

# Návrh zabezpečení rodinného domu

David Majzlík

---

Bakalářská práce  
2017



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
akademický rok: 2016/2017

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: David Majzlík  
Osobní číslo: A14040  
Studijní program: B3902 Inženýrská informatika  
Studijní obor: Bezpečnostní technologie, systémy a management  
Forma studia: prezenční

Téma práce: Návrh zabezpečení rodinného domu  
Téma anglicky: A Security Design for a Domestic House

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte analýzu rizik rodinného domu a jeho okolí.
2. Provedte návrh koncepce zabezpečení daného objektu, při koncepci využijte mobilních technologií vhodných pro vzdálený monitoring objektu.
3. Provedte průzkum trhu moderních prvků vhodných pro zabezpečení objektu.
4. Vyhotoďte tři návrhy zabezpečení daného objektu a proveďte ekonomickou kalkulaci jednotlivých variant.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vyd. 2. S.I.: Cricetus, 2003, 351 s. ISBN 80-902-9382-4.
2. VALOUCH, Jan. Projektování bezpečnostních systémů. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012, 152 s. ISBN 978-80-7454-230-5.
3. LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. 1. vyd. Zlín: VeRBUm, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
4. KINDL, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů I. 1. vydání. Zlín: UTB, 2004. ISBN 80-7318-168-7.
5. LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. Komerční bezpečnostní systémy. EDIS, 2008. ISBN 978-80-8070-893-1.
6. LAUCKÝ, Vladimír. Technologie komerční bezpečnosti I. 3. vyd. Zlín: UTB ve Zlíně, 2010. 81 s. ISBN 978-80-7318-889-4 (brož.).

Vedoucí bakalářské práce:

**doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.**

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

**3. února 2017**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**29. května 2017**

Ve Zlíně dne 3. února 2017

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.  
*děkan*



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

### **Prohlašuji, že**

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

### **Prohlašuji,**

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

Ve Zlíně, dne

.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Práce obsahuje návrh zabezpečení rodinného domu. Teoretická část se zabývá popisem bezpečnostního posouzení objektu. Důraz je kladen na zabezpečované hodnoty a popis vnějších a vnitřních vlivů, které ovlivňují budovu a přilehlý pozemek. V praktické části se práce věnuje zabezpečení konkrétní budovy. Je provedena analýza možných rizik, která mohou způsobit ohrožení. Dále se práce věnuje volbě vhodných komponentů s důrazem na množství ukládaných dat a nutnosti střežit objekt i v noci. Cílem práce je nabídnout zákazníkovi 3 varianty zabezpečení. U každé varianty jsou vypsány výhody a nevýhody dané varianty.

Klíčová slova: Zabezpečení, analýza, Návrh, Kamerový systém, poplachový zabezpečovací systém

## **ABSTRACT**

The work contains the project of the securing of the family house. The theoretical part describes the protective consideration of the building. The insistence is put on the secured values and the description of inward and outward influences which effect the building and the adjacent ground. The practical part deals with the securing of the particular building. The analysis of possible risks that can cause the exposure is realized in this part. Furthermore, the work describes the choice of the appropriate components and it gives emphasis on the amount of inserted facts and the necessity to guard the building at night. The aim of the work is to offer three variants of the securing to the client. Either of the variants gives its advantages and disadvantages.

Keywords: Securing, analysis, project, camera system, alarm system

Chtěl bych touto cestou poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce doc. Mgr. Milanu Adámkovi, Ph.D. za ochotu, cenné rady a další připomínky. Současně bych chtěl poděkovat firmě C&C Systems za poskytnutí cenných rad a materiálů.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 BEZPEČNOSTNÍ RIZIKA OBJEKTU A OKOLÍ</b> .....	<b>11</b>
1.1 TRESTNÁ ČINNOST.....	11
1.2 NEJVÍCE RIZIKOVÁ MÍSTA OBJEKTU .....	12
1.2.1 Dveře .....	12
1.2.2 Okno .....	13
1.3 OKOLÍ OBJEKTU.....	14
<b>2 ANALÝZA RIZIK</b> .....	<b>15</b>
2.1 ZÁKLADNÍ POJMY ANALÝZY RIZIK.....	15
2.1.1 Aktivum.....	16
2.1.2 Hrozba .....	16
2.1.3 Zranitelnost .....	17
2.1.4 Riziko .....	17
2.1.5 Opatření.....	17
2.2 POPIS OBJEKTU .....	17
2.3 LOKALITA BUDOVY .....	18
<b>3 POPIS SYSTÉMŮ ZABEZPEČENÍ OBJEKTU</b> .....	<b>19</b>
3.1 DĚLENÍ OCHRAN.....	19
3.1.1 Klasická ochrana .....	19
3.1.2 Technická ochrana .....	19
3.1.3 Fyzická ochrana .....	20
3.1.4 Režimová ochrana.....	20
3.2 SYSTÉMY TECHNICKÉ OCHRANY .....	21
3.2.1 Poplachový zabezpečovací a tísňové systém (PZTS) .....	21
3.2.1.1 Ústředna .....	21
3.2.1.2 Detektor .....	22
3.2.1.3 Klávesnice.....	23
3.2.2 Elektrická požární signalizace (EPS) .....	23
3.2.2.1 Druhy požárních hlásičů .....	24
3.2.3 Kamerový systém.....	25
3.2.3.1 Kamera.....	26
3.2.3.2 Přenosové prostředky.....	27
3.2.3.3 Záznamové zařízení .....	28
3.2.3.4 Zobrazovací zařízení .....	29
3.2.3.5 Doplnkové zařízení .....	30
3.2.3.6 Vzdálený dohled .....	30
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>31</b>
<b>4 ANALÝZA ČESKÉHO TRHU ZABEZPEČOVACÍCH SYSTÉMŮ</b> .....	<b>32</b>
4.1 JABLOTRON ALARMS .....	32
4.1.1 JA-101K .....	32
4.1.1.1 Technická specifikace.....	33
4.1.2 JA-110P sběrníkový PIR detektor pohybu .....	33
4.1.2.1 Technická specifikace.....	34

