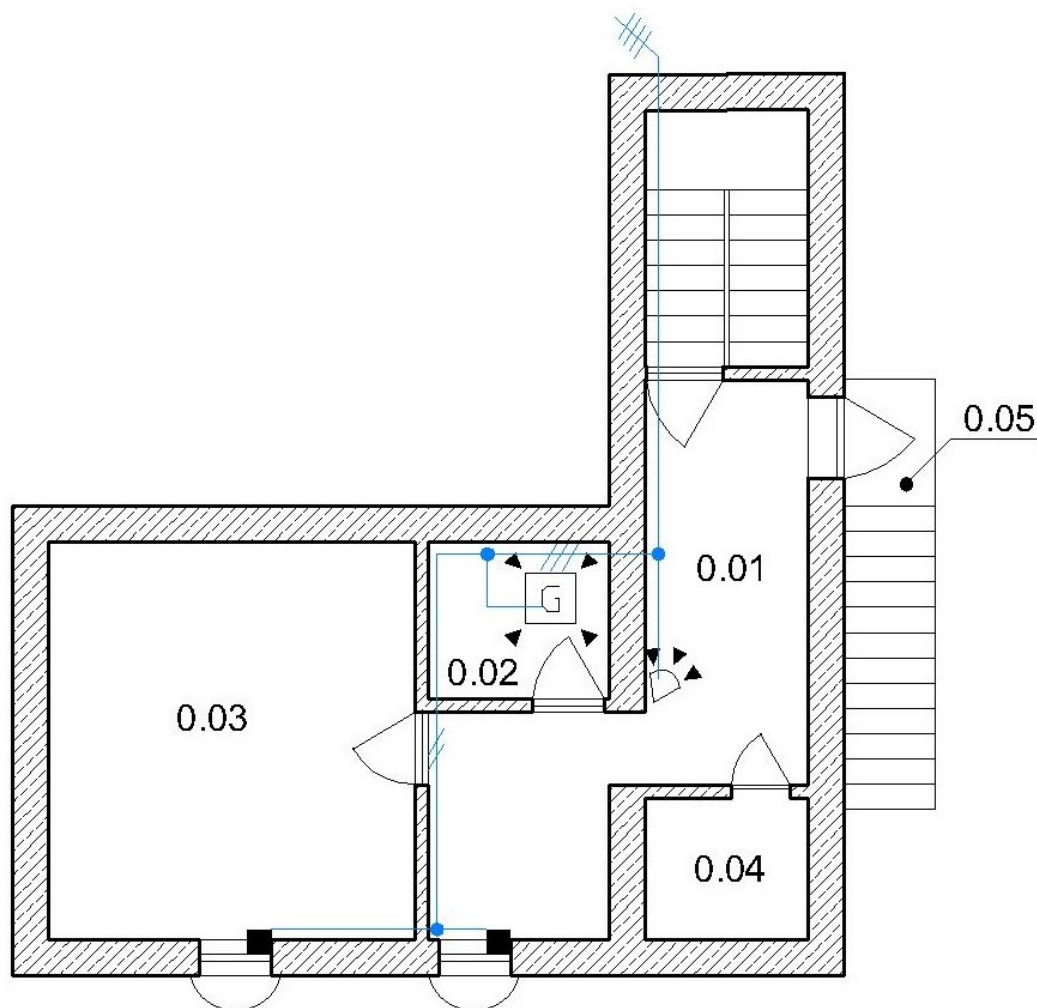


Obr. 27. Výstražná tabuľa [40]

9.3.3 Výkresová časť

Vo výkresovej časti budú zakreslené a stručne popísané pôdorysy suterénu, prízemnia, poschodia, záhradnej dielne, garáže a perimetru. V pôdorysoch budú zaznačené použité detektory a tak isto bude zaznačený spôsob vedenia kabeláže.

9.3.3.1 Suterén

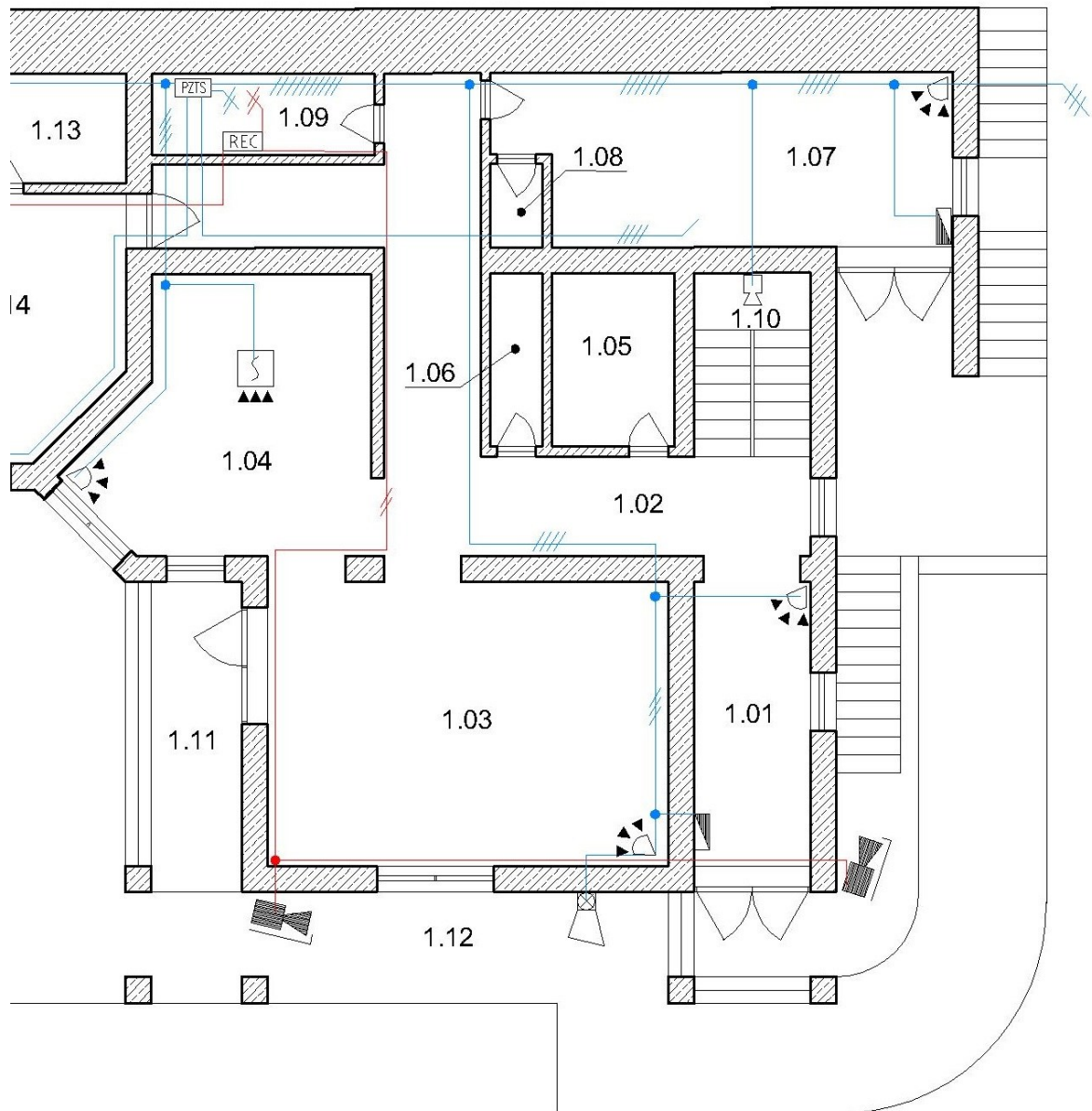


Obr. 28. Pôdorys PZTS – suterén [vlastné]

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
0.01	CHODBA	PIR DETEKTOR AQUA PET MAGNETICKÝ KONTAKT B-1
0.02	KOTOLŇA	DETEKTOR PRÍTOMNOSTI PLYNU DG-1
0.03	POSILŇOVŇA	MAGNETICKÝ KONTAKT B-1
0.04	SAUNA	–
0.05	SCHODY	–

9.3.3.2 Prízemie

Vzhľadom k veľkosti daného objektu a kvôli prehľadnosti umiestnenia jednotlivých zabezpečovacích prvkov musel byť pôdorys prízemnia rozdelený na dve časti. Na prvej časti je možno vidieť pôdorys východnej časti objektu.

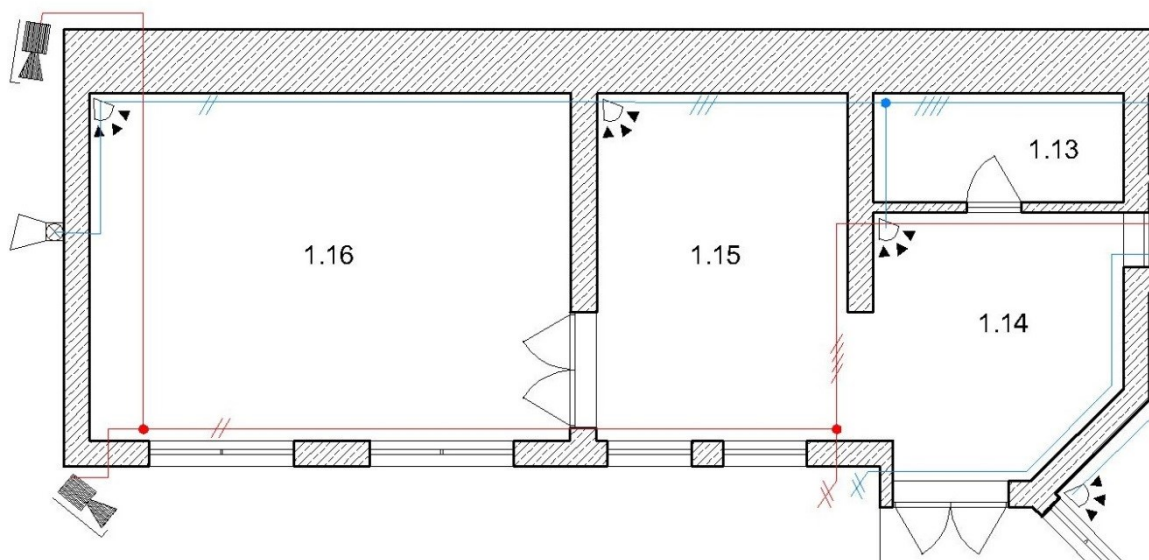


Obr. 29. Pôdorys PZTS + CCTV – východná časť prízemnia objektu [vlastné]

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
1.01	VSTUPNÁ CHODBA	PIR DETEKTOR AQUA PET

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
1.02	SPOJOVACIA CHODBA	–
1.03	OBÝVACIA IZBA	PIR DETEKTOR AQUA PET
1.04	KUCHYŇA	PIR DETEKTOR AQUA PET DETEKTOR TEPLA A DYMU TSD-1
1.05	KÚPEĽŇA	–
1.06	WC	–
1.07	PRÁČOVŇA A SUŠIAREŇ	PIR DETEKTOR AQUA PET
1.08	WC	–
1.09	MIESTNOSŤ PRE ÚSTREDŇU	ÚSTREDŇA PZTS DIGITÁLNY VIDEOREKORDÉR
1.10	SCHODISKO	VNÚTORNÁ SIRÉNA SPW-100
1.11	TERASA	–
1.12	CHODNÍK	VONKAJŠIA SIRÉNA SP-4001 R

Na druhej časti je možné vidieť pôdorys západnej časti objektu.

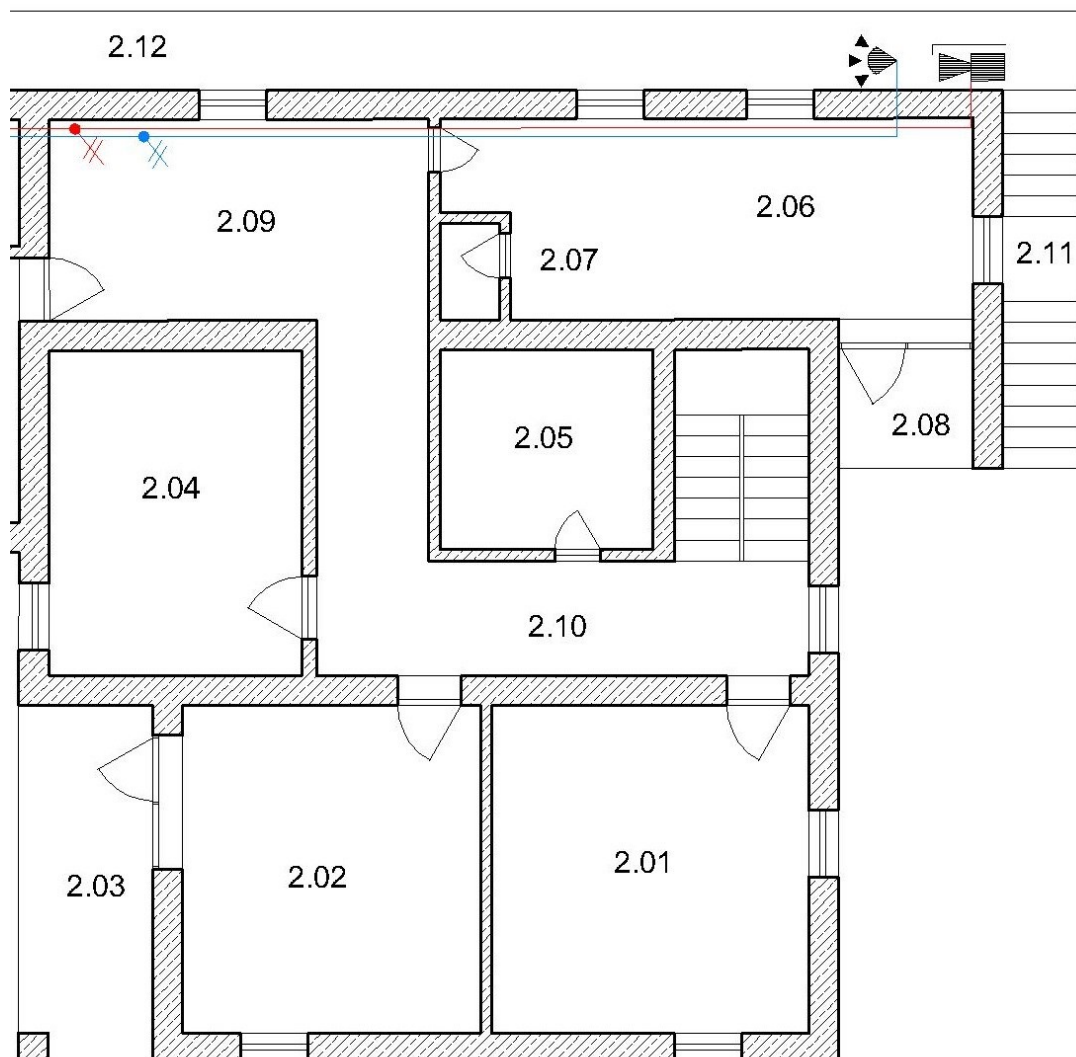


Obr. 30. Pôdorys PZTS + CCTV – západná časť prízemia objektu [vlastné]

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
1.13	KÚPEĽŇA S WC	–
1.14	SPOJOVACIA MIESTNOSŤ	PIR DETEKTOR AQUA PET
1.15	ODDYCHOVÁ MIESTNOSŤ	PIR DETEKTOR AQUA PET
1.16	SPOLOČENSKÁ MIESTNOSŤ	PIR DETEKTOR AQUA PET

9.3.3.3 Poschodie

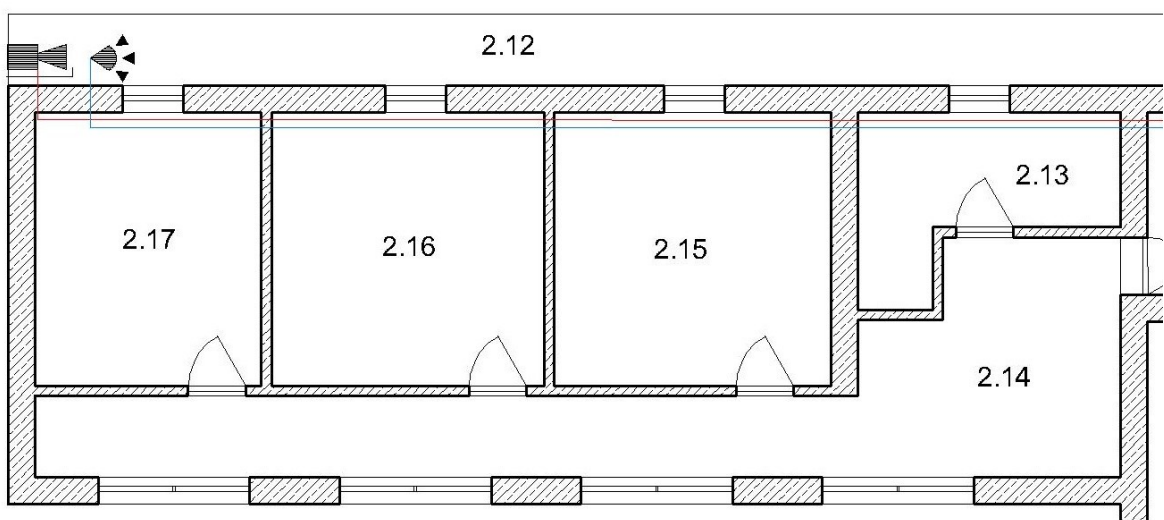
Pôdorys poschodia musel byť takisto rozdelený na dve časti z rovnakých dôvodov ako pôdorys prízemia. Na prvej časti je možné vidieť pôdorys východnej časti objektu.



Obr. 31. Pôdorys PZTS + CCTV – východná časť poschodia objektu [vlastné]

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
2.01	DETSKÁ IZBA	–
2.02	SPÁLŇA	–
2.03	BALKÓN	–
2.04	ŠATNÍK	–
2.05	KÚPEĽŇA S WC	–
2.06	SPÁLŇA	–
2.07	WC	–
2.08	BALKÓN	–
2.09	ODDYCHOVÁ MIESTNOSŤ	–
2.10	CHODBA	–
2.11	VONKAJŠIE SCHODISKO	–
2.12	CHODNÍK	VONKAJŠÍ PIR DETEKTOR AGATE

Na druhej časti je možné vidieť pôdorys západnej časti objektu.

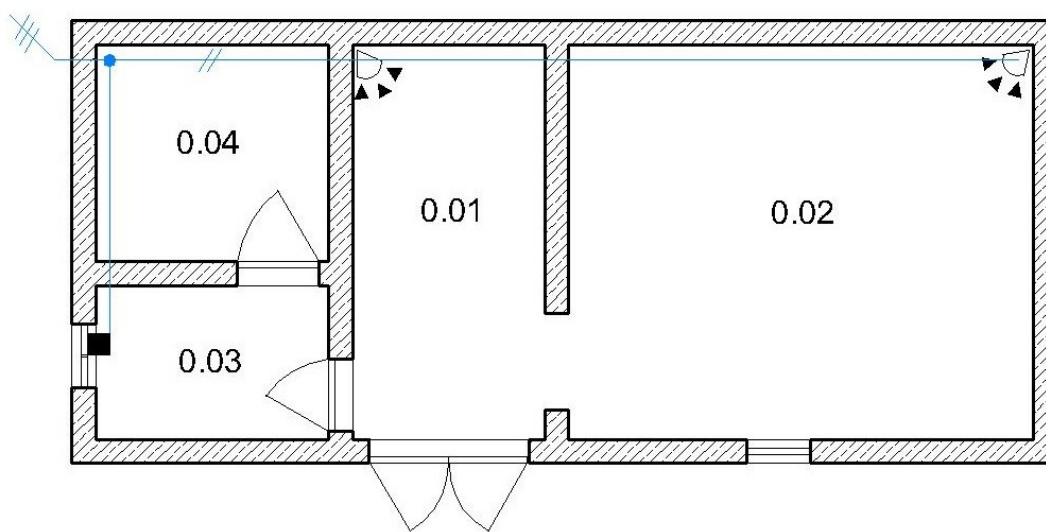


Obr. 32. Pôdorys PZTS + CCTV – západná časť poschodia objektu [vlastné]

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
2.12	CHODNÍK	VONKAJŠÍ PIR DETEKTOR AGATE
2.13	KÚPELŇA S WC	–
2.14	SPOJOVACIA MIESTNOSŤ	–
2.15	SPÁLŇA	–
2.16	DETSKÁ IZBA	–
2.17	HOSŤOVSKÁ IZBA	–

9.3.3.4 Záhradná dielňa

Záhradná dielňa je rozdelená na štyri miestnosti, z ktorých tri sú medzi sebou oddelené dverami.



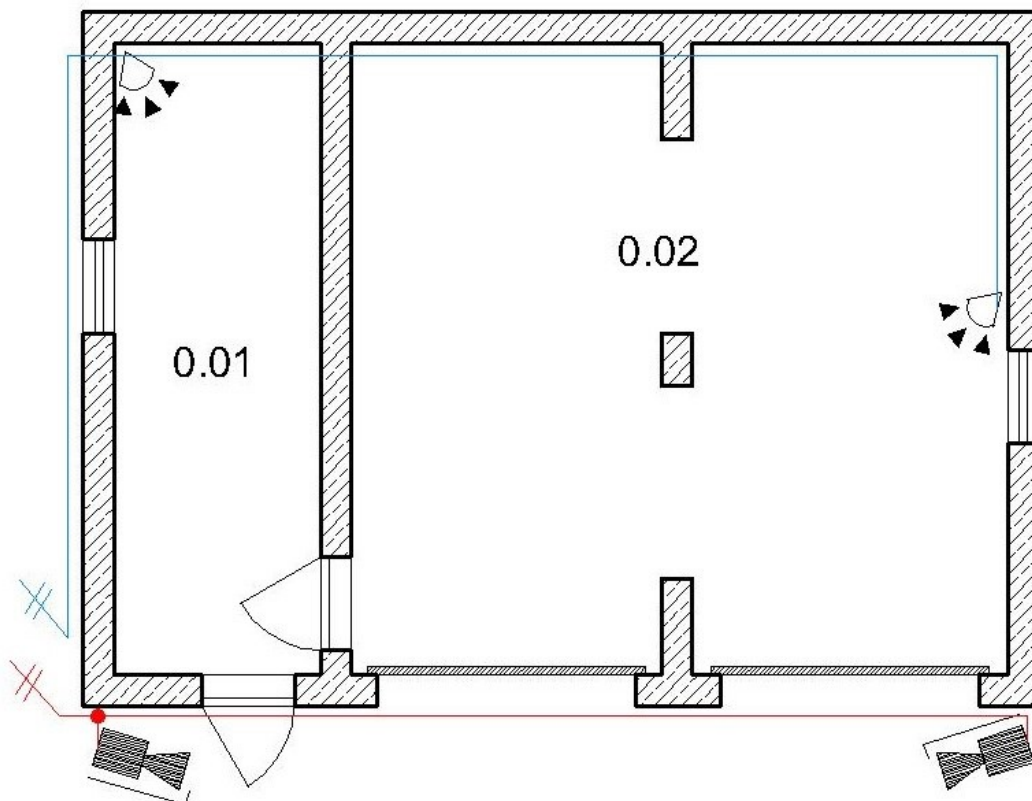
Obr. 33. Pôdorys PZTS – záhradná dielňa [vlastné]

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
0.01	DIELŇA	PIR DETEKTOR AQUA S
0.02	ZÁHRADNÁ TECHNIKA	PIR DETEKTOR AQUA S

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
0.03	MIESTNOSŤ PRE OVOCIE	MAGNETICKÝ KONTAKT B-3A
0.04	MIESTNOSŤ PRE ZELENINU	–

9.3.3.5 Garáž

Garáž je rozdelená na dve miestnosti, z ktorých jedna je rozdelená na dve parkovacie miesta a druhá slúži pre uskladnenie príslušenstva k automobilom.

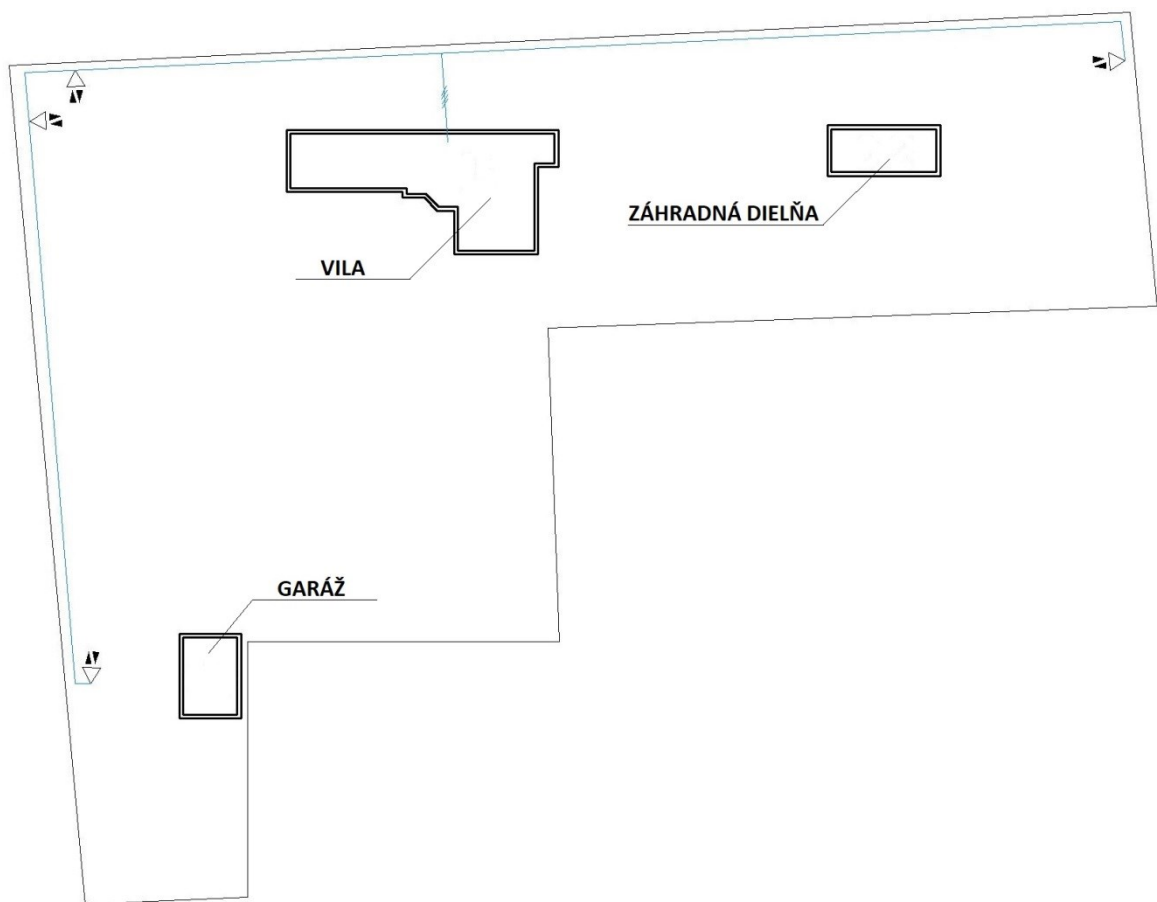


Obr. 34. Pôdorys PZTS + CCTV – garáž [vlastné]

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
0.01	MIESTNOSŤ PRE BICYKLE	PIR DETEKTOR AMBER
0.02	MIESTNOSŤ PRE AUTÁ	PIR DETEKTOR AMBER

9.3.3.6 Perimeter

Záhrada okolo vily má rozlohu takmer 5000 m². Mikrovlnné bariéry sú na žiadosť majiteľa umiestnené zo severnej a západnej strany pozemku. Z južnej a východnej strany nebola požiadavka na zabezpečenie perimetru. Z južnej strany z dôvodu dobrého zabezpečenia susediaceho pozemku a z východnej strany je pozemok ťažko prístupný kvôli terénnemu prevýšeniu a susediacemu pozemku s rodinným domom. Zo severnej strany pozemku sa nachádza voľná príroda, ale pozemok je od nej oddelený vysokým betónovým múrom. Aj keď je severná strana pozemku pomerne dlhá, mikrovlnné bariéry majú na seba priamy pohľad, nemajú v ceste žiadne terénne nerovnosti a vďaka ich dosahu až 150 metrov sú tu dostačujúce. Západná strana nie je bariérou zabezpečená po celej dĺžke z toho dôvodu, že zvyšnú časť oddelenia pozemkov tvorí susediaci rodinný dom. Z južnej strany vľavo dole sa nachádza vstupná brána na pozemok, na ktorú má dosah kamera umiestnená na garáži.



Obr. 35. Pôdorys PZTS – perimeter [vlastné]

9.3.4 Cenová kalkulácia

V tomto projekte bolo treba brať ohľad na finančný limit investora, na základe ktorého bola vypracovaná cenová ponuka pre bezpečnostný systém daného objektu. Ceny uvedené v cenovej kalkulácii pochádzajú z aktuálnej ponuky internetových obchodov, pričom bol braný ohľad na primeranú kvalitu aj na základe držania sa nižšej ceny. Ceny jednotlivých prvkov a výsledná cena sú uvedené v tabuľke cenovej kalkulácie (Tab. 28.)

Tab. 28. Cenová kalkulácia projektu zameraného na cenu

Názov	Označenie	Počet (ks/m)	Cena bez DPH (ks)	Cena s DPH (ks)	Cena celkom s DPH
Ústredňa	INTEGRA 32SK	1	105,00 €	126,00 €	126,00 €
Skrinka pre ústredňu	OMI-2	1	63,60 €	76,32 €	76,32 €
Komunikačný modul	GSM LT-2 SK	1	68,00 €	81,60 €	81,60 €
Anténa	ANT-OBU-Q GSM	1	6,50 €	7,80 €	7,80 €
Záložný zdroj	ZABAT TP 12-26	1	60,60 €	72,72 €	72,72 €
Klávesnica LCD	INT-KLCD-BL	2	99,00 €	118,80 €	237,60 €
Diaľkové ovládanie	MPT-300	4	15,60 €	18,72 €	74,88 €
Vnútroňný pohybový detektor	PIR AMBER	2	8,70 €	10,44 €	20,88 €
	PIR AQUA PET	8	13,20 €	15,84 €	126,72 €
	PIR AQUA S	2	15,30 €	18,36 €	36,72 €
Vonkajší pohybový detektor	PIR+MW AGATE	2	56,30 €	67,56 €	135,12 €
Nastaviteľný držiak detektora	BRACKET-A	5	2,30 €	2,76 €	13,80 €
Ochranná strieška detektora	HOOD C	2	5,30 €	6,36 €	12,72 €
Magnetický kontakt	B-1	2	2,40 €	2,88 €	5,76 €

Názov	Označenie	Počet (ks/m)	Cena bez DPH (ks)	Cena s DPH (ks)	Cena celkom s DPH
Magnetický kontakt	B-3A	1	8,30 €	9,96 €	9,96 €
Detektor tepla a dymu	TSD-1	1	25,80 €	30,96 €	30,96 €
Detektor prítomnosti plynu	DG-1 LPG	1	53,20 €	63,84 €	63,84 €
Vonkajšia siréna	SP-4001 R	2	26,70 €	32,04 €	64,08 €
Vnútoraná siréna	SPW-100	1	11,20 €	13,44 €	13,44 €
Mikrovlnná bariéra	MWB-150	3	571,96 €	692,08 €	2 076,24 €
Vonkajšia IP kamera	IPC-HDW1220SP	8	96,00 €	115,20 €	921,60 €
Záznamové zariadenie	NVR2108-S2 IP	1	79,00 €	94,80 €	94,80 €
Pevný disk	HDD2000S 24/7	1	95,00 €	114,00 €	114,00 €
Držiak na stenu	PFB203W	4	11,60 €	13,92 €	55,68 €
Výstražná tabuľa	–	2	2,14 €	2,68 €	5,36 €
Kábel Sykfy	Sykfy 3x2x0,5	456	0,19 €	0,24 €	109,44 €
Kábel Sykfy zemný	Sykfy 3x2x0,5	585	0,57 €	0,71 €	415,35 €
Kábel UTP	DUTP-5E	285	0,45 €	0,54 €	153,90 €
Konektor	RJ-45 UTP	8	0,11 €	0,13 €	1,04 €
Celkom:					5 158,33 €

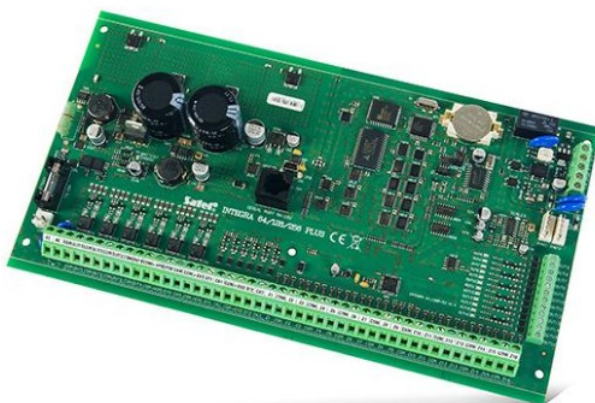
9.4 Projekt zabezpečenia s ohľadom na kvalitu

9.4.1 Prehľad komponentov zabezpečujúcich priestor a plášť

Komponenty sú vyberané na základe najlepšej kvality, pričom nebol braný ohľad na cenu. Ústredňa, detektory a ostatné bezpečnostné prvky tohto projektu sú opäť značky SATEL.