4.1.3	JS-25 COMBO PIR detektor a detektor rozbití skla .....	34
4.1.3.1	Technická specifikace .....	35
4.1.4	JA-110ST sběrníkový kombinovaný detektor kouře a teploty .....	35
4.1.4.1	Technická specifikace .....	36
4.2	PARADOX .....	36
4.2.1	Ústředna EVO192PCB .....	36
4.2.1.1	Technická specifikace .....	37
4.2.2	NV5M duální PIR detektor .....	37
4.2.2.1	Technická specifikace .....	38
4.2.3	Glasstrek DG457 detektor tříštění skla .....	38
4.2.3.1	Technická specifikace .....	39
4.2.4	FDR-36-SHR kombinovaný detektor kouře a teploty .....	39
4.2.4.1	Technická specifikace .....	40
4.3	SATEL .....	40
4.3.1	Ústředna Integra 64 .....	40
4.3.1.1	Technická specifikace .....	41
4.3.2	IVORY zrcadlový PIR detektor .....	41
4.3.2.1	Technická specifikace .....	41
4.3.3	NAVY kombinovaný PIR detektor a detektor tříštění skla .....	42
4.3.3.1	Technická specifikace .....	42
4.3.4	TSD-1 kombinovaný detektor kouře a teploty .....	43
4.3.4.1	Technická specifikace .....	43
<b>5</b>	<b>POPIS OBJEKTU A JEHO OKOLÍ.....</b>	<b>44</b>
5.1	OBYVATELSTVO A DENNÍ REŽIM.....	46
<b>6</b>	<b>ANALÝZA RIZIK .....</b>	<b>47</b>
6.1	ANALÝZA AKTIV .....	47
6.2	ANALÝZA HROZEB.....	47
6.3	ANALÝZA ZRANITELNOSTI .....	47
6.4	STANOVENÍ VÝSLEDNÉHO RIZIKA.....	48
6.4.1	Pravděpodobnost .....	48
6.4.2	Dopad .....	48
6.4.3	Výpočet úrovně rizika a určení priority .....	48
<b>7</b>	<b>NÁVRH ZABEZPEČENÍ.....</b>	<b>50</b>
7.1	VARIANTA 1 .....	51
7.1.1	Použité prvky a cenová kalkulace .....	53
7.2	VARIANTA 2 .....	54
7.2.1	Použité prvky a cenová kalkulace .....	55
7.3	VARIANTA 3 .....	57
7.3.1	Použité prvky a cenová kalkulace .....	58
7.3.2	Schematické značky .....	59
7.4	KAMEROVÝ SYSTÉM.....	59
7.5	MECHANICKÉ ZÁBRANNÉ SYSTÉMY .....	62
7.5.1	Bezpečnostní dveře NEXT SD 102 197x90 cm.....	62
7.5.2	Bezpečnostní folie SCX .....	63
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>65</b>



<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>66</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>70</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>72</b>
<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>73</b>

## ÚVOD

Dnešní svět je charakteristický obrovským počtem různých forem kriminality. Každý člověk se obává nejen o své zdraví a život, ale i o svůj majetek. Za poslední 3 roky se podle statistik Policie ČR snížila majetková trestná činnost. To je způsobeno vyšší poptávkou po zabezpečovacích systémech a stálým zvyšováním dostupnosti a kvality těchto systémů běžným občanům. Stále je však nutné dbát na zabezpečení našich obydlí proti kriminálním živlům a předcházet narušení vhodnou prevencí.

V teoretické části bude rozebrána trestná činnost na území ČR, která je potřebná ke stanovení obecných rizik. Následně jsou obecně popsána bezpečnostní rizika objektu a k němu přilehlého okolí. Pojednává se zde i o nejvíce rizikových místech objektu, která představují velké riziko a budou zde definice všeho, co by mohlo být vyhodnoceno jako rizikové pro daný objekt.

Druhá kapitola se bude zabírat obecně analýzou rizik a budou popsány základní pojmy analýzy rizik, jako jsou aktivum, hrozba, zranitelnost a riziko. Obecně bude také rozebrán popis a lokalita nespécifikovaného objektu.

V třetí kapitole bude opět obecně popsán systém zabezpečení objektu, kde bude vysvětleno, jak se dělí ochrana objektu a rozdělení systému technické ochrany, která zahrnuje poplachové zabezpečovací a tísňové systémy, elektrickou požární signalizaci a kamerový systém. Tyto systémy budou rozepsány včetně základních komponentů.

V praktické části bude nejprve provedena analýza výrobků firem Jablotron, Paradox a Satel. Budou porovnávány prvky s co nejpodobnějšími parametry podle ceny.

Dalším krokem praktické části bude analýza rizik samotného zabezpečovaného objektu a stanovení výsledného rizika. Po analýze budou následovat již konkrétní návrhy zabezpečení objektu. Návrh bude obsahovat tři varianty. U každé varianty bude vyhotovena cenová kalkulace pro každého z výše zmíněných výrobců.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

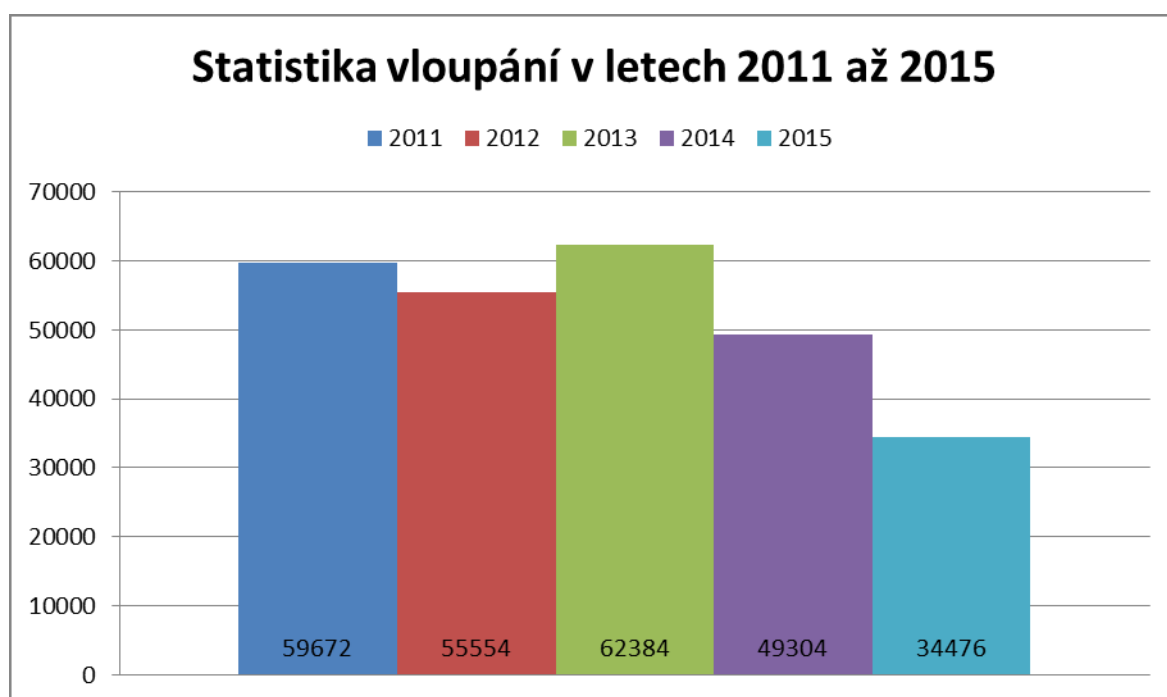
## 1 BEZPEČNOSTNÍ RIZIKA OBJEKTU A OKOLÍ

Bezpečnostní riziko je míra ohrožení daného objektu (aktiva), míra nebezpečí uplatnění hrozby a míra následného vzniku nežádoucího výsledku, který vede ke vzniku škody. Je tedy nutné bezpečnostní rizika důkladně analyzovat a zvolit vhodná opatření vedoucí k odstranění rizik nebo alespoň ke snížení na co nejmenší úroveň.

### 1.1 Trestná činnost

(1) Trestným činem je protiprávní čin, který trestní zákon označuje za trestný a který vykazuje znaky uvedené v takovém zákoně. [1]

V roce 2015 policie registrovala téměř čtvrt milionu trestných činů. Je to nejnižší počet trestných činů od roku 1991. Pokles počtu vloupání činí oproti roku 2014 více než 14 procent. I přes tento pokles se počet objasněných trestných činů blíží pouze k 51 procentům.



Graf 1 *Statistika vloupání v letech 2011 až 2015* [2]

„Majetková trestná činnost jako taková má v celkové kriminalitě na území ČR největší zastoupení. Krádeže vloupáním tvoří z počtu nápadu majetkové trestné činnosti bezmála jednu čtvrtinu. Objasněnost této trestné činnosti měla v roce 2015 nepatrně stoupající tendenci.“

Na úseku trestné činnosti krádeží vloupáním do bytů a rodinných domů byl v roce 2015 v porovnání s rokem 2014 zaznamenán pokles nápadu trestné činnosti. Jedná se především o skutky spáchané pachateli v návaznosti na užívání omamných a psychotropních látek. V závěru roku 2015 by zaznamenán nárůst vloupání do bytů a rodinných domů v noční době, kdy jejich majitelé jsou přítomni a spí. V roce 2015 bylo registrováno 139 092 majetkových trestných činů (o téměř 20 procent méně než v roce 2014) a přímo objasněno jich bylo 32 461. Snížil se počet registrovaných skutků krádeží vloupáním a to na 34 476 – těch je o 30 procent méně, stejně tak se snížil počet krádeží na 84 793 (snížení přes 18 procent).“ [2]

Tab. 1 *Počty trestných činů v letech 2011 až 2015* [2]

Druh kriminality	2011	2012	2013	2014	2015
do obchodů	3567	3519	4091	2855	2130
do restaurací a hostinců	2411	2307	2389	1914	1343
do bytů	4311	4239	4446	3778	3127
do víkendových chat soukromých osob	4846	4634	4841	3955	2553
do rodinných domů	5257	5479	6671	5099	3768
<b>Krádeže vloupáním celkem</b>	<b>59672</b>	<b>55554</b>	<b>62384</b>	<b>49304</b>	<b>34476</b>

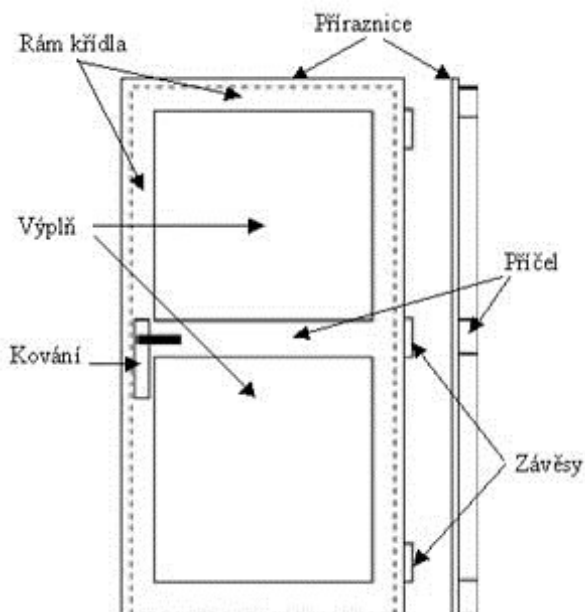
## 1.2 Nejvíce riziková místa objektu

Statistiky Policie ČR udávají, že nejkritičtějším místem každého objektu jsou okna a dveře.

### 1.2.1 Dveře

Dveře jsou konstrukcí vyplňující a uzavírající průchozí otvory ve stěnách. Hlavní funkcí dveří je oddělit prostory, popřípadě místnosti. Dále dveře plní i částečně funkci izolace, ať už tepelné či zvukové.

Nejkritičtější částí dveří jsou kování, závěsy a zárubeň.



Obr. 1 Popis dveří [3]

**Zárubeň** – existují dvě varianty zárubní a to dřevěné a kovové. Dřevěná zárubeň je problematictější kvůli nedostatečné pevnosti. Z toho důvodu se vždy doporučuje výměna za kovovou zárubeň. I tato zárubeň má však svá kritická místa. V případě roztažení rámu vypadne závora ze zapadacího plechu zárubně a dveře lze pak bezproblémově otevřít. Lepší bezpečnost vykazují bezpečnostní dveře. Ty mají zvýšenou odolnost proti proražení, prořezání a páčení. Konstrukce dveří je téměř totožná až na rozvorový mechanismus, který ovládá aktivní čepy. Tyto čepy se při zamykání zasouvají do otvorů v zárubni. Počty aktivních čepů se liší podle bezpečnostní třídy. [4]

**Závěsy** – Jinak také panty, spojují dveřní křídlo a zárubeň. Dveřní křídlo by mělo být zavěšeno na minimálně třech závěsech. Tyto závěsy by měly být umístěny na vnitřní straně dveří, aby bylo zamezeno odmontování nebo přerezáni. Velkou pozornost bychom měli věnovat také upevnění závěsů. Toto upevnění lze zabezpečit například zarážkou. [5]

**Dveřní kování** – kování chrání zámek s vložkou před vnějším útokem (odvrtání, vylomení).

### 1.2.2 Okno

Okna a velké prosklené plochy jsou velkým problémem, především pokud se nacházejí v přízemí nebo prvních dvou patrech domů. Bez speciálního zajištění je velmi jednoduché tuto překážku překonat. Proto bychom při volbě zabezpečení měli oknům věnovat zvýšenou pozornost, a to zejména rámu, parapetům, okenním křídům, závěsům a sklu.

**Parapety** – Je nutné mít parapety dobře vyzděné z důvodu možného vzniku mezer mezi oknem a zdí.

**Okenní křídlo** – Je třeba, aby bylo okenní křídlo pevné v rámu, jinak by mohlo sklo prasknout.

**Závěsy** – Podobné jako u dveřních závěsů.

**Sklo** – Nejslabší částí okna. V dnešní době se využívá 3 – 4 milimetry tlusté tabule. Těchto tabulí se často dává více (2-3). Jednak kvůli tepelné izolaci, ale také se využívá různých kombinací tabulí rozdílných typů skel (izolační, bezpečnostní, protisluneční). Je možné pro ochranu využít bezpečnostní fólie nebo mříže. Mříže jsou však relativně zlou volbou pro rodinný dům z estetického hlediska. [5]

### 1.3 Okolí objektu

Bezpečnostní riziko může představovat i okolí objektu. Okolí domu představuje oplocení pozemku, vegetace v zahradě, kůlny, přístřešky, pergoly a další stavby, které se na daném pozemku nacházejí.