Všetky bezpečnostné prvky v tomto projekte oproti predchádzajúcemu projektu sú zamenené za tie najkvalitnejšie od daného výrobcu.

9.4.1.1 Ústredňa SATEL Integra 256 Plus SK



Obr. 36. Ústredňa Integra 256 Plus SK [41]

Ústredňa Integra Plus sa vynikajúco osvedčila v realizácii rozšírených systémov zabezpečenia a má rozšírené funkcie, ktoré umožňujú jej využitie na realizáciu systémov kontroly vstupu a inteligentných budov [41].

Vlastnosti:

- zabudovaný dvojitý napájací zdroj 2A + 1,5A s rozšírenou diagnostikou
- port USB na programovanie pomocou počítača
- 64 nezávislých timerov na automatické ovládanie
- funkcie kontroly vstupu a domácej automatizácie
- možnosť aktualizácie firmvéru pomocou počítača
- rozšírenie do 256 programovateľných výstupov
- obsluha do 256 vstupov s možnosťou programovania hodnoty rezistorov
- možnosť rozdelenia ústredne na 32 skupín
- komunikačné zbernice na pripojenie klávesníc a rozširovacích modulov
- obsluha systému pomocou LCD klávesníc, klávesníc pre skupiny, ovládačov, bezdotykových kariet a diaľkovo pomocou počítača alebo mobilného telefónu

Tab. 29. Technická špecifikácia Integra 256 Plus SK [41]

Technická špecifikácia:	
Trieda prostredia	II
Maximálny odber prúdu z akumulátora	200 mA
Maximálny odber prúdu zo siete 230 V	400 mA
Maximálny prúd nabíjania akumulátora	1500 mA
Klávesnice	do 8
Hmotnosť	320 g
Napätie napájania	20 V AC, 50-60 Hz
Napätie zahlásenia poruchy akumulátora	11 V
Zaťažiteľnosť nízkoprádových programovateľných výstupov	50 mA
Zaťažiteľnosť vysokoprádových programovateľných výstupov	3000 mA
Pamäť udalostí	24 575
Rozmery dosky elektroniky	264x134 mm
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Odporúčaný transformátor	75 VA

9.4.1.2 SATEL OMI-4 kovová skrinka pre ústredňu



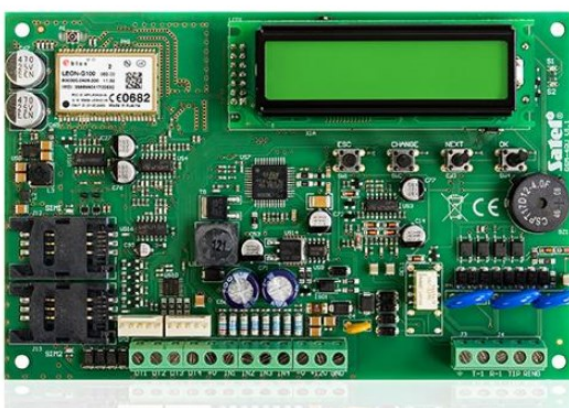
Obr. 37. OMI-4 skrinka pre ústredňu [42]

OMI-4 je určená na realizáciu systémov pre ústredne Integra Plus. Skrinka má kontakty na zisťovanie sabotáže otvorenia alebo odtrhnutia skrinky, zdroj AC/AC 75 VA, miesto na montáž dosky ústredne, expandérov a akumulátor [42].

Tab. 30. Technická špecifikácia OMI-4 [42]

Technická špecifikácia:	
Rozmer krytu	330x405x110 mm
Napätie napájania	230 V AC, 50-60 Hz
Transformátor	75 VA
Výstupné napätie transformátora	20 V AC, 50 Hz

9.4.1.3 SATEL GSM-5 SK modul GSM/GPRS/SMS



Obr. 38. Komunikačný modul GSM-5 [43]

Komunikačný modul GSM-5 (viď obrázok 35) má za úlohu zabezpečiť záložný kanál spojenia GSM v prípade poruchy klasickej telefónnej linky. GSM-5 umožňuje realizovať hlasové oznamovanie, SMS oznamovanie a umožňuje vykonávanie monitoringu pomocou GPRS [43].

Vlastnosti:

- simulácia telefónnej linky pomocou GSM
- prepínanie na GSM pri poruche telefónnej linky
- 4 programovateľné vstupy
- konvertovanie telefónneho monitoringu na SMS/GPRS/CSD
- 3 výstupy ovládané pomocou DTMF/SMS/CLIP
- konvertovanie správ PAGER (DTMF) na SMS
- programovanie pomocou tlačidiel alebo počítača

Tab. 31. Technická špecifikácia GSM-5 [43]

Technická špecifikácia:	
Prúdová zaťažiteľnosť výstupov	50 mA
Napätie napájania	12 V DC
Hmotnosť	247 g
Rozmery dosky elektroniky	162x104 mm
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Maximálny odber prúdu	330 mA
Trieda prostredia	II

9.4.1.4 SATEL ANT-OBU-Q GSM quad-band anténa

Požitá anténa sa zhoduje s anténou použitou v projekte zameranom na cenu. Anténa je určená na činnosť s modulom GSM LT-2. Je vhodná na montáž do skriniek z ponuky SATEL. Pohyblivá konzola umožňuje umiestniť anténu v horizontálnej aj vertikálnej polohe. Anténa pracuje vo frekvenčných pásmach 850/900/1800/1900 MHz [19].

9.4.1.5 Akumulátor SA214-40



Obr. 39. Záložný akumulátor SA214-40 [44]

Záložný akumulátor s napätím 12 V a kapacitou 40 Ah.

Tab. 32. Technická špecifikácia SA214-40 [44]

Technická špecifikácia:	
Rozmer	198x166x171 mm
Životnosť	4-5 rokov
Hmotnosť	14,72 kg

9.4.1.6 SATEL INT-TSH-SSW dotykový ovládací panel



Obr. 40. Ovládací panel INT-TSH-SSW [45]

Dotykový ovládací panel INT-TSH umožňuje rýchly a jednoduchý prístup k informáciám o stave systému. Vďaka veľkým ikonám a nadefinovaní informácií, ktoré sa budú zobrazovať na obrazovke stačí na zistenie stavu zabezpečovaného objektu jeden pohľad na displej. Displej panelu je možné dodatočne využiť ako fotorámik [45].

Vlastnosti:

- kapacitný dotykový displej s uhlopriečkou 7''
- grafické užívateľské rozhranie s farebnými ikonami
- funkcie MAKRO uľahčujúce ovládanie zabezpečovacieho systému a prvkov domácej automatizácie
- možnosť prispôsobenia obrazovky stavu potrebám užívateľa
- možnosť spustenia alarmov NAPADNUTIE, POŽIAR, POMOC

Tab. 33. Technická špecifikácia INT-TSH-SSW [45]

Technická špecifikácia:	
Trieda prostredia	II
Napätie napájania	12 V DC
Rozmer krytu	196x129x22 mm
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Odber prúdu v pohotovostnom režime	450 mA
Maximálny odber prúdu	550 mA
Hmotnosť	400 g
Obsluhované pamäťové karty	microSD, micro SDHC

9.4.1.7 Diaľkové ovládanie SATEL MPT-350



Obr. 41. Diaľkové ovládanie MPT-350 [46]

Diaľkové ovládanie zaisťuje jednoduchú obsluhu zabezpečovacieho systému. Má 5 podsvietených tlačidiel, ktoré môžu obsluhovať do 6 programovateľných funkcií. V rámci jedného systému môže pracovať toľko ovládačov, koľko užívateľov potrebuje systém obsluhovať. Každý ovládač môže mať priradené funkcie podľa potrieb daného užívateľa [46].

Vlastnosti:

- obojsmerná komunikácia
- možnosť naprogramovania 6 rôznych funkcií
- 3 programovateľné LED

- akustické potvrdzovanie prijatia príkazu
- podsvietenie tlačidiel
- signalizácia slabej batérie

Tab. 34. Technická špecifikácia MPT-350 [46]

Technická špecifikácia:	
Trieda prostredia	II
Rozmer krytu	78x38x16 mm
Pracovná frekvencia	433,05-434,79 MHz
Hmotnosť	30 g
Dosah rádiovkej komunikácie (na otvorenom priestranstve)	do 400 m
Batéria	CR2032 3V

9.4.1.8 SATEL GRAPHITE Pet pokročilý digitálny PIR detektor



Obr. 42. PIR detektor GRAPHITE Pet [47]

Pokročilý pasívny infračervený detektor GRAPHITE Pet, ktorý ma funkciu imunity voči domácim zvieratám do 15 kg. Detektor má kvalitný duálny piremement, novú verziu DSP a analýzy, hermeticky uzatvorenú optiku LODIFF, kompenzáciu teploty a vzdialene spustiteľný testovací režim. Dokáže pokryť priestorov vyše 100 metrov štvorcových [47].

Vlastnosti:

- odolnosť na pohyb zvierat do 15 kg
- dvojitý priedement
- digitálny algoritmus detekcie novej generácie

- presná šošovka Fresnel
- pamäť alarmu
- zabudované rezistory

Tab. 35. Technická špecifikácia GRAPHITE Pet [47]

Technická špecifikácia:	
Detekovaná rýchlosť pohybu	0,3...3 m/s
Rozmer krytu	63x96x49 mm
Pracovná teplota	-30...+55 °C
Odporúčaná výška montáže	2,4 m
Napätie napájania	12 V DC
Odber prúdu v pohotovostnom režime	12 mA
Maximálny odber prúdu	14 mA
Hmotnosť	76 g
Čas signalizácie narušenia	2 s
Trieda prostredia	II

9.4.1.9 SATEL NAVY detektor PIR s detektorom rozbitia skla



Obr. 43. PIR detektor NAVY s detektorom rozbitia skla [48]

NAVY detektor spája detekciu pohybu v technológií PIR a akustického senzora rozbitia skla. Toto spojenie je veľmi dobrým riešením pre komplexnú ochranu miestností

s veľkými presklenými plochami. Výstupy signalizácie pohybu a rozbitia skla sú nezávislé [48].

Vlastnosti:

- kompenzácia teploty chránenej miestnosti
- nezávislá regulácia citlivosti detektora PIR a detektora rozbitia skla
- vymeniteľné šošovky Fresnel umožňujúce prispôsobenie charakteristiky senzora pohybu k miestnosti
- možnosť zapnutia PET imunity do 15 kg

Tab. 36. Technická špecifikácia PIR detektor NAVY s detektorom rozbitia skla [48]

Technická špecifikácia:	
Detekovaná rýchlosť pohybu	0,3...3 m/s
Rozmer krytu	63x96x49 mm
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Odporúčaná výška montáže	2,4 m
Napätie napájania	12 V DC
Odber prúdu v pohotovostnom režime	7,5 mA
Maximálny odber prúdu	10 mA
Hmotnosť	100 g
Čas signalizácie narušenia	2 s
Trieda prostredia	II
Dosah detektora rozbitia okna	do 6 m

9.4.1.10 SATEL OPAL PRO vonkajší duálny PIR+MW detektor



Obr. 44. PIR+MW vonkajší duálny detektor OPAL PRO [49]

OPAL PRO má uhol detekcie až 100 stupňov a dosah, ktorý prekračuje 15 metrov. Chránený je aj priestor pod detektorom. Programové vybavenie detektora je pripravené tak, aby pohyb malých zvierat nespúšťal falošné alarmy. Detektor má aj detektor súmraku ovládajúci výstup typu OC, umožňujúci jeho použitie v zabezpečovacích systémoch s funkciami domácej automatizácie bez nutnosti inštalácie dodatočných detektorov súmraku [49].

Vlastnosti:

- dva kanály detekcie: PIR + mikrovlny
- konfigurácia citlivosti kanálov detekcie
- zabudovaný prijímač signálu z ovládača OPT-1
- vzdialená konfigurácia citlivosti kanálov detekcie a detektora súmraku pomocou ovládača OPT-1 bez nutnosti otvárania krytu
- kvalitný plastový kryt s ochranou IP 54
- sabotážna ochrana pred otvorením a odtrhnutím
- možnosť činnosti v nepriaznivých atmosférických podmienkach
- vysoká odolnosť na falošné alarmy

Tab. 37. Technická špecifikácia OPAL PRO [49]

Technická špecifikácia:	
Detekovaná rýchlosť pohybu	0,2...3 m/s
Rozmer krytu	65x138x58 mm
Pracovná teplota	-40...+55 °C
Odporúčaná výška montáže	2,4 m
Napätie napájania	12 V DC
Odber prúdu v pohotovostnom režime	17 mA
Maximálny odber prúdu	30 mA
Hmotnosť	178 g
Čas signalizácie narušenia	2 s
Trieda prostredia	III
Stupeň ochrany IP	IP54

9.4.1.11 SATEL INDIGO akustický detektor rozbitia skla



Obr. 45. Detektor rozbitia skla INDIGO [50]

Detektor rozbitia skla INDIGO slúži na ochranu miestností s veľkými sklenenými plochami. Detektor dokáže analyzovať dve frekvencie zvuku: nízku frekvenciu (úder) a potom vysokú frekvenciu (rozsypanie skla). Poplach bude zhlásený až po zistení obidvoch frekvencií, čo umožní eliminovať signalizáciu udalostí, ktoré neznamenaajú nebezpečenstvo [50].

Vlastnosti:

- zisťovanie rozbitia okna z bežného skla, kaleného skla alebo plastu
- mikroprocesorová dvojkanálová analýza signálu
- funkcia automatickej diagnostiky
- regulácia citlivosti

Tab. 38. Technická špecifikácia INDIGO [50]

Technická špecifikácia:	
Trieda prostredia	II
Rozmery	48x78x23 mm
Pracovná teplota	-30...+55 °C
Napätie napájania	12 V DC
Odber prúdu v pohotovostnom režime	13,5 mA
Maximálny odber prúdu	15 mA
Hmotnosť	48 g

9.4.1.12 SATEL BRACKET A nastaviteľný držiak PIR detektorov

SATEL BRACKET A je nastaviteľná konzola pre detektory pohybu. Použitý držiak je zhodný s držiakom použitým v projekte zameranom na cenu [27].