Jedním z rizik je nevhodné, případně žádné oplocení. Oplocení nejen vymezuje hranice pozemku, ale mělo by též omezit možnost volného vstupu na pozemek.

Další riziko mohou představovat tmavá místa na pozemku. Každý zloděj využívá tmy z důvodu menší pravděpodobnosti odhalení. Z toho důvodu je nutné pozemek osvětlit. Je tedy nutné dobře osvětlit zejména chodník ke vstupním dveřím. Důležitým elementem je možnost ovládnutí venkovního osvětlení i zevnitř domu. Vhodnou variantou pro venkovní osvětlení je rozsvícení při detekci pohybu.

Další riziko vzniká, pokud máme kolem objektu volně dostupné žebříky popřípadě náradí, které lze použít pro proniknutí do objektu. Proto by tyto věci měly být bezpečně uloženy uvnitř objektu nebo v místě, které není veřejně přístupné (kůlna, přístřešek, apod.). Dalším problémem, jak je již výše zmíněno, je přilehlá vegetace. Proto je důležité, aby se stromy a keře nenacházely v těsné blízkosti dveří a oken. [5]

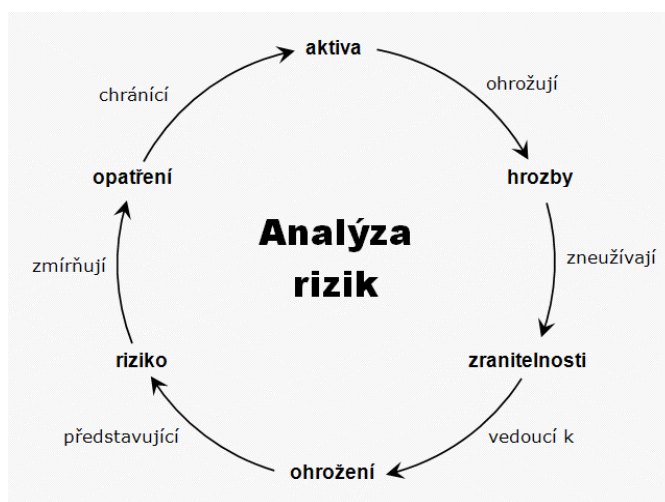
## 2 ANALÝZA RIZIK

Analýza rizik je nutná, pokud chceme snížit riziko. Lze ji chápat jako proces definování hrozeb, pravděpodobnost možného uskutečnění a závažnost následků. Výsledkem této analýzy je stanovení nebo odhad úrovní jednotlivých rizik. [6]

### 2.1 Základní pojmy analýzy rizik

Analýza rizik zahrnuje:

- 1) Identifikace aktiv – Aktivum je cokoli, co má pro vlastníka nějakou hodnotu a z toho důvodu by mělo být chráněno.
- 2) Identifikace hrozeb – Za hrozbu může být považována jakákoliv událost, která je schopna narušit důvěrnost, integritu nebo dostupnost aktiva.
- 3) Stanovení zranitelnosti – Zranitelnost je vlastnost aktiva na fyzické, logické případně administrativní bezpečnostní úrovni, která může být hrozbou zneužita.
- 4) Stanovení rizika – Rizikem se rozumí pravděpodobnost, že hrozba zneužije zranitelnosti aktiva a způsobí narušení jeho důvěrnosti, integrity nebo dostupnosti.
- 5) Stanovení opatření – Opatření snižuje zranitelnost aktiva a chrání ho před hrozbou na fyzické, logické a administrativně bezpečnostní úrovni.
- 6) Zbytkové riziko – Toto riziko nemuselo být ošetřeno, případně mohlo zůstat i po zavedení opatření.



Obr. 2 Analýza rizik [7]



### 2.1.1 Aktivum

Aktivum je vše, co má nějakou hodnotu. Aktiva dělíme na dvě skupiny. První skupinou jsou hmotná aktiva. Mezi tyto aktiva patří nemovitosti, šperky, umělecká díla, finanční hotovost, cenné papíry apod.. Druhou skupinou jsou nehmotná aktiva. Do této skupiny řadíme informace, autorské práva, software apod..

Základním prvkem aktiva je jeho hodnota. Ta je založena na objektivním vyjádření ceny aktiva nebo na subjektivním ocenění důležitosti aktiva. Je možné též kombinovat obě varianty. Hodnota aktiva je vždy relativní. Závisí na úhlu pohledu.

Při hodnocení bereme v úvahu následující:

- Hodnota aktiva, případně pořizovací náklady,
- důležitost aktiva,
- náklady na pokrytí možné škody,
- rychlost odstranění možné škody.

Existují další hlediska, která jsou specifická pro každý případ zvlášť. [5]

### 2.1.2 Hrozba

Hrozbou uvažujeme událost nebo osobu, která má negativní vliv na bezpečnost aktiva a může způsobit škodu. Hrozba může být jakákoli, počínaje krádeží a konče přírodní katastrofou.

Škodu způsobenou hrozbou na aktivu nazýváme dopadem hrozby. Dopad hrozby lze vyjádřit absolutní hodnotou ztrát. Do absolutní hodnoty ztrát spadají náklady na znovuoobnovení činnosti aktiva a náklady na odstranění následků škod způsobených hrozbou.

Nejdůležitější vlastnosti hrozby je její úroveň. Tuto úroveň hodnotíme podle těchto faktorů:

- Nebezpečnost – vyjadřuje určitou možnost, že bude způsobena újma.
- Přístup – pravděpodobnost, že hrozba překoná aktuální zabezpečení a dostane se až k aktivu.
- Motivace – je vnitřní proces utváření cílů, pomocí níž chceme eliminovat případnou hrozbu chráněných aktiv nacházejících se v objektu. Motivace aktivizuje člověka, aby dělal vše potřebné pro zabezpečení aktiva. Napomáhá při odhadování

hrozeb, které by mohly nastat, tím pádem by nebyl naplněn stanovený cíl (zabezpečit a ochránit důležitá aktiva v objektu). [5]

### 2.1.3 Zranitelnost

Stav aktiva, který dokáže využít hrozba k uplatnění nežádoucího vlivu. Nežádoucí vliv je vlastnost aktiva, která vyjadřuje citlivost aktiva na působení hrozby.

Zranitelnost vzniká v každém místě, kde dochází ke střetu hrozby a aktiva. Nejdůležitější vlastností zranitelnosti je podobně jako u hrozby její úroveň. Úroveň zranitelnosti se posuzuje podle dvou faktorů:

- Citlivost – je vlastnost aktiva, kdy aktivum je náchylné na vnější projevy působení ze strany hrozeb.
- Kritičnost – tato vlastnost udává míru důležitosti aktiva pro analyzovaný objekt. [5]

### 2.1.4 Riziko

Vyjadřuje míru nebezpečí uplatnění hrozby a vzniku škody na aktivu. Vznik rizika je podmíněn vzájemným působením aktiva a hrozby. Z toho vyplývá, že na hrozbu, která žádným způsobem nepůsobí na aktivum, nemusí být brána zřetel. Velikost rizika je vyjádřena jeho úrovní.

Úroveň rizika určuje hodnota aktiva, zranitelnost aktiva a samozřejmě úroveň hrozby. Další důležitou věcí je úroveň hrozby. Čím je vyšší úroveň hrozby, tím se zvyšuje i úroveň rizika. Tu lze snížit pouze bezpečnostním opatřením. [5]

### 2.1.5 Opatření

Jedná se o proces případně postup, při kterém se navrhuje zabezpečení aktiva proti zmírnění dopadu hrozby nebo případné eliminaci hrozby.

Při návrhu opatření se dodržuje pravidlo, které udává, že náklady na opatření musí být přiměřené nákladům na chráněné aktivum. [5]

## 2.2 Popis objektu

Popisem objektu se rozumí soubor všech shromážděných informací o objektu, který zabezpečujeme. Tyto informace jsou důležité z hlediska ochrany objektu. Mezi tyto hlediska patří především:

- Stavební dokumentace,
- zhodnocení stavu ochrany objektu,
- popis umístění objektu s přihlédnutím na okolí objektu,
- míra rizika napadení objektu.

Mírou rizika rozumíme nebezpečí odpovídající pravděpodobnosti, která je dána četností a rozsahem škod. Míru rizika posuzujeme z několika faktorů. Nejdůležitější z těchto faktorů jsou tyto:

- Druh majetku,
- hodnota majetku,
- množství majetku.

### **2.3 Lokalita budovy**

K posouzení a popisu objektu patří i posouzení lokality, ve které se objekt nachází. Tyto aspekty určují úroveň zabezpečení. Úroveň vždy závisí na charakteru střeženého objektu. Při systémovém posuzování je hlavním faktorem struktura střežených objektů. Posuzuje se následující:

- Plášť budovy a jeho konstrukce – jedná se o stěny, střechy, podlahy.
- Vstupní a okenní prostory – prostory, které usnadňují přístup pachateli.
- Personál – určuje počet lidí, kteří se v objektu nachází.
- Držitelé klíčů – lidé s oprávněným přístupem.
- Lokalita – zda není objekt v místě zvýšeného výskytu krádeží.
- Aktuální zabezpečení – míra a kvalita mechanického a elektronického zabezpečení.

Cílem analýzy rizik je posouzení účinnosti a efektivnosti všech současných metod ochrany a slouží jako podklad k případnému vypracování projektu zabezpečovacího systému. Realizace projektu bývá většinou nákladná, a proto je nutné využít prostředky určené k realizaci pokud možno co nejefektivněji. Popis objektu je důležitý pro zjištění zranitelných míst objektu. S přihlédnutím na okolí, kde se objekt nachází, je možné určit stupeň zabezpečení.

### 3 POPIS SYSTÉMŮ ZABEZPEČENÍ OBJEKTU

V obecném pojetí lze pojem zabezpečení vysvětlit jako vytvoření bezpečného prostředí. Při navrhování konkrétního zabezpečení je nutná znalost předmětu ochrany (objekt, který chceme chránit) a cíle ochrany (nebezpečí, před kterým objekt chráníme). Dále následuje popis prostředků, kterými budeme objekt chránit před případným nebezpečím.

#### 3.1 Dělení ochran

Zabezpečovací systém jakéhokoli objektu je tvořen čtyřmi typy správně propojený ochran. Tyto ochrany mají za úkol co nejvíce ztížit cestu pachatele při napadení objektu.

##### 3.1.1 Klasická ochrana

Tento typ ochrany představují obecně zdi, střechy a podlahy objektů. Při konkrétnějším pohledu se však jedná o mechanické zábranné prostředky. Do těchto prostředků patří především bezpečnostní uzamykací systémy, bezpečnostní systémy dveří, bezpečnostní folie, bezpečnostní skla a trezory.

Každý mechanický zábranný prostředek lze překonat za nějaký čas (od jednotek vteřin do desítek minut). Z tohoto důvodu je primárním úkolem mechanických zábranných systémů posunout čas překonání do pásma bezpečnosti. Pásmem bezpečnosti se rozumí doba, kdy ohrožený zábranný systém je již pod další ochranou. Sekundárním úkolem těchto systémů je co nejvíce ztížit vniknutí pachatele do objektu a zamezit manipulaci s předměty v chráněném objektu. [5]

##### 3.1.2 Technická ochrana

Technická ochrana má dvě základní úlohy v zabezpečovacím systému:

- Podpora klasické ochrany – podává nám informace o napadení.
- Zefektivnění fyzické ochrany – při získání informace o napadení je možná včasná reakce.

Technická ochrana tedy přenáší poplachový signál do míst, která jsou pod nepřetržitým dohledem. Do této ochrany patří elektronická zařízení a prostředky, díky kterým můžeme chránit zabezpečený objekt. Jedná se převážně o poplachové zabezpečovací systémy (PZS), elektrickou požární signalizaci (EPS), systémy kontroly vstupu (ACS) a kamerové monitorovací systémy (CCTV). [5]

### 3.1.3 Fyzická ochrana

Jedná se o nejdůležitější ze všech typů ochrany. Závisí na ní výsledný účinek všech typů ochrany. Zásadním kritériem je míra účinnosti lidské reakce. Fyzická ochrana je nejzákladnější typ ochrany a proto ji můžeme vhodně kombinovat s jiným typy ochrany. Kombinací lze totiž dosáhnout maximální bezpečnosti. Fyzickou ochranu provádí lidé a lze ji provádět více způsoby:

- Vlastními silami,
- soukromou bezpečností agenturou,
- státní bezpečnostní složky (policie, armáda).