Vlastnosti:

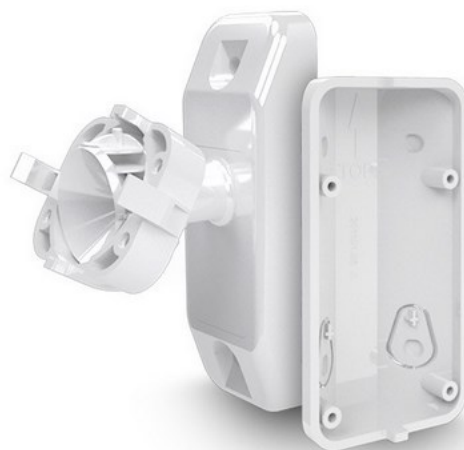
- regulácia uhla odchýlenia v rozsahu približne 30°
- regulácia uhla otočenia v rozsahu 90°
- možnosť montáže detektora na stenu alebo na strop

9.4.1.13 Satel BRACKET C nástenné držiaky pre detektory

SATEL BRACKET C je nastaviteľná konzola pre detektory pohybu, určená na montáž do vonkajších priestorov [51].

Vlastnosti:

- odchýlenie detektora v horizontálnej osi 90°
- odchýlenie detektora vo vertikálnej osi 60°
- možnosť montáže detektora na plochý povrch
- sabotážny kontakt reagujúci na odtrhnutie konzoly zo steny



Obr. 46. Vonkajší držiak BRACKET C [51]

9.4.1.14 HOOD C ochranná strieška pre externé detektory

HOOD C je ochranná strieška pre externé detektory, používaná pre kvalitnejšiu ochranu externých detektorov proti poveternostným podmienkam [28].

Vlastnosti:

- ochrana detektora pred atmosférickými zrážkami, nečistotami a pod.
- montáž bez použitia nástrojov
- dostupné v dvoch farbách



Obr. 47. Ochranná strieška HOOD C [28]

9.4.1.15 SATEL B-2T magnetický kontakt závrtný

Obr. 48. Magnetický kontakt B-2T [52]

Magnetický kontakt je základným elementom obvodovej ochrany, ktorého bežnou úlohou je zisťovanie otvorenia okien a dverí. Magnetický kontakt B-2T so svorkovnicou je určený na zapustenú montáž do rámu okna alebo dverí, vďaka čomu nie je po inštalácii viditeľný [52].

Vlastnosti:

- zapustená montáž
- svorky

Tab. 39. Technická špecifikácia B-2T [52]

Technická špecifikácia:	
Maximálne napätie prepínané kontaktom	100 V
Maximálny prepínaný prúd	500 mA
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Hmotnosť	6 g
Maximálna vlhkosť ovzdušia	93%
Vzdialenosť uzatvorenia kontaktov	19 mm
Vzdialenosť otvorenia kontaktov	20 mm
Rozmery krytu magnetu	ø9x14,5 mm
Trieda prostredia	II
Rozmery krytu kontaktu	ø9x23,5 mm

9.4.1.16 SATEL B-4S magnetický kontakt



Obr. 49. Magnetický kontakt B-4S [53]

Magnetický kontakt B-4S s hermeticky uzatvoreným krytom je určený na povrchovú montáž. Jeho vodiče sú chránené pred poškodením v kovovej rúrke. B-4S je určený na montáž pomocou skrutiek a je vhodný na montáž na garážovú bránu [53].

Vlastnosti:

- na povrchovú montáž
- spevnený kovový hermetický kryt
- vodiče v kovovom kryte

Tab. 40. Technická špecifikácia B-4S [53]

Technická špecifikácia:	
Maximálne napätie prepínané kontaktom	100 V
Maximálny prepínaný prúd	400 mA
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Hmotnosť	270 g
Maximálna vlhkosť ovzdušia	93%
Vzdialenosť uzatvorenia kontaktov	75 mm
Vzdialenosť otvorenia kontaktov	80 mm
Rozmery krytu magnetu	78,5x30x30 mm
Trieda prostredia	II
Rozmery krytu kontaktu	104,5x44,5x11,5 mm

9.4.1.17 SATEL TSD-1 detektor tepla a dymu



Obr. 50. Detektor tepla a dymu TSD-1 [31]

TSD-1 je detektor určený na zisťovanie skorého štádia vznikajúceho požiaru. Detektor je vybavený fotoelektrickým detektorom viditeľného dymu a senzorom teploty. Konštrukcia komory zabezpečuje vysokú citlivosť a precízny filter Hexamesh z nehrdzavejúcej ocele zabezpečuje detektor pred zašpinením prachom a hmyzom [31].

Vlastnosti:

- komora Swirl urýchľujúca detekciu dymu
- detekcia dymu zhodná s požiadavkami EN54-7

- detekcia tepla zhodná s EN54-5
- prepínače výberu režimu činnosti (dym, teplo, multisenzor)
- spolupráca s ľubovoľnou zabezpečovacou ústredňou

Tab. 41. Technická špecifikácia TSD-1 [31]

Technická špecifikácia:	
Napätie napájania	12 V DC
Rozmer krytu	ø106x61 mm
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Odber prúdu v pohotovostnom režime	250 µA
Maximálny odber prúdu	24 mA
Hmotnosť	164 g
Prípustné zaťaženie kontaktov relé	40 mA/16 V DC
Maximálna vlhkosť ovzdušia	93%
Trieda prostredia	II

9.4.1.18 SATEL DG-1 LPG detektor prítomnosti LPG



Obr. 51. Detektor prítomnosti LPG [32]

DG-1 LPG je mikroprocesorový detektor plynu LPG (propán-butánu), ktorý používajú vykurovacie zariadenia, sporáky a podobne spaľujúce tento plyn. Vzhľadom na to, že plyn LPG je ťažší ako vzduch, treba tento detektor montovať tesne nad podlahu chránenej miestnosti. Digitálny algoritmus detekcie plynu a funkcia kompenzácie teploty zaisťujú správnu činnosť detektora v širokom rozsahu teploty ako aj odolnosť na vznik falošných

poplachov. Spoľahlivú činnosť detektora zabezpečuje aj funkcia automatickej diagnostiky, ktorá priebežne monitoruje stav napätia napájania ako aj funkčnosť detektora [32].

Vlastnosti:

- digitálna analýza signálu
- optická a akustická signalizácia prekročenia povolenej hodnoty
- nízky odber prúdu
- úplná automatická diagnostika
- LED zelenej farby

Tab. 42. Technická špecifikácia DG-1 LPG [32]

Technická špecifikácia:	
Napätie napájania	12 V DC
Rozmer krytu	ø97x36 mm
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Odber prúdu v pohotovostnom režime	30-50 mA
Maximálny odber prúdu	50 mA
Hmotnosť	62 g

9.4.1.19 SATEL SD-3001 R vonkajšia siréna s kovovým krytom



Obr. 52. Vonkajšia siréna SD-3001 R [54]

Opticko-akustická siréna SD-3001 R je určená na montáž do exteriérov, vybavená LED diódami s vysokou svietivosťou a dynamickou sirénou. Ponúka 4 druhy modulovanej

zvukovej signalizácie s hlasitosťou 120 dB. Sústava jej elektroniky je naimpregnovaná, aby bola odolná na poveternostné vplyvy [54].

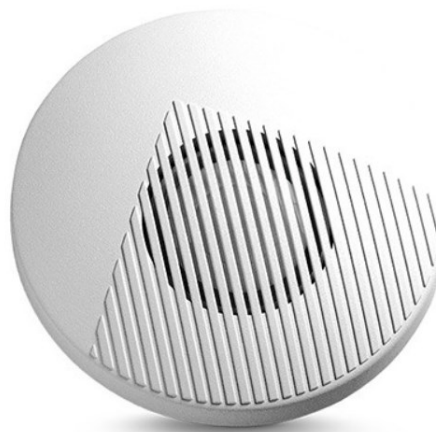
Vlastnosti:

- ovládanie procesorom
- akustická signalizácia: dynamická siréna
- optická signalizácia: LED diódy s vysokou svietivosťou
- ochranný plechový kryt
- sabotážne zabezpečenie pred otvorením a odtrhnutím zo steny

Tab. 43. Technická špecifikácia SD-3001 R [54]

Technická špecifikácia:	
Napätie napájania	12 V DC
Rozmer krytu	300x195x97 mm
Pracovná teplota	-35...+55 °C
Maximálny odber prúdu	1700 mA
Trieda prostredia	III
Hmotnosť	1210 g
Hlasitosť	120 dB

9.4.1.20 SATEL SPW-100 vnútorná siréna



Obr. 53. Vnútorná siréna SPW-100 [34]

SPW-100 je akustická siréna určená pre vnútorné použitie s výberom 3 typov signalizácie. Siréna má kruhový dizajn a spôsob montáže je možný na strop ako aj na stenu. Siréna je zabezpečená tamer kontaktom proti otvoreniu krytu [34].

Tab. 44. Technická špecifikácia SPW-100 [34]

Technická špecifikácia:	
Napätie napájania	12 V DC
Rozmer krytu	130x130x40
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Maximálny odber prúdu	320 mA
Trieda prostredia	II
Hmotnosť	170 g
Hlasitosť	120 dB

9.4.2 Prehľad komponentov zabezpečujúcich periméter

Vzhľadom na požiadavku majiteľa zabezpečiť periméter zo severnej, východnej, z časti južnej a západnej strany a vzhľadom na rozsiahlosť pozemku bola vybraná mikrovlnná bariéra s dlhým dosahom pre stráženie vonkajších priestorov.

9.4.2.1 Mikrovlnná bariéra MWB-150



Obr. 54. Mikrovlnná bariéra MWB-150 [35]

MWB-150 je mikrovlnná bariéra pre stráženie vonkajších priestorov. Medzi prijímačom a vysielačom dochádza k trojrozmernému pokrytiu stráženého priestoru. Poplach je vyvolaný vstupom do stráženého priestoru. Spôsob vyhodnocovania je odolný voči slnečnému žiareniu a hmle a vo zvýšenej miere odolný proti poveternostným podmienkam. Pre zaistenie spoľahlivej detekcie, musí byť nainštalovaná vo výške 0,8 m, čím je

zabezpečená požiadavka na priestor v detekovanej zóne a to max. 0,3 m tráva a max. 0,5 m sneh. Bariéra je vybavená adaptabilnými obvodmi, čím sú potlačené falošné poplachy a rovnako je imúnna voči malým zvieratám ako napr. mačka alebo myš. Dosah detekčnej zóny bariéry je 20-150 m. Pre zvýšenie spoľahlivej detekcie v celom rozsahu sa využíva prekrytie detekčných zón, aby boli odstránené tzv. „mŕtve body“, ktoré sa nachádzajú v blízkosti vysielačov a prijímačov [35].

Tab. 45. Technická špecifikácia MWB-150 [35]

Technická špecifikácia:	
Napätie napájania	10,5 – 24 V
Prúdový odber prijímač/vysielač	Max. 50/50 mA
Montážna výška	0,8 – 0,9 m
Dosah	150 m
Detekčná rýchlosť	0,1 – 10 m/s
Stĺpik na uchytenie držiakov	ø 38 – 43 mm

9.4.2.2 Dahua IPC-HDBW5831RP 8 Mpx dome IP kamera



Obr. 55. IP kamera HDBW5831RP [55]

IP kamera Dahua HDBW5831 s 4K rozlíšením 8 Mpx vďaka odolnej konštrukcii spĺňa úroveň krytia IP 67 / IK 10 a je vhodná pre umiestnenie v exteriéri. Má funkcie ako Smart IR LED s prísvitom až 50 metrov, WDR, 3DNR a ďalšie integrované funkcie výrazne zlepšujúce schopnosti kamery v komplikovaných svetelných podmienkach. Optimálne

nastavenie snímanej oblasti kamere umožňuje motor zoom objektív. Praktické využitie kamery rozširuje podpora niekoľkých druhov kompresných kodekov, prítomnosť alarmových a audio vstupov a výstupov a slot pre MicroSD kartu s kapacitou až 128 GB. Kamera podporuje PoE napájanie a spĺňa požiadavky ONVIF kompatibility [55].

Tab. 46. Technická špecifikácia HDBW5831RP [55]

Technická špecifikácia:	
Kamera	
Snímač	1/2,5" 8 Mpx CMOS
Rozlíšenie	3840x2160
RAM/ROM	512 MB/32 MB
S/N pomer	>50 dB
IR on/off kontrola	auto/manuál
IR dosah	50 m
Šošovka	
Typ šošovky	motorizovaná
Ohnisková vzdialenosť	2,7 mm – 12 mm
Optický ZOOM	4x
Ovládanie zaostrenia	motorizované
Zorné pole	šírka 110°/40°, výška 58°/23°
Video	
Kompresia	H.265+/H.265/H.264+/H.264
Rozlíšenie	4K/6M/5M/4M/3M/1080P/720P
Snímky za sekundu	25/30 fps
Riadenie prenosovej rýchlosti	CBR/VBR
Inteligentné IR	áno
Digitálny ZOOM	16x
Redukcia šumu	3D DNR
Inteligentné funkcie	detekcia tváre, narušiteľ, chýbajúci objekt
Detekcia pohybu	On/Off
Sieť	
Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)

Technická špecifikácia:	
Sieť	
Podpora protokolov	HTTP, HTTPS, TCP, ARP, RTSP, RTP, UDP, SMTP, FTP, DHCP, DNS, DDNS, PPPOE, IPv4/v6, QoS, NTP, ICMP, IGMP
Metóda streaming-u	Unicast/Multicast
Web prehliadač	IE, Chrome, Firefox, Safari
Riadiaci software	Smart PSS, DSS, Easy4ip
Certifikácia	
Certifikácia	EN 60950:2000
Napájanie	
Napájanie	12 V DC, PoE (802.3af)

9.4.2.3 Dahua NVR4208-8P-4KS2 záznamové zariadenie



Obr. 56. Záznamové zariadenie NVR4208-8P-4KS2 [56]

NVR4208 je záznamové zariadenie pre technológiu 4K, ktoré umožňuje záznam 8 kamier. Zariadenie je vybavené PoE switchom pre napájanie kamier priamo zo zariadenia. Má pripravené dve miesta pre SATA disky o maximálnej kapacite 12 TB. Disponuje rozhraniami HDMI a VGA a vzdialený dohľad sprostredkuje aplikácia iDMSS alebo program Smart PSS [56].

Tab. 47. Technická špecifikácia NVR4208-8P-4KS2 [56]

Technická špecifikácia:	
Systém	
Procesor	vstavaný štvorjadrový procesor
Operačný systém	LINUX

Video&Audio	
Vstupy pre IP kamery	8 kanálov
Obojsmerná komunikácia	1 kanál vstup, 1 kanál výstup, RCA
Zobrazovanie	
Rozhranie	1 HDMI, 1 VGA
Rozlíšenie	3480x2160, 1920x1080, 1280x1024, 1280x720
Rozdelenie zobrazovania	1/4/8/9
Funkcie	názov kamery, čas, pohľad kamery, detekcia pohybu, nahrávanie, strata video signálu
Nahrávanie	
Kompresia	H.265/H.264
Rozlíšenie	8Mp, 6Mp, 5Mp, 4Mp, 1080P, 1.3 Mp, 720P...
Rýchlosť nahrávania	max. 200 MB/s
Interval záznamu	1-120 min.
Video módy	detekcia pohybu, detekčné zóny, strata video signálu, plánovanie, pravidelne, nepretržite
Prehrávanie a zálohovanie	
Režim vyhľadávania	čas/dátum, poplach, detekčné zóny, chytré vyhľadávanie
Spôsob zálohy	USB zariadenie/sieť/
Úložisko	
Interný HDD	2 SATA III, až do 6 TB kapacity pre každý HDD
Sieť	
Ethernet	RJ-45 (10/100/1000 Mbps)
Podpora protokolov	HTTP, HTTPs, TCP/IP, IPv4, RTSP, UDP, NTP, DHCP, DNS, DDNS, IP filter, IP vyhľadávanie (podpora Dahua IP kamera), Easy4ip
Hlavné	
Napájanie	240 V AC, 50-60 Hz
Pracovná teplota	-10...+55 °C
Hmotnosť	780 g
Rozmery	375x327x53 mm

9.4.2.4 HDD6000S 24/7 SATA disk

Rýchly, vysoko spoľahlivý pevný disk so zníženou spotrebou. Vhodný pre prevádzku 24x7 s kapacitou 6 TB. HDD podporuje technológiu Network Digital Recorder (NVR), vďaka čomu je predurčený na použitie v kamerových systémoch s rýchlym sieťovým prístupom [57].



Obr. 57. Pevný disk HDD6000S 24/7 [57]

9.4.2.5 Dahua PFB408W Držiak na stenu

Držiak na stenu pre kameru Dahua IPC-HDBW5831RP [58].

Vlastnosti:

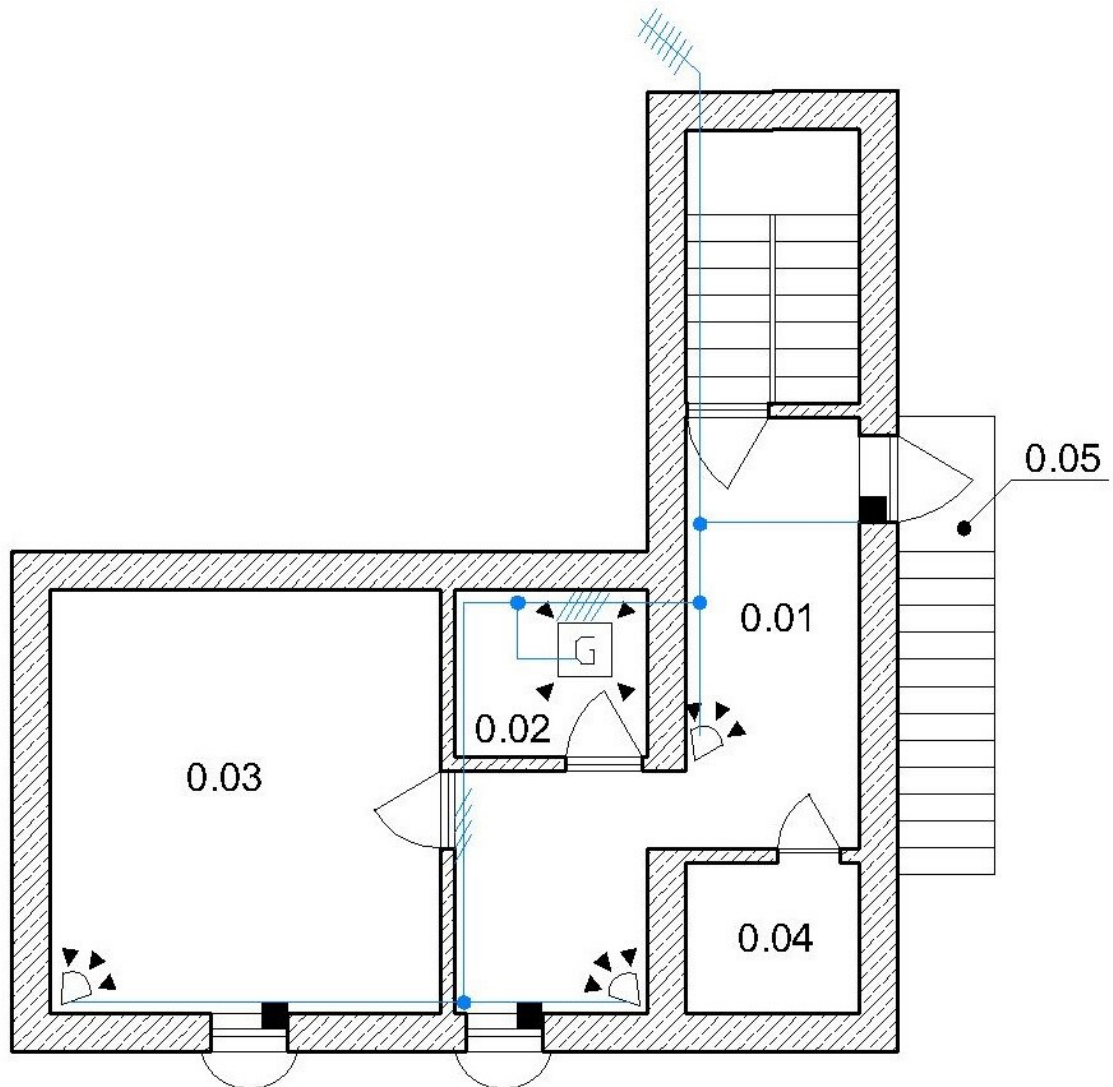
- materiál hliník
- hmotnosť 500 g
- nosnosť 1000 g
- rozmery 160x122x76 mm
- elegantný a integrovaný dizajn



Obr. 58. Držiak na stenu PFB408W [58]

9.4.3 Výkresová část

9.4.3.1 Suterén



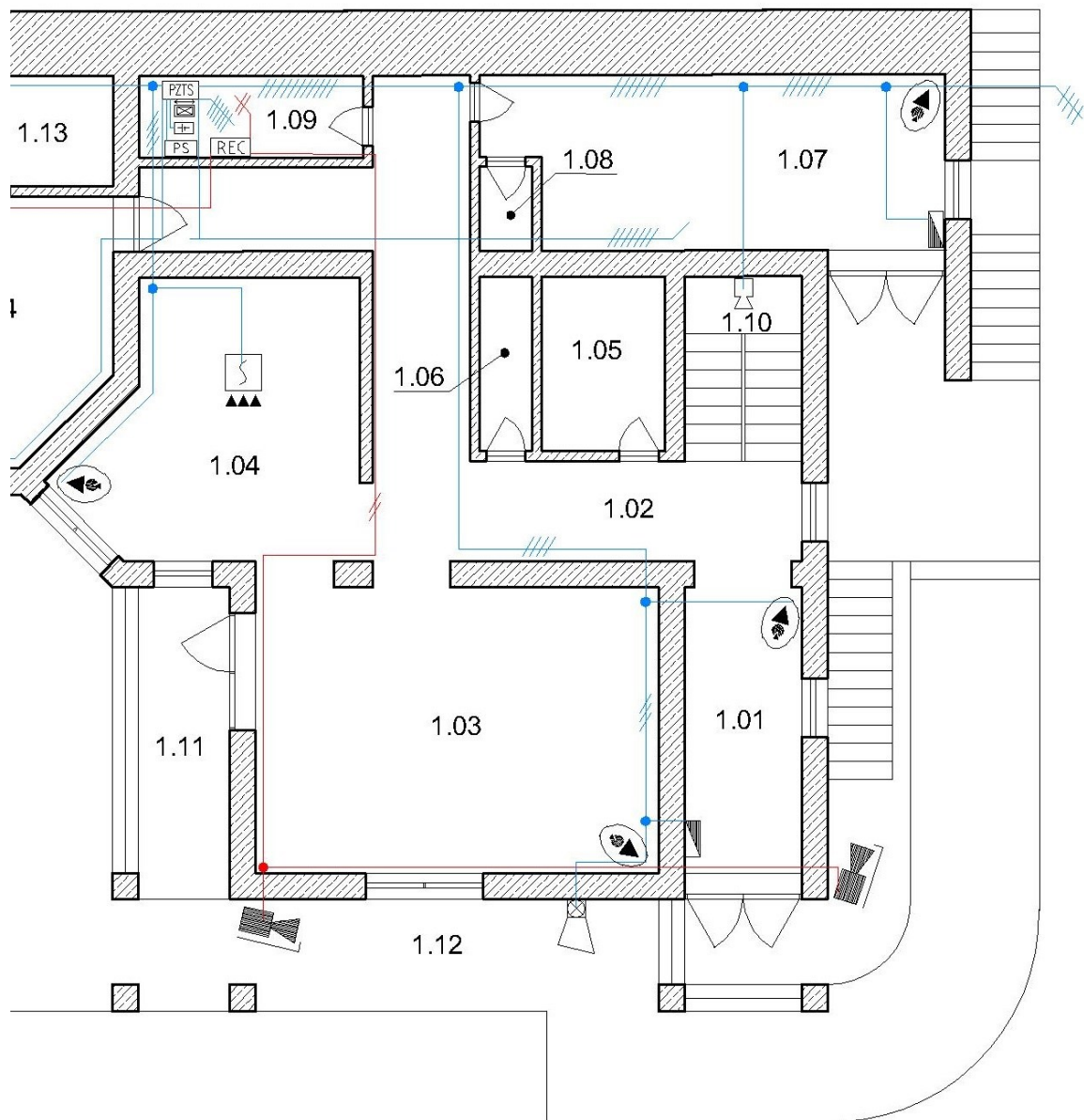
Obr. 59. Pôdorys PZTS - suterén

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
0.01	CHODBA	PIR DETEKTOR GRAPHITE MAGNETICKÝ KONTAKT B-2T
0.02	KOTOLŇA	DETEKTOR ÚNIKU PLYNU
0.03	POSILŇOVŇA	PIR DETEKTOR GRAPHITE MAGNETICKÝ KONTAKT B-2T

Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
0.04	SAUNA	–
0.05	SCHODY	–

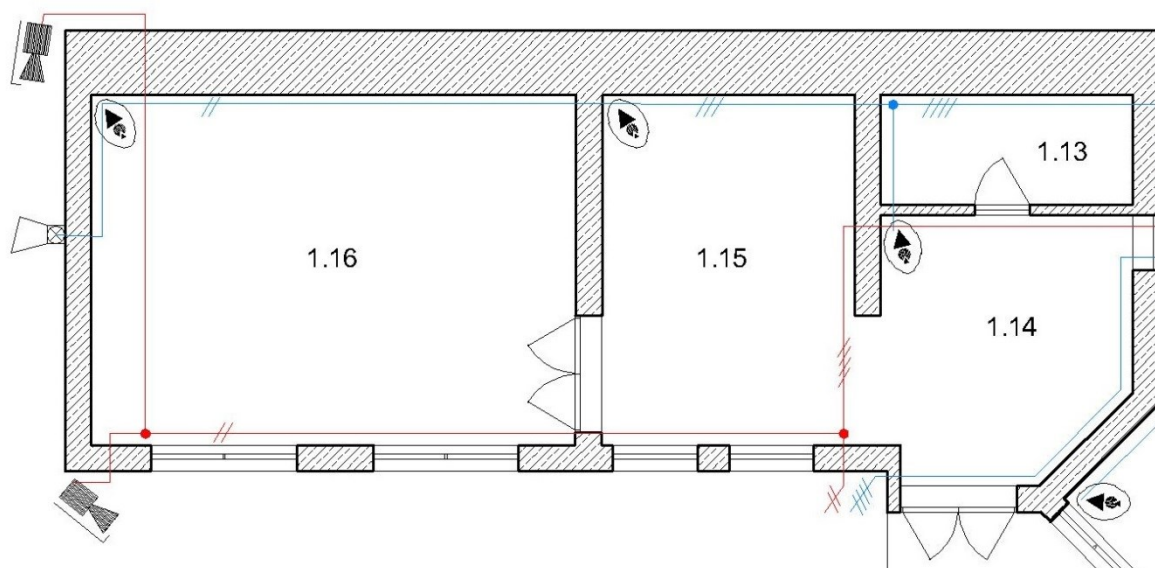
9.4.3.2 Prízemie

Vzhľadom k veľkosti daného objektu a kvôli prehľadnosti umiestnenia jednotlivých prvkov musel byť pôdorys prízemia rozdelený na dve časti. Na prvej časti je možno vidieť pôdorys východnej strany objektu a na druhej časti pôdorys západnej strany objektu.



Obr. 60. Pôdorys PZTS + CCTV – východná časť prízemia objektu

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
1.01	VSTUPNÁ CHODBA	DETEKTOR PIR A ROZBITIA SKLA NAVY DOTYKOVÝ OVLÁDACÍ PANEL
1.02	SPOJOVACIA CHODBA	–
1.03	OBÝVACIA IZBA	DETEKTOR PIR A ROZBITIA SKLA NAVY
1.04	KUCHYŇA	DETEKTOR PIR A ROZBITIA SKLA NAVY DETEKTOR TEPLA A DYMU
1.05	KÚPEĽŇA	–
1.06	WC	–
1.07	PRÁČOVŇA A SUŠIAREŇ	DETEKTOR PIR A ROZBITIA SKLA NAVY DOTYKOVÝ OVLÁDACÍ PANEL
1.08	WC	–
1.09	MIESTNOSŤ PRE ÚSTREDŇU	ÚSTREDŇA PZTS
1.10	SCHODISKO	VNÚTORNÁ SIRÉNA SPW-100
1.11	TERASA	–
1.12	CHODNÍK	VONKAJŠIA SIRÉNA SD-3001 R

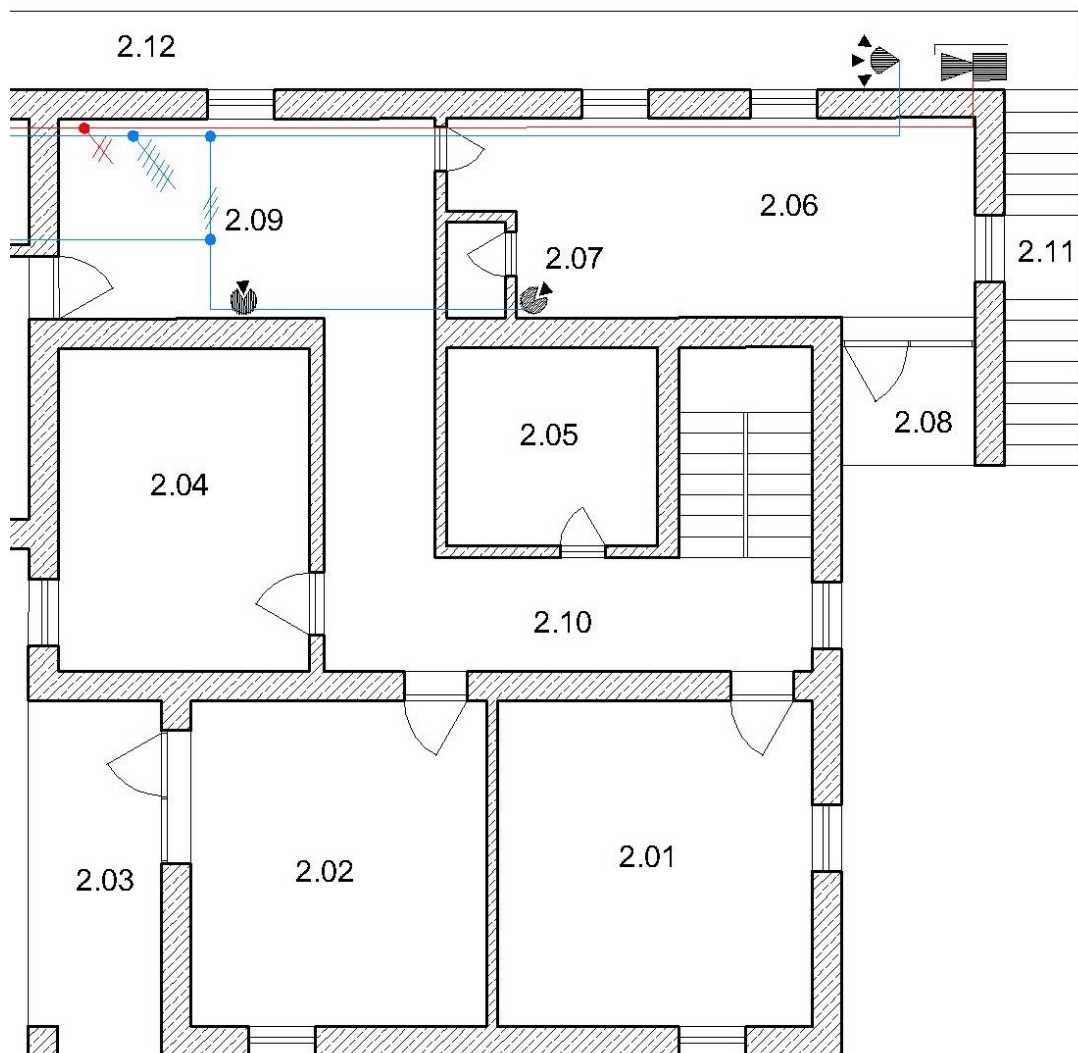


Obr. 61. Pôdorys PZTS + CCTV – západná časť prízemnia objektu

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
1.13	KÚPEĽŇA S WC	–
1.14	SPOJOVACIA MIESTNOSŤ	DETEKTOR PIR A ROZBITIA SKLA NAVY
1.15	ODDYCHOVÁ MIESTNOSŤ	DETEKTOR PIR A ROZBITIA SKLA NAVY
1.16	SPOLOČENSKÁ MIESTNOSŤ	DETEKTOR PIR A ROZBITIA SKLA NAVY