Fyzická ochrana pomocí soukromé bezpečnostní agentury a státními bezpečnostními složkami je velmi finančně nákladnou, ale velmi efektivní záležitostí. [5]

### 3.1.4 Režimová ochrana

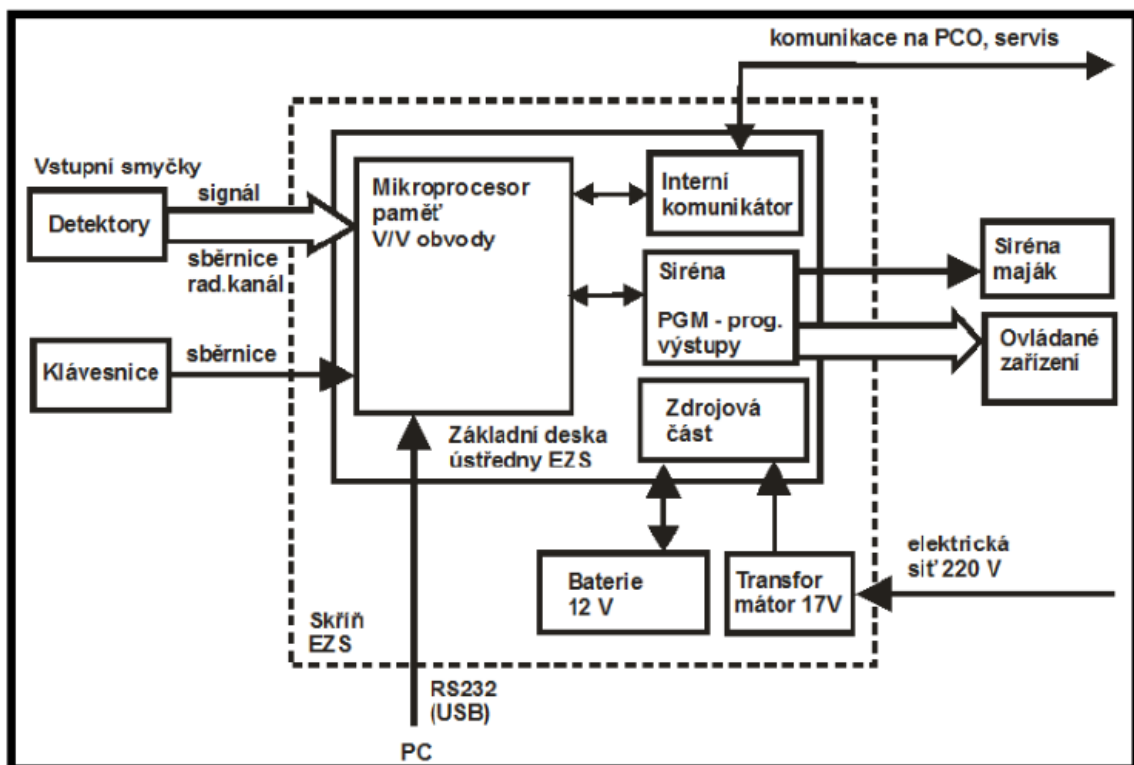
Jedná se o souhrn organizačně administrativních opatření a je téměř beznákladová. Má však zásadní roli sjednocujícího a řídicího prvku celého systému ochrany. Zpracovává režimové směrnice. Dodržování těchto směrnic je velmi důležitým aspektem pro správnou funkci ostatních typů ochran. [5]

## 3.2 Systémy technické ochrany

Tyto systémy vypomáhají fyzické ochraně k dokonalejšímu střežení objektu.

### 3.2.1 Poplachový zabezpečovací a tísňové systém (PZTS)

Tento systém je určen k detekci přítomnosti, vniknutí nebo pokusu o vniknutí pachatele a následné signalizaci. Všechny PZTS jsou složeny z ústředny, detektorů, klávesnice, kabeláže a signalizačního zařízení.



Obr. 3 Schéma zapojení poplachového zabezpečovacího a tísňového systému [8]

#### 3.2.1.1 Ústředna

Ústředna je „mozkem“ celého PZTS. Přijímá data od detektorů, vyhodnocuje tyto data a dává případný povel k signalizaci poplachu.

Ústředny dělíme na čtyři skupiny podle typu smyčky:

- Smyčkové (analogové) – zapojení, kde každá smyčka (skupina detektorů) je propojena na samostatný vyhodnocovací obvod ústředny. Problémem toho zapojení je vysoký požadavek na kabeláž.

- Sběrníkové s přímou adresací – využívá se digitální adresné komunikace po datovém vedení. Každý detektor musí být vybaven komunikačním modulem, který umožňuje komunikaci s ústřednou.
- Smíšeného typu – kombinace smyčkových a sběrníkových ústředen s přímou adresací.
- S bezdrátovým přenosem poplachového signálu – využívají se tam, kde se nedovoluje vedení kabelů.

Samotná ústředna se skládá ze základní desky, GSM (Globální systém pro mobilní komunikaci) komunikátoru, transformátoru a záložního zdroje (baterie). To vše je uzavřeno ve skříni ústředny PZTS.

### 3.2.1.2 Detektor

„Jako primární zdroj informace slouží k měření okolního prostředí, tj. ke snímání všech dostupných fyzikálních a chemických veličin. Převádí informaci obsaženou v jistém typu energie na informaci s jiným typem energie.“ [9]

Detektory rozdělujeme:

- Napájené – ke své činnosti využívají trvalého napájení. Dále se dělí podle schopnosti vyzařovat jistý druh energie na aktivní a pasivní.
  - o Aktivní – svojí funkcí vyzařováním jisté energie, ovlivňují okolní prostředí. Nejčastěji je tato energie vyzařována formou záření nebo vlnění. Do této skupiny patří mikrovlnné detektory, které detekují změnu kmitočtu odraženého mikrovlnného impulsu. Druhým zástupcem jsou ultrazvukové detektory, které detekují změnu kmitočtu odraženého ultrazvukového signálu.
  - o Pasivní – neovlivňují okolní prostředí, pouze pasivně reagují na změny fyzikálních veličin v okolí. Nejčastějším zástupcem je pasivní infračervený detektor (PIR).
- Bez napájení – pracují samostatně bez potřeby napájení. Dále se dělí podle možnosti opětovného použití na destrukční, které jsou jednorázové a při narušení se nenávratně zničí a nedestrukční, které je možné použít opakovaně a při narušení se nezničí.

### 3.2.1.3 Klávesnice

Klávesnice je důležitým prvkem PZTS. Pomocí ní je možné zastřežit a odstřežit zabezpečovaný objekt pomocí uživatelského kódu.



Obr. 4 Klávesnice

Každá klávesnice obsahuje alfanumerickou část, pomocí níž se zadává výše zmíněný uživatelský kód, případně kód technika. Další částí je zobrazovací jednotka. Tato část nám zobrazuje informace o stavu systému, aktivované PIR detektory a případně místo vzniku poplachového signálu. [8]