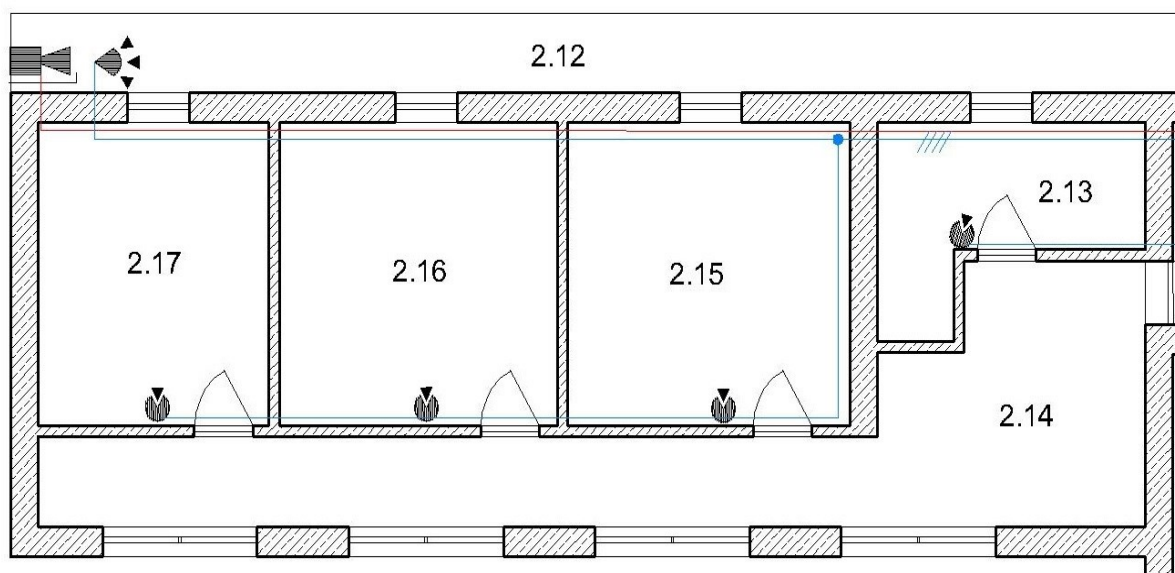
9.4.3.3 Poschodie

Pôdorys poschodia musel byť takisto rozdelený na dve časti z rovnakých dôvodov ako pôdorys prízemia. Na prvej časti je východná strana objektu a na druhej západná.



Obr. 62. Pôdorys PZTS + CCTV – východná časť poschodia objektu

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
2.01	DETSKÁ IZBA	–
2.02	SPÁLŇA	–
2.03	BALKÓN	–
2.04	ŠATNÍK	–
2.05	KÚPEĽŇA S WC	–
2.06	SPÁLŇA	–
2.07	WC	DETEKTOR ROZBITIA SKLA INDIGO
2.08	BALKÓN	–
2.09	ODDYCHOVÁ MIESTNOSŤ	DETEKTOR ROZBITIA SKLA INDIGO
2.10	CHODBA	–
2.11	VONKAJŠIE SCHODISKO	–
2.12	CHODNÍK	PIR+MW DETEKTOR OPAL PRO

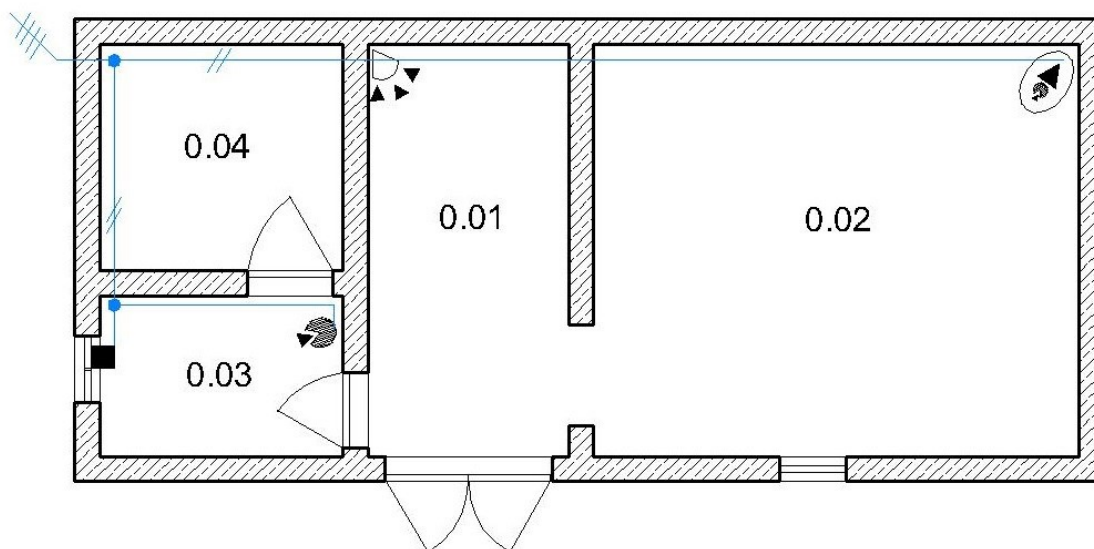


Obr. 63. Pódorys PZTS + CCTV – západná časť poschodia objektu

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
2.12	CHODNÍK	PIR+MW DETEKTOR OPAL PRO
2.13	KÚPELŇA S WC	DETEKTOR ROZBITIA SKLA INDIGO
2.14	SPOJOVACIA MIESTNOSŤ	–
2.15	SPÁLŇA	DETEKTOR ROZBITIA SKLA INDIGO
2.16	DETSKÁ IZBA	DETEKTOR ROZBITIA SKLA INDIGO
2.17	HOSŤOVSKÁ IZBA	DETEKTOR ROZBITIA SKLA INDIGO

9.4.3.4 Záhradná dielňa

Záhradná dielňa je rozdelená na štyri miestnosti, z ktorých tri sú medzi sebou oddelené dverami.



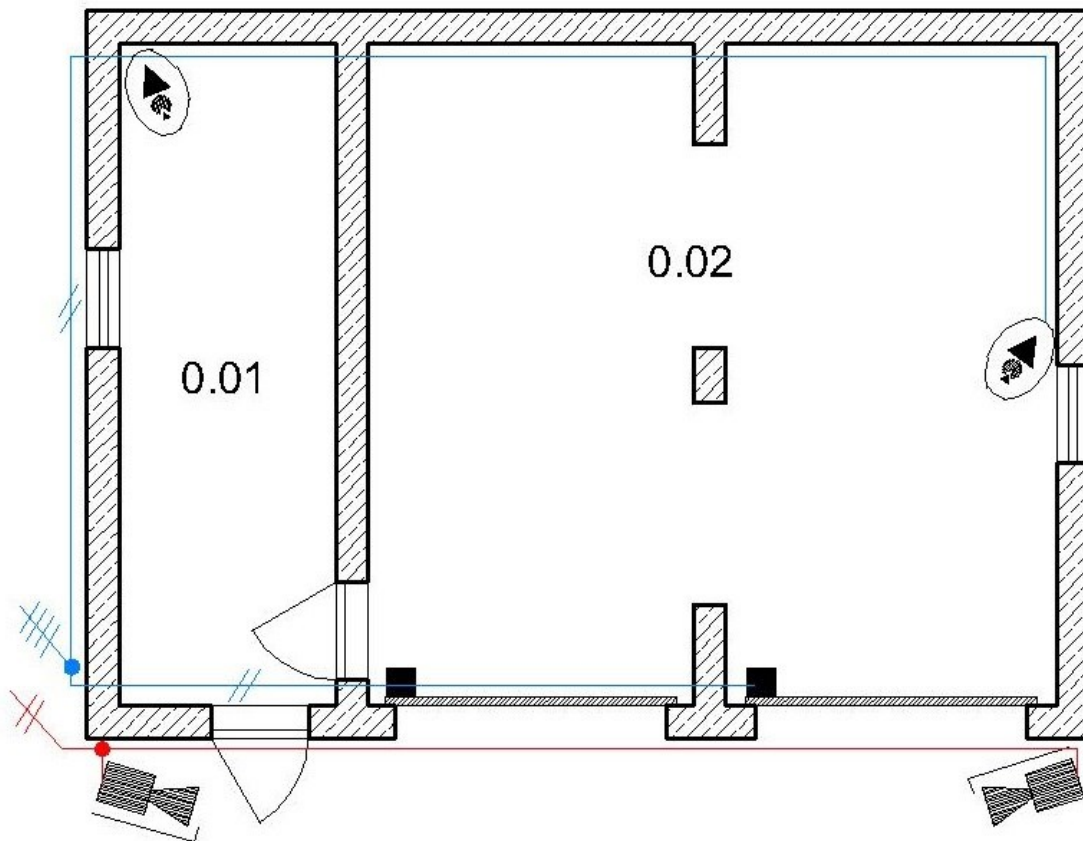
Obr. 64. Pôdorys PZTS – záhradná dielňa

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
0.01	DIELŇA	PIR DETEKTOR GRAPHITE
0.02	ZÁHRADNÁ TECHNIKA	DETEKTOR PIR A ROZBITIA SKLA NAVY

Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
0.03	MIESTNOSŤ PRE OVOCIE	DETEKTOR ROZBITIA SKLA INDIGO MAGNETICKÝ KONTAKT B-4S
0.04	MIESTNOSŤ PRE ZELENINU	–

9.4.3.5 Garáž

Garáž je rozdelená na dve miestnosti, z ktorých jedna je rozdelená na dve parkovacie miesta a druhá slúži pre uskladnenie príslušenstva k automobily.

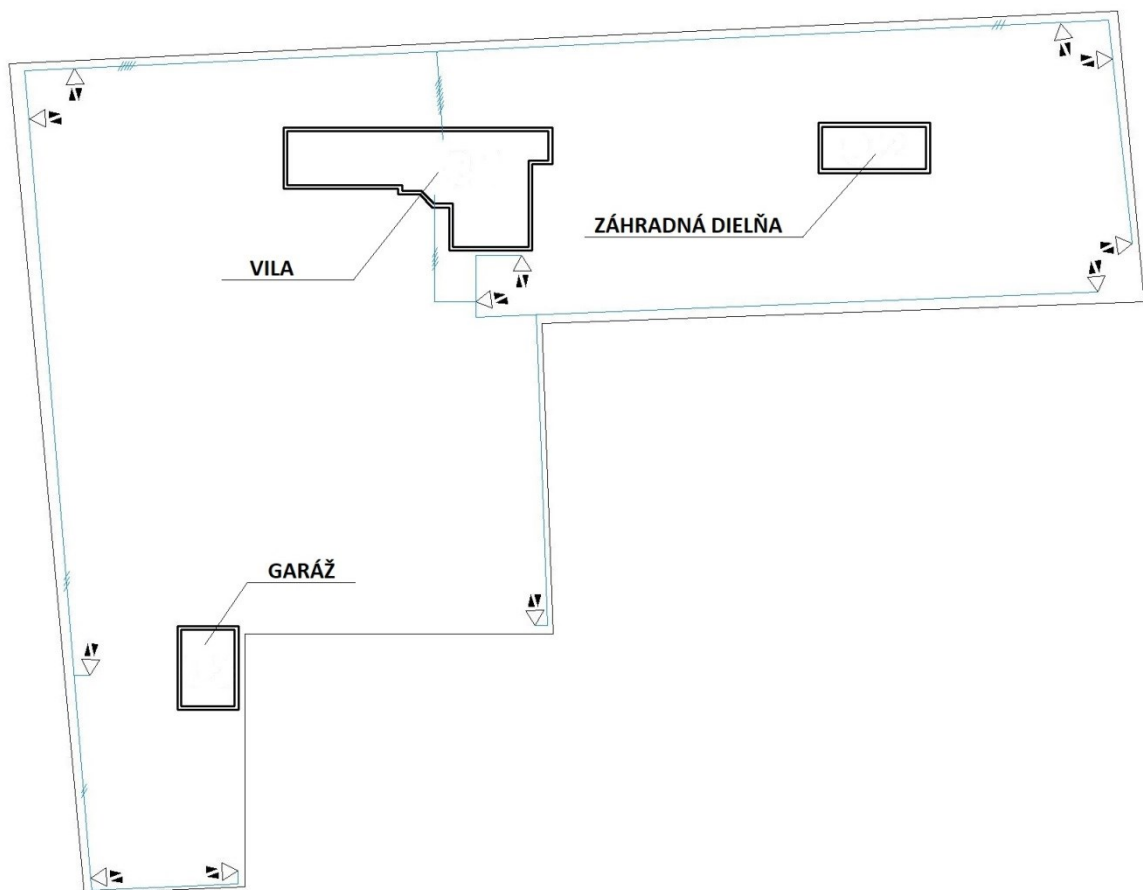


Obr. 65. Pôdorys PZTS + CCTV – garáž

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIESTNOSTÍ	KOMPONENTY PZTS
0.01	MIESTNOSŤ PRE BICYKLE	DETEKTOR PIR A ROZBITIA SKLA NAVY
0.02	MIESTNOSŤ PRE AUTÁ	DETEKTOR PIR A ROZBITIA SKLA NAVY MAGNETICKÝ KONTAKT B-4S

9.4.3.6 Perimeter

Záhřada okolo vily má rozlohu takmer 5000 m². Mikrovlnné bariéry sú v tomto projekte rozmiestnené tak, aby pokryli celú hranicu pozemku, až na časť pozemku susediacu s dobre zabezpečeným pozemkom. Zabezpečená je aj východná strana, ktorá je ťažko prístupná kvôli terénnemu prevýšeniu, aby bola zaistená najvyššia kvalita zabezpečenia. Západná strana opäť nie je zabezpečená po celej dĺžke, pretože časť pozemku je oddelená susediacim rodinným domom, s holými stenami bez okien. Z tejto časti západnej strany teda nie je možné nijako sa dostať na zabezpečovaný pozemok.



Obr. 66. Pôdorys PZTS - perimeter

9.4.4 Cenová kalkulácia

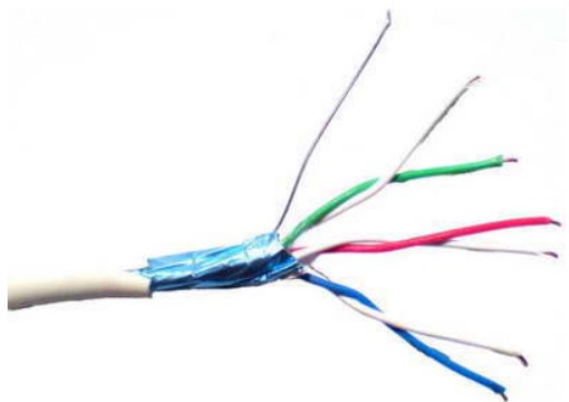
Tab. 48. Cenová kalkulácia projektu s ohľadom na kvalitu

Názov	Označenie	Počet (ks/m)	Cena bez DPH (ks)	Cena s DPH (ks)	Cena celkom s DPH
Ústredňa	INTEGRA 256 Plus SK	1	351,00 €	421,20 €	421,20 €
Skrinka pre ústredňu	OMI-4	1	88,80 €	106,56 €	106,56 €
Komunikačný modul	GSM-5 SK	1	85,50 €	102,60 €	102,60 €
Anténa	ANT-OBU-Q GSM	1	6,50 €	7,80 €	7,80 €
Záložný zdroj	SA214-40	1	112,92 €	135,50 €	135,50 €
Dotykový ovládací panel	INT-TSH-SSW	2	335,00 €	402,00 €	804,00 €
Diaľkové ovládanie	MPT-350	4	17,00 €	20,40 €	81,60 €
Vnútorý pohybový detektor	PIR GRAPHITE PET	4	19,00 €	22,80 €	91,20 €
Vnútorý pohybový detektor	PIR NAVY	10	27,30 €	32,76 €	327,60 €
Vonkajší pohybový detektor	PIR+MW OPAL PRO	2	61,60 €	73,92 €	147,84 €
Detektor rozbitia skla	INDIGO	7	15,70 €	18,84 €	131,88 €
Nastaviteľný držiak detektora	BRACKET-A	5	2,30 €	2,76 €	13,80 €
	BRACKET-C	2	18,20 €	21,84 €	43,68 €
Ochranná strieška detektora	HOOD C	2	5,30 €	6,36 €	12,72 €

Názov	Označenie	Počet (ks/m)	Cena bez DPH (ks)	Cena s DPH (ks)	Cena celkom s DPH
Magnetický kontakt	B-2T	4	3,10 €	3,72 €	14,88 €
	B-4S	2	17,70 €	21,24 €	42,48 €
Detektor tepla a dymu	TSD-1	1	25,80 €	30,96 €	30,96 €
Detektor prítomnosti plynu	DG-1 LPG	1	53,20 €	63,84 €	63,84 €
Vonkajšia siréna	SP-3001 R	2	42,90 €	51,48 €	102,96 €
Vnútoraná siréna	SPW-100	1	11,20 €	13,44 €	13,44 €
Mikrovlnná bariéra	MWB-150	6	571,96 €	692,08 €	4 152,48 €
Vonkajšia IP kamera	IPC-HDBW5831RP	8	427,00 €	512,40 €	4 099,20 €
Záznamové zariadenie	NVR4208-8P-4KS2	1	328,00 €	393,60 €	393,60 €
Pevný disk	HDD6000S 24/7	2	237,00 €	284,40 €	568,80 €
Držiak na stenu	PFB408W	8	11,60 €	13,92 €	111,36 €
Výstražná tabuľa	–	2	2,14 €	2,68 €	5,36 €
Kábel Sykfy	Sykfy 3x2x0,5	586	0,19 €	0,24 €	140,64 €
Kábel Sykfy zemný	Sykfy 3x2x0,5	1205	0,57 €	0,71 €	855,55 €
Kábel UTP	DUTP-5E	285	0,45 €	0,54 €	153,90 €
Konektor	RJ-45 UTP	8	0,11 €	0,13 €	1,04 €
Celkom:					13 178,47 €

9.5 Kabeláž

9.5.1 Kábel Sykfy 3x2x0,5



Obr. 67. Kábel Sykfy 3x2x0,5 [59]

Kábel Sykfy 3x2x0,5 sa skladá z 3 párov navzájom zakrútených plných medených vodičov o hrúbke 0,5 mm. Páry sú zabalené do alumíniovej fólie a obalené ochranným PVC plášťom. Kábel je vyrobený podľa normy ČSN IEC 189-2 a jeho dovolená teplota pre pevné uloženie je min. -25 °C a max. +60 °C [59].

Tab. 49. Technická špecifikácia Sykfy 3x2x0,5 [59]

Technická špecifikácia:	
Skúšobné napätie	1 kV
Dovolené teploty pre pevné uloženie	min. -25 °C a max. +60 °C
Farba plášťa	biela, šedá
Vyrobené podľa	ČSN IEC 189-2

9.5.2 Kábel DUTP-5E a konektor RJ-45 UTP

Dátový kábel UTP na prepojenie IP kamier a sieťového nahrávacieho zariadenia a konektor RJ-45 [60].

Vlastnosti:

- netienený
- kategória 5e
- 4x2x0,5 mm
- PVC



Obr. 68. Kábel DUTP-5E a konektor RJ-45 [60]

9.6 Návrh nastavenia jednotlivých zón

System bude mať na žiadosť majiteľa nastavené tri zóny a to oneskorenú, okamžitú a 24-hodinovú. Oneskorená zóna bude nadefinovaná pohybovému detektoru vo vstupnej chodbe a v pracovni, aby v prípade príchodu obyvateľov vily neprišlo ku okamžitému spusteniu poplachu. Následne je potrebné zadať kód na klávesnici v intervale príchodového času, inak dôjde ku spusteniu poplachu. Odkódovať systém je možné aj pomocou diaľkového ovládania (kľúčinky). Pri spustení poplachu je majiteľovi odoslaná poplachová SMS správa. Ostatné detektory sú nastavené na okamžitý čas pre vyhlásenie poplachu. 24-hodinová zóna bude nastavená detektoru tepla a dymu v kuchyni (miestnosť 1.04 na obrázku 23 v kapitole 9.3.4.2) a detektoru úniku plynu v kotolni v suteréne (miestnosť 0.02 na obrázku 22 v kapitole 9.3.4.1).

Typy zón:

- oneskorená – systém je aktívny, spustí sa príchodový čas s oneskorením 30 sekúnd, čo umožňuje užívateľovi deaktivovať systém bez poplachu; po uplynutí príchodového času dochádza k vyvolaniu poplachu,
- okamžitá – pokiaľ je systém aktívny, spustí poplach hneď po narušení niektorého zo zabezpečovacích prvkov,
- 24-hodinová – vyvolá poplach vždy, bez ohľadu na jej aktiváciu, či deaktiváciu.

ZÁVER

Každý užívateľ bezpečnostného systému si môže vytvoriť zabezpečenie podľa vlastných predstáv a potrieb, ktoré musia byť v súlade s možnosťami bezpečnostného systému a v súlade so súčasnou legislatívou. Znamená to použiť optimálne bezpečnostné riešenie, nepretržite monitorovať technologický vývoj v oblasti technických, bezpečnostných a komunikačných technológií a aplikáciou vhodných riešení. Na základe popísaných metód je dôležité používať vlastné pozorovanie, rovnako ako sledovať štatistiky trestnej činnosti a ďalších dostupných zdrojov pre stanovenie rizika zabezpečenia oproti minulosti, pretože podmienky, ktoré platili v momente projektovania zabezpečenia nie sú statické, ale dynamické. Systém je teda potrebné poriadnym spôsobom udržiavať, pravidelne testovať a kontrolovať na to vyškolenými špecialistami, kvôli zaisteniu správnej odozvy systému v prípade vyvolania poplachu.

K obidvom projektom poplachového zabezpečovacieho a tiesňového systému bola vytvorená základná projektová dokumentácia, vytvorená a samostatne spracovaná pomocou softvéru AutoCAD. Výkresová dokumentácia bola vytvorená kvôli prehľadu umiestnenia jednotlivých prvkov systému a spôsobu vedenia kabeláže. Ku každému projektu bola vypracovaná cenová kalkulácia.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY

- [1] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2015. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [2] IVANKA, Ján. *Mechanické zábranné systémy*. Zlín, 2014. ISBN 978-80-7454-427-9.
- [3] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management V*. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2015. ISBN 978-808-7500-675.
- [4] KINDL, Jirí. *Projektování bezpečnostních systémů*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007. ISBN 978-80-7318-554-1.
- [5] ČANDÍK, Marek. *Objektová bezpečnost II*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004. ISBN 80-7318-217-3.
- [6] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II*. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2015. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [7] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management III*. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2015. ISBN 978-80-87500-35-4.
- [8] VALOUCH, Jan. *Projektování bezpečnostních systémů*. Zlín, 2012. ISBN 978-80-7454-230-5.
- [9] *Technické normy ČSN* [online]. TECHNOR print [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: [http://www.technicke-normy-csn.cz/technicke-normy/elektrotechnika-elektrotechnicke-predpisy-33/elektricka-ridici-zarizeni-3345/?do\[\]=setOffset&offset=0](http://www.technicke-normy-csn.cz/technicke-normy/elektrotechnika-elektrotechnicke-predpisy-33/elektricka-ridici-zarizeni-3345/?do[]=setOffset&offset=0)
- [10] BURIAN, David, ed. *Provozování kamerových systémů: metodika pro splnění základních povinností ukládaných zákonem o ochraně osobních údajů*. Brno: Pro Úřad pro ochranu osobních údajů vydala Masarykova univerzita, 2012. ISBN 978-80-210-6017-3.
- [21] *Zákon č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů (účinné znění)* [online]. In: . 2015 [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.uoou.cz/files/101_cz.pdf
- [32] *Zákon č. 89/2012 Sb. občanský zákoník (účinné znění)* [online]. ČR, 2014 [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-89>

- [43] *Ústředny poplachového zabezpečovacího a tísňového systému* [online]. HMH s.r.o, 2012 [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-89>
- [54] *Signalizace* [online]. VARIANT plus, 2018 [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.variant.cz/kategorie/ezs/signalizace/>
- [65] *Priečkovky PORFIX* [online]. 2018 [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.porfix.sk/produkty/biele-prieckovky-porfix_15/
- [76] *Satel INTEGRA 32 SK zabezpečovacia ústredňa* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/integra/ustredne-integra/produkt/satel-integra-32-sk-zabezpecovacia-ustredna>
- [87] *Satel OMI-2 kovová skrinka pre ústredňu* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/integra/prislusenstvo-integra/produkt/satel-omi-2-kovova-skrinka-pre-ustrednu>
- [98] *Satel GSM LT-2 SK modul GSM/GPRS/SMS* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/versa/komunikacne-moduly_1016/produkt/satel-gsm-lt-2-sk--modul-gsmgprssms
- [109] *Satel ANT-OBU-Q GSM quad-band anténa* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/versa/prislusenstvo-versa/produkt/satel-ant-obu-q-gsm-quad-band-antena>
- [20] *Zabat TP 12-26 akumulátor* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.tesa-systems.sk/katalog/akumulatory-a-ups/bezudrzbove-akumulatory/produkt/zabat-tp-12-26-akumulator>
- [21] *Satel INT-KLCD-BL LCD klávesnica s dvierkami* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/integra/moduly-a-klavesnice_993/produkt/satel-int-klcd-bl-lcd-klavesnica-s-dvierkami
- [22] *Satel MPT-300 diaľkový ovládač MICRA 433 MHz* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/versa/bezdrotove-moduly-versa---micra/produkt/satel-mpt-300-dialkovy-ovladac-micra-433-mhz>

- [23] *Satel AMBER digitálny PIR detektor* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/snimace-pohybu--rozbitie-skla_1008/produkt/satel-amber-digitalny-pir-detektor
- [24] *Satel AQUA Pet digitálny PIR detektor* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/snimace-pohybu--rozbitie-skla_1008/produkt/satel-aqua-pet-digitalny-pir-detektor
- [25] *Satel AQUA S digitálny PIR detektor* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/snimace-pohybu--rozbitie-skla_1008/produkt/satel-aqua-s-digitalny-pir-detektor
- [26] *Satel AGATE vonkajší záclonový PIR+MW detektor* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/snimace-pohybu--rozbitie-skla_1008/produkt/satel-agate-vonkajsi-zaclonovy-pir-mw-detektor
- [27] *Satel BRACKET A nastaviteľný držiak PIR detektorov* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/prislusenstvo-k-detektorom_1007/produkt/satel-bracket-a-nastavitelny-drziak-pir-detektorov
- [28] *Satel HOOD C strieška pre vonkajšie detektory OPAL a AOD-200* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/prislusenstvo-k-detektorom_1007/produkt/satel-hood-c-strieska-pre-vonkajsie-detektory-opal-a-aod-200
- [29] *Satel B-1 magnetický kontakt* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/magneticke-a-ine-kontakty/produkt/satel-b-1-magneticky-kontakt
- [30] *Satel B-3A magnetický kontakt* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/magneticke-a-ine-kontakty/produkt/satel-b-3a-magneticky-kontakt

- [31] *Satel TSD-1 detektor tepla a dymu* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/poziarne--plynove-detektory-a-detektory-zaplavenia_1006/produkt/satel-tsd-1-detektor-tepla-a-dymu
- [32] *Satel DG-1 LPG detektor prítomnosti LPG* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/poziarne--plynove-detektory-a-detektory-zaplavenia_1006/produkt/satel-dg-1-lpg-detektor-pritomnosti-lpg
- [33] *Satel SP-4001 R vonkajšia siréna, nezálohovaná* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/sireny_1003/produkt/satel-sp-4001-r-vonkajsia-sirena--nezalohovana
- [34] *Satel SPW-100 vnútorná siréna* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/sireny_1003/produkt/satel-spw-100-vnutorna-sirena
- [35] *HTV-Hodina.cz - MWB-150* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <http://www.htv-hodina.cz/product-details/1571-venkovni-detekce-mwb-150-1106-047/#skip>
- [36] *Dahua IPC-HDW1220SP-0280B-S3 2 Mpx dome IP kamera* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.tesa-systems.sk/katalog/kamerove-systemy/ip-kamery-dahua/2mpx1085/produkt/dahua-ipc-hdw1220sp-0280b-s3-2-mpx-dome-ip-kamera>
- [37] *Dahua NVR2108-S2 IP záznamové zariadenie* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/kamerove-systemy/zaznamove-zariadenie/zaznamove-zariadenia-ip/8-vstupov_1271/produkt/dahua-nvr2108-s2-ip-zaznamove-zariadenie
- [38] *HDD2000S 24/7 sata disk* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.tesa-systems.sk/katalog/kamerove-systemy/zaznamove-zariadenie/pevne-disky-a-diskove-polia1302/produkt/hdd2000s-247-sata-disk>
- [39] *Dahua PFB203W Držiak na stenu* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.tesa-systems.sk/katalog/kamerove-systemy/kryty-a-drziaky/drziaky-dome-a-ptz-kamier-a-krytov/produkt/dahua-pfb203w-drziak-na-stenu>

- [40] *Kamerové systémy* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <http://www.interaktivnaskola.sk/jml/interaktivne-technologie/kamerove-systemy/842-kamerove-systemy.html>
- [41] *Satel INTEGRA 256 Plus SK zabezpečovacia ústredňa* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/integra/ustredne-integra/produkt/satel-integra-256-plus-sk-zabezpecovacia-ustredna>
- [42] *Satel OMI-4 kovová skrinka pre ústredňu* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/integra/prislusenstvo-integra/produkt/satel-omi-4-kovova-skrinka-pre-ustrednu>
- [43] *Satel GSM-5 SK modul GSM/GPRS/SMS s 2 SIM* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/integra/komunikacne-moduly_992/produkt/satel-gsm-5-sk-modul-gsmgprssms-s-2-sim
- [44] *Batéria Jablotron SA214-40 zálohovací akumulátor* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/prislusenstvo_81/akumulatory/produkt/bateria-jablotron-sa214-40
- [45] *Satel INT-TSH-SSW dotykový ovládací panel 7"* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/integra/moduly-a-klavesnice_993/produkt/satel-int-tsh-ssw-dotykovy-ovladaci-panel-7
- [46] *DIALKOVÝ OVLÁDAČ MPT-350 SATEL* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://shopdelta.eu/diakovy-ovladac-mpt-350-satel_19_p10944.html
- [47] *Satel GRAPHITE Pet pokročilý digitálny PIR detektor* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/snimace-pohybu--rozbitie-skla_1008/produkt/satel-graphite-pet-pokrocily-digitalny-pir-detektor
- [48] *Satel NAVY detektor PIR s detektorom rozbitia skla* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/snimace-pohybu--rozbitie-skla_1008/produkt/satel-navy-detektor-pir-s-detektorom-rozbitia-skla

- [49] *Satel OPAL PRO vonkajší duálny PIR+MW detektor* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/snimace-pohybu--rozbitie-skla_1008/produkt/satel-opal-pro-vonkajsi-dualny-pir-mw-detektor
- [50] *Satel INDIGO akustický detektor rozbitia skla* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/snimace-pohybu--rozbitie-skla_1008/produkt/satel-indigo-akusticky-detektor-rozbitia-skla
- [51] *Satel BRACKET C nástenny držiak pre detektor* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/prislusenstvo-k-detektorom_1007/produkt/satel-bracket-c-nastenne-drziaky-pre-detektory
- [52] *Satel B-2T magnetický kontakt závrtný* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/magneticke-a-ine-kontakty/produkt/satel-b-2t-magneticky-kontakt-zavrtny
- [53] *Satel B-4S magnetický kontakt* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/snimace-a-detektory_1004/magneticke-a-ine-kontakty/produkt/satel-b-4s-magneticky-kontakt
- [54] *Satel SD-3001 R vonkajšia siréna s kovovým krytom* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/domovy-alarm/satel/sireny_1003/produkt/satel-sd-3001-r-vonkajsia-sirena-s-kovovym-krytom
- [55] *Dahua IPC-HDBW5831RP-ZE-2712 8 Mpx dome IP kamera* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.tesa-systems.sk/katalog/kamerove-systemy/ip-kamery-dahua/4k-a-viac/produkt/dahua-ipc-hdbw5831rp-ze-2712-8-mpx-dome-ip-kamera>
- [56] *Dahua NVR4208-8P-4KS2 videorekordér IP* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.tesa-systems.sk/katalog/kamerove-systemy/zaznamove-zariadenie/zaznamove-zariadenia-ip/8-vstupov_1271/produkt/dahua-nvr4208-8p-4ks2-videorekorder-ip