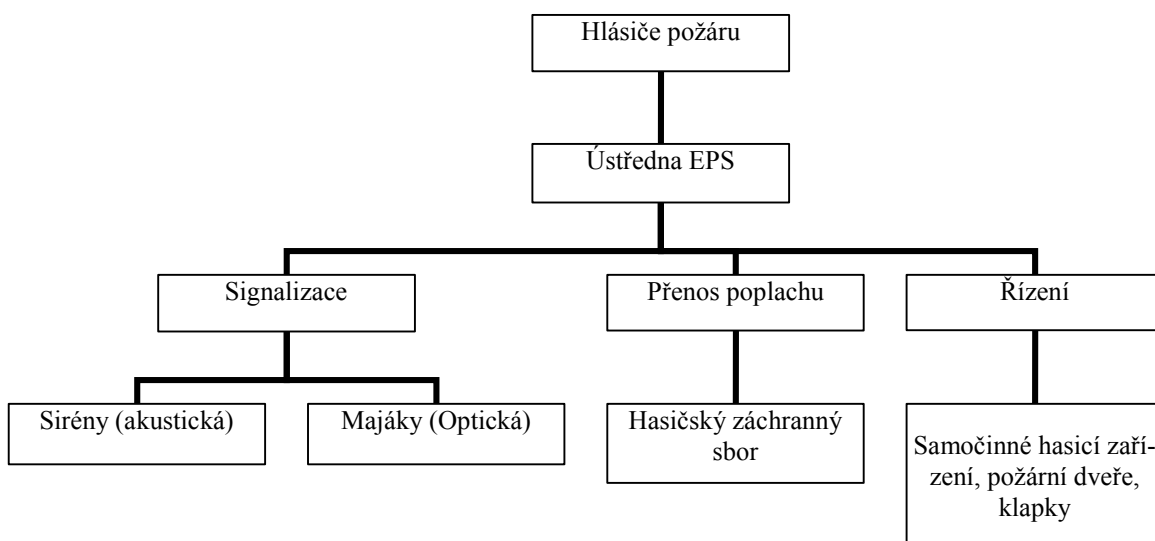
Všechny PZTS jsou složeny z několika základních prvků:

- Detektor –, jako primární zdroj informace slouží k měření okolního prostředí, tj. ke snímání všech dostupných fyzikálních a chemických veličin. Převádí informaci obsaženou v jistém typu energie na informaci s jiným typem energie.“ [9]
- Klávesnice – s její pomocí lze jednoduše obsluhovat systém.
- Přenosové prostředky – s jejich pomocí je zajištěn přenos informací z detektoru do ústředny a naopak.
- Siréna, maják – jinak také signalizační zařízení, zajišťující akustickou nebo vizuální indikaci poplachu.

### 3.2.2 Elektrická požární signalizace (EPS)

Jedná se o systém vyhrazený pro požárně bezpečnostní zařízení. Využívá se ke zvýšení požární bezpečnosti objektů. Hlavním úkolem EPS je rozpoznat příznaky požáru, tento požár ohlásit a případně aktivovat další prvky, které buďto samy uhasí požár nebo zabrání v jeho dalším šíření. [15]





Obr. 5 Blokové schéma EPS [16]

### 3.2.2.1 Druhy požárních hlásičů

Požární hlásiče se dělí do dvou základních skupin. První skupinou jsou manuální hlásiče požáru. Tyto hlásiče jsou zastoupeny prostým tlačítkem. Aktivovány bývají osobou. Z tohoto důvodu je nutné je konstruovat tak, aby se zabránilo náhodné aktivaci. Nejčastěji je tato ochrana zastoupena bezpečnostním skličkem. Tato tlačítka bývají instalována v místech trvalé obsluhy (strojovna, vrátnice, aj.) nebo v místech tzv. „požárních únikových tras“.

Druhou skupinu tvoří automatické hlásiče požáru. Tyto hlásiče mají za úkol měřit charakteristické fyzikální veličiny a při překročení dané hodnoty předat signál ústředně EPS. Ústředna dále zpracuje hlášení a provede definované úkoly.

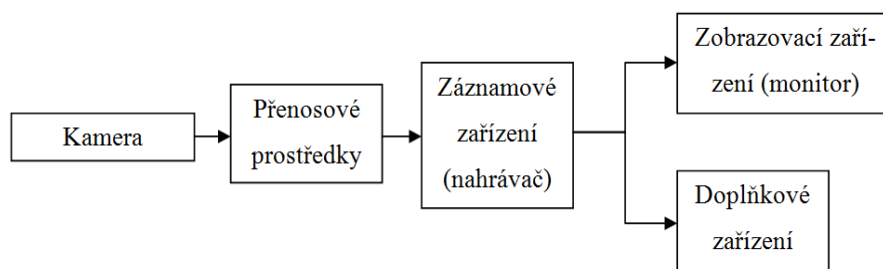
Existuje několik druhů automatických hlásičů požáru:

- Hlásič statický – reaguje při překročení stanovené hodnoty.
- Hlásič diferenciální – reaguje, když rozdíl hodnot měřeného jevu v čase překročí stanovenou hodnotu po dostatečně dlouhou dobu.
- Hlásič bodový – reaguje na jev snímaný v blízkosti pevného bodu.
- Hlásič lineární – reaguje na jev snímaný v blízkosti spojitě linie.
- Hlásič analogový – schopnost dát výstupní signál, který představuje hodnotu snímaného jevu.
- Hlásič teplot – reaguje na zvýšení teploty.

- Hlásič kouře – reaguje na zplodiny hoření nebo aerosoly v ovzduší.
- Hlásič kouře ionizační – reaguje na pokles vodivosti vzduchu, ke které dojde úbytkem ionizovaných částí vzduchu.
- Hlásič kouře optický – reaguje na změnu odraženého paprsku o částice vzduchu.
- Hlásič plamene – reaguje na ultrafialové a infračervené záření vysílané plameny požáru.
- Hlásič multisenzorový – reaguje na minimálně dva průvodní jevy požáru. [15] [16]

### 3.2.3 Kamerový systém

Jinak také uzavřený televizní okruh (CCTV – Closed Circuit Television). V dnešní době je kamerový systém čím dál více žádaný. Užívá se pro zabezpečení objektů jako vhodný doplněk k PZTS. Kamerový systém umožňuje efektivně monitorovat střežený prostor a dává možnost kontrolovat i velmi rozlehlé prostory v reálném čase. Dnešní moderní technologie umožňují přenášet signál pomocí datové linky nebo internetu. Systém umožňuje snímány obraz zaznamenávat na pásku (v dnešní době již zastaralé) nebo na digitální datové médium. Záznam se tedy uchovává pro možné další použití. Kamerový systém se skládá z pěti základních prvků, jimiž jsou kamery, přenosové prostředky, záznamové zařízení, zobrazovací zařízení a doplňkové zařízení.



Obr. 6 Blokové schéma kamerového systému [5]

Kamerové systémy se dělí na dvě skupiny:

- Analogové – kamera generuje analogový elektrický signál, který odpovídá aktuální obrazové informaci o snímané scéně. Tento signál je přiveden koaxiálním kabelem na záznamové zařízení obsahující A/D (analogově-digitální) převodník, kde se signál zdigitalizuje na zobrazovaný obraz, který je vyobrazen na zobrazovacím zařízení.