- [57] *HDD6000S 24/7 sata disk* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.tesa-systems.sk/katalog/kamerove-systemy/zaznamove-zariadenie/pevne-disky-a-diskove-polia1302/produkt/hdd6000s-247-sata-disk>
- [58] *Dahua PFB408W Držiak na stenu* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.tesa-systems.sk/katalog/kamerove-systemy/kryty-a-drziaky/drziaky-dome-a-ptz-kamier-a-krytov/produkt/dahua-pfb203w-drziak-na-stenu>
- [59] *Kábel SYKFY 3x2x0,5* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.cbelektro.sk/eshop/action/productdetail/oc/20419/product/kabel-sykfy-3x2x05.xhtml>
- [60] *DUTP-5e kábel* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.tesa-systems.sk/katalog/kamerove-systemy/zdroje--kable--konektory/kable/produkt/dutp-5e-kabel>
- [61] *Norma průlomové odolnosti výplní stavebních otvorů a jejich uzávěrů* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: http://www.adsecurity.cz/katalog/index.php?static_TB=2
- [62] *Bezpečnostné dvere* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <http://www.vmrplast.sk/bezpecnostne-dvere>
- [63] MLČOCH, Vladimír. *Bezpečnostní kamerový systém CCTV* [online]. Brno, 2012 [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=53342. Bakalárska práca. VUT Brno.
- [64] *Produkty Porfix* [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <https://www.porfix.sk/produkty/>

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

°	Stupeň
%	Percento
Ø	Priemer
€	Eur
A	Ampér
AC	Striedavý prúd
A/D	Analog/Digital
AES	Automatic Electronic Shutter
AGA	Asociácia Grémium Alarm
AGC	Automatic Gain Control
Ah	Ampér hodina
a pod.	A podobne
ASBS ČR	Asociácia súkromných bezpečnostných služieb Českej republiky
AWB	Auto White Balance
B	Bajt
BLC	Back Light Compensation
C	Celsia
CCD	Charge Coupled Device
CCTV	Uzavretý televízny okruh
CEI	Medzinárodná elektrotechnická komisia
CEN	Európsky výbor pre normalizáciu
CENELEC	Európsky výbor pre normalizáciu elektrotechniky
CMOS	Complementary Metal-Oxide Semiconductor
Co.E.S.S.	Konfederácia európskych bezpečnostných služieb
č.	Číslo

ČSN	Česká technická norma
dB	Decibel
DC	Jednosměrný proud
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
DNR	Digital Noise Reduction
DPH	Daň z přidané hodnoty
DPPC	Dohledové poplachové a přijímací centrum
DPS	Digital Pixel System
DVR	Digital Video Recorder
EMC	Elektromagnetická kompatibilita
EN	Európska norma
EPS	Elektrická požiarne signalizácia
ETSI	Európsky inštitút pre telekomunikačné normy
fps	Snímky za sekundu
FTP	File Transfer Protocol
g	Gram
GHz	Gigahertz
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Globálny systém pre mobilnú komunikáciu
Hz	Hertz
HDTV	High-Definition Television
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
HTTPS	Hyper Text Transfer Protocol over Secure socket layer
HZZ	Hasičský záchranný zbor
ID	Identifikačné číslo
IP	Internet Protocol

ISO	Medzinárodná organizácia pre normalizáciu
ITU	Medzinárodná telekomunikačná únia
kg	Kilogram
kHz	Kilohertz
km ²	Kilometer štvorcový
ks	Kus
kV	Kilovolt
LCD	Liquid crystal display
LED	Luminiscenčná dióda
lm	Lúmen
LPG	Skvapalnený ropný plyn
lx	Lux
m	Meter
mA	Miliampér
max.	Maximálne
MB	Megabajt
Mbps	Megabit za sekundu
MHz	Megahertz
min.	Minimálne
mm	Milimeter
m/s	Meter za sekundu
MW	Micro Wave
MZS	Mechanické zábranné systémy
NC	Normálne zatvorené
NiCd	Nikel-kadmiový akumulátor
NO	Normálne otvorené

NVR	Network Video Recorder
PAL	Phase Alternating Line
PC	Peronal Computer
PCI	Peripheral Component Interconnect
PIN	Personal Identification Number
PIR	Passive Infrared Receiver
PKB	Priemysel komerčnej bezpečnosti
PVC	Polyvinylchlorid
PZM	Privacy Zone Masking
PZS	Poplachové zabezpečovacie systémy
PZTS	Poplachové zabezpečovacie a tiesňové systémy
RFID	Radio Frequency Identificaton
RTP	Real Time Protocol
RTSP	Real Time Streaming Protocol
s	Sekunda
Sb.	Sbírka
SMS	System krátkych správ
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
TB	Terabajt
US	Ultra Sound
UV	Ultra Violet
V	Volt
VA	Voltampér
VGA	Video Graphics Array
VMD	Video Motion Detection
WEB	Súbor webových stránok

ZOZNAM OBRÁZKOV

<i>Obr. 1. Pyramída bezpečnosti [61]</i>	16
<i>Obr. 2. Bezpečnostné dvere [62]</i>	22
<i>Obr. 3. Stavebný systém PORFIX [64]</i>	55
<i>Obr. 4. Ústredňa SATEL Integra 32 SK [16]</i>	59
<i>Obr. 5. OMI-2 skrinka pre ústredňu [17]</i>	61
<i>Obr. 6. GSM modul LT-2 SK [18]</i>	61
<i>Obr. 7. GSM anténa ANT-OBU-Q [19]</i>	62
<i>Obr. 8. Záložný akumulátor TP 12-26 [20]</i>	63
<i>Obr. 9. Klávesnica INT-KLCD-BL [21]</i>	63
<i>Obr. 10. Diaľkové ovládanie MPT-300 [22]</i>	64
<i>Obr. 11. PIR detektor AMBER [23]</i>	65
<i>Obr. 12. PIR detektor AQUA Pet [24]</i>	66
<i>Obr. 13. PIR detektor AQUA S [25]</i>	67
<i>Obr. 14. PIR+MW detektor AGATE [26]</i>	69
<i>Obr. 15. Držiak BRACKET A [27]</i>	70
<i>Obr. 16. Strieška HOOD C [28]</i>	70
<i>Obr. 17. Magnetický kontakt B-1 [29]</i>	71
<i>Obr. 18. Magnetický kontakt B-3A [30]</i>	72
<i>Obr. 19. Detektor tepla a dymu TSD-1 [31]</i>	72
<i>Obr. 20. Detektor prítomnosti LPG [32]</i>	73
<i>Obr. 21. Siréna SP-4001 R [33]</i>	74
<i>Obr. 22. Siréna SPW-100 [34]</i>	75
<i>Obr. 23. Mikrovlnná bariéra MWB-150 [35]</i>	76
<i>Obr. 24. IP kamera IPC-HDW1220SP [36]</i>	77
<i>Obr. 25. Záznamové zariadenie NVR2108-S2 [37]</i>	79
<i>Obr. 27. Držiak na stenu PFB203W [39]</i>	81
<i>Obr. 28. Výstražná tabuľa [40]</i>	81
<i>Obr. 29. Pôdorys PZTS – suterén [vlastné]</i>	82
<i>Obr. 30. Pôdorys PZTS + CCTV – východná časť prízemnia objektu [vlastné]</i>	83
<i>Obr. 31. Pôdorys PZTS + CCTV – západná časť prízemnia objektu [vlastné]</i>	84
<i>Obr. 32. Pôdorys PZTS + CCTV – východná časť poschodia objektu [vlastné]</i>	85
<i>Obr. 33. Pôdorys PZTS + CCTV – západná časť poschodia objektu [vlastné]</i>	86

<i>Obr. 34. Pôdorys PZTS – záhradná dielňa [vlastné]</i>	87
<i>Obr. 35. Pôdorys PZTS + CCTV – garáž [vlastné]</i>	88
<i>Obr. 36. Pôdorys PZTS – perimeter [vlastné]</i>	89
<i>Obr. 37. Ústredňa Integra 256 Plus SK [41]</i>	92
<i>Obr. 38. OMI-4 skrinka pre ústredňu [42]</i>	93
<i>Obr. 39. Komunikačný modul GSM-5 [43]</i>	94
<i>Obr. 41. Záložný akumulátor SA214-40 [44]</i>	95
<i>Obr. 42. Ovládací panel INT-TSH-SSW [45]</i>	96
<i>Obr. 43. Diaľkové ovládanie MPT-350 [46]</i>	97
<i>Obr. 44. PIR detektor GRAPHITE Pet [47]</i>	98
<i>Obr. 45. PIR detektor NAVY s detektorom rozbitia skla [48]</i>	99
<i>Obr. 46. PIR+MW vonkajší duálny detektor OPAL PRO [49]</i>	100
<i>Obr. 47. Detektor rozbitia skla INDIGO [50]</i>	102
<i>Obr. 49. Vonkajší držiak BRACKET C [51]</i>	103
<i>Obr. 50. Ochranná strieška HOOD C [28]</i>	104
<i>Obr. 51. Magnetický kontakt B-2T [52]</i>	104
<i>Obr. 52. Magnetický kontakt B-4S [53]</i>	105
<i>Obr. 53. Detektor tepla a dymu TSD-1 [31]</i>	106
<i>Obr. 54. Detektor prítomnosti LPG [32]</i>	107
<i>Obr. 55. Vonkajšia siréna SD-3001 R [54]</i>	108
<i>Obr. 56. Vnútoraná siréna SPW-100 [34]</i>	109
<i>Obr. 57. Mikrovlnná bariéra MWB-150 [35]</i>	110
<i>Obr. 58. IP kamera HDBW5831RP [55]</i>	111
<i>Obr. 59. Záznamové zariadenie NVR4208-8P-4KS2 [56]</i>	113
<i>Obr. 60. Pevný disk HDD6000S 24/7 [57]</i>	115
<i>Obr. 61. Držiak na stenu PFB408W [58]</i>	115
<i>Obr. 62. Pôdorys PZTS - suterén</i>	116
<i>Obr. 63. Pôdorys PZTS + CCTV – východná časť prízemnia objektu</i>	117
<i>Obr. 64. Pôdorys PZTS + CCTV – západná časť prízemnia objektu</i>	118
<i>Obr. 65. Pôdorys PZTS + CCTV – východná časť poschodia objektu</i>	119
<i>Obr. 66. Pôdorys PZTS + CCTV – západná časť poschodia objektu</i>	120
<i>Obr. 67. Pôdorys PZTS – záhradná dielňa</i>	121
<i>Obr. 68. Pôdorys PZTS + CCTV – garáž</i>	122

<i>Obr. 69. Pôdorys PZTS - perimeter</i>	123
<i>Obr. 70. Kábel Sykfy 3x2x0,5 [59]</i>	126
<i>Obr. 71. Kábel DUTP-5E a konektor RJ-45 [60]</i>	127

ZOZNAM TABULIEK

<i>Tab. 1. Stupne zabezpečenia a miera rizika [4]</i>	14
<i>Tab. 2. Triedy prostredí [4]</i>	15
<i>Tab. 3. Technické požiadavky na lokálne signalizačné zariadenie (ČSN EN 50131-1/Z1) [4]</i>	32
<i>Tab. 4. Konštrukčné požiadavky na lokálne signalizačné zariadenie (ČSN EN 50131-1/Z1) [4]</i>	32
<i>Tab. 5. Požiadavky na prenosové cesty ČSN EN 50136-1[4]</i>	33
<i>Tab. 6. Megapixelové formáty [63]</i>	42
<i>Tab. 7. HDTV rozlíšenie [63]</i>	43
<i>Tab. 8. Hodnoty osvetlenia v rôznych prostrediach [63]</i>	43
<i>Tab. 9. Technická špecifikácia ústredne Integra 32 SK [16]</i>	60
<i>Tab. 10. Technická špecifikácia OMI-2 [17]</i>	61
<i>Tab. 11. Technická špecifikácia LT-2 SK [18]</i>	62
<i>Tab. 12. Technická špecifikácia TP 12-26 [20]</i>	63
<i>Tab. 13. Technická špecifikácia INT-KLCD-BL [21]</i>	64
<i>Tab. 14. Technická špecifikácia MPT-300 [22]</i>	65
<i>Tab. 15. Technická špecifikácia PIR detektora AMBER [23]</i>	66
<i>Tab. 16. Technická špecifikácia PIR detektora AQUA Pet [24]</i>	67
<i>Tab. 17. Technická špecifikácia PIR detektora AQUA S [25]</i>	68
<i>Tab. 18. Technická špecifikácia PIR+MW detektora AGATE [26]</i>	69
<i>Tab. 19. Technická špecifikácia B-1 [29]</i>	71
<i>Tab. 20. Technická špecifikácia B-3A [30]</i>	72
<i>Tab. 21. Technická špecifikácia TSD-1 [31]</i>	73
<i>Tab. 22. Technická špecifikácia DG-1 LPG [32]</i>	74
<i>Tab. 23. Technická špecifikácia SP-4001 R [33]</i>	75
<i>Tab. 24. Technická špecifikácia SPW-100 [34]</i>	76
<i>Tab. 25. Technická špecifikácia MWB-150 [35]</i>	77
<i>Tab. 26. Technická špecifikácia IP kamery IPC-HDW1220SP [36]</i>	78
<i>Tab. 27. Technická špecifikácia NVR2108-S2 [37]</i>	79
<i>Tab. 28. Cenová kalkulácia projektu zameraného na cenu</i>	90
<i>Tab. 29. Technická špecifikácia Integra 256 Plus SK [41]</i>	93
<i>Tab. 30. Technická špecifikácia OMI-4 [42]</i>	94

<i>Tab. 31. Technická špecifikácia GSM-5 [43]</i>	95
<i>Tab. 32. Technická špecifikácia SA214-40 [44]</i>	96
<i>Tab. 33. Technická špecifikácia INT-TSH-SSW [45]</i>	97
<i>Tab. 34. Technická špecifikácia MPT-350 [46]</i>	98
<i>Tab. 35. Technická špecifikácia GRAPHITE Pet [47]</i>	99
<i>Tab. 36. Technická špecifikácia PIR detektor NAVY s detektorom rozbitia skla [48]</i>	100
<i>Tab. 37. Technická špecifikácia OPAL PRO [49]</i>	101
<i>Tab. 38. Technická špecifikácia INDIGO [50]</i>	102
<i>Tab. 39. Technická špecifikácia B-2T [52]</i>	105
<i>Tab. 40. Technická špecifikácia B-4S [53]</i>	106
<i>Tab. 41. Technická špecifikácia TSD-1 [31]</i>	107
<i>Tab. 42. Technická špecifikácia DG-1 LPG [32]</i>	108
<i>Tab. 43. Technická špecifikácia SD-3001 R [54]</i>	109
<i>Tab. 44. Technická špecifikácia SPW-100 [34]</i>	110
<i>Tab. 45. Technická špecifikácia MWB-150 [35]</i>	111
<i>Tab. 46. Technická špecifikácia HDBW5831RP [55]</i>	112
<i>Tab. 47. Technická špecifikácia NVR4208-8P-4KS2 [56]</i>	113
<i>Tab. 48. Cenová kalkulácia projektu s ohľadom na kvalitu</i>	124
<i>Tab. 49. Technická špecifikácia Sykfy 3x2x0,5 [59]</i>	126

ZOZNAM PRÍLOH

PRÍLOHA PI: KATALÓG ZABEZPEČOVACÍCH SYSTÉMOV