- Digitální – ve většině případů se jedná o IP (Internet Protocol) kamery jinak také síťové kamery. Hlavním rozdílem je procesor, který již obsahuje sama kamera. Tento procesor zprostředkovává všechny operace, které se v kameře odehrávají (ovládání kamery, volba analytických funkcí apod.), dále řídí komunikaci kamery s okolními zařízeními. Digitální signál se zkomprimuje a pomocí ethernetového rozhraní je odeslán povětšinou do záznamového zařízení. Výhodou tohoto systému je možnost přístupu z celého světa. Nutností je pouze připojení k internetu. [16]

### 3.2.3.1 Kamera

Slouží ke snímání obrazu a je tak nejdůležitějším prvkem kamerového systému. Existuje několik typů kamer:

- Vnitřní – jejich konstrukce je určena do míst s minimální vlhkostí, bez velkého množství prachu a velkých výkyvů teplot.
- Venkovní – jejich konstrukce je odolnější. Bývají vodotěsné, prachotěsné a ve většině případů obsahují i drobné topné těleso pro vyhřívání kamery při nízkých teplotách
- DOME – zabudována v půlkulovém krytu. Obsahuje objektiv ZOOM (možnost pohybu objektivu v horizontálním směru až 360° a ve směru vertikálním až 100°). Tyto kamery lze ovládat pomocí speciální klávesnice nebo pomocí speciálního softwarového nástroje.
- Atrapy – jak již název napovídá, jedná se o falešné kamery, které vypadají jako opravdové, avšak žádným způsobem nezaznamenávají obraz.

Při volbě správné kamery bychom měli dbát na několik zásadních kritérií:

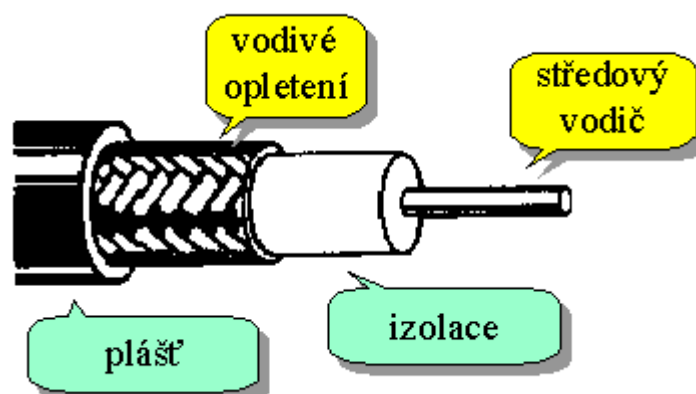
- Umístění kamery - v případě umístění venku, musí být mnohem více odolná než kamera uvnitř budovy.
- Objektiv – úkolem je promítnout obraz, který je zmenšený na plochu snímače. Objektiv musí být kvalitní. Nekvalitní objektivy mohou snížit kvalitu výsledného obrazu.
- Rozlišovací schopnost – závislá na počtu aktivních buněk snímače kamery (snímače CMOS nebo CCD), vysoká rozlišovací schopnost je důležitá z důvodu následných získávání informací ze záběrů kamery.

- Citlivost – udává, jaké je nutné minimální osvětlení snímané scény, aby byl obraz kvalitní. Jednotkou citlivosti je Lux.
- Infračervené (IR) přisvícení – tato vlastnost se užívá v místech, která nejsou vůbec nebo jsou špatně osvětlena. Převážně se tedy IR přisvícení využívá v noci, kdy střežené prostory nejsou osvětleny.
- Napájení – běžně se užívá stejnosměrného napětí o hodnotě 12V. [10]

### 3.2.3.2 Přenosové prostředky

Jedná se o druhy přenosu signálu. V dnešní době se využívá drátového i bezdrátového přenosu. Při drátovém přenosu se využívá nejvíce dvou medií:

- Koaxiální kabel – „přenáší elektrické signály prostřednictvím dvou vodičů, jejichž postavení a role není stejná (resp. je asymetrická): jeden z vodičů je tvořený silnějším, nejčastěji měděným drátkem, a prochází středem celého kabelu. Druhý vodič je tvořený hustou vodivou sít'kou, která „obtéká“ izolační vrstvu obklopující středový vodič (viz obrázek). Lidově se mu říká „opletení“, což dosti názorně vystihuje podstatu věci. Důležité přitom je, že toto vodivé „opletení“ má za úkol odstiňovat středový vodič od okolních vlivů (zejména od vnějšího elektromagnetického pole), a stejně tak bránit vyzařování opačným směrem. Samotný přenášený signál je přitom reprezentován napětím mezi oběma vodiči (středovým a jeho vodivým opletením), neboli rozdílem elektrických potenciálů obou vodičů.“ [11]



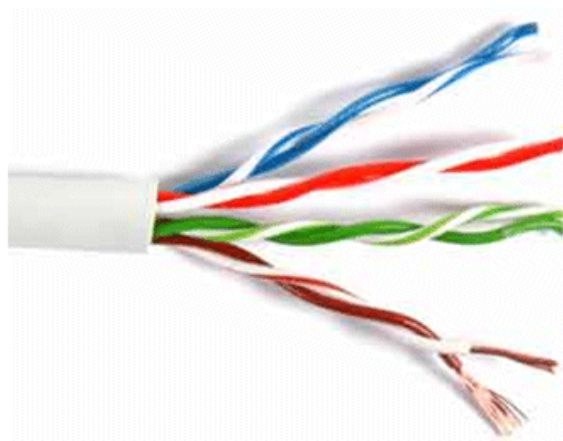
Obr. 7 Koaxiální kabel [11]

- Kroucená dvoulinka (UTP, STP) – „každé dva vodiče, vedené vedle sebe, se chovají jako anténa a něco vysílají (vyzařují) do svého okolí, a stejně tak něco ze svého okolí přijímají. K pravidelnému zkroucení obou vodičů po celé délce (nejčastěji 1x

každých 7,5 až 10 cm) dochází právě kvůli tomu, aby se tento efekt minimalizoval. Bohužel se nikdy neodstraní úplně, a tak i kroucená dvoulinka stále něco vyzařuje do svého okolí (a také z něj něco přijímá).

Dalším opatřením je použití přídatného stínění, které má vyzařování dále snižovat. Podle toho, zda je či není stínění použito, pak rozlišujeme:

- Nestíněnou kroucenou dvoulinku (anglicky: UTP, od: Unshielded Twisted Pair), která nemá žádné stínění,
- stíněnou kroucenou dvoulinku (STP, Shielded Twisted Pair), která má samostatné stínění každého páru v kabelu.“ [13]



Obr. 8 Nestíněná kroucená dvoulinka [13]

### 3.2.3.3 Záznamové zařízení

Toto zařízení zpracovává obraz posílaný jednou, případně více kamerami. Tento obraz se v dnešní době ukládá na pevný disk o velké kapacitě. Dříve se užívalo záznamu na pásku. Tento způsob je zastaralý hlavně z důvodu nedostačující kapacity úložiště. V dnešní době se využívá dvou typů záznamových zařízení:

Digital Video Recorder (DVR) – jedná se o určitý typ počítače zaznamenávající záznam z analogových kamer. Skládá se ze základní desky s pamětí a procesorem, který řídí veškeré operace probíhající uvnitř rekordéru. Dále síťové karty, pomocí které je rekordér připojen k počítačové síti s přístupem k internetu. Součástí většiny rekordérů je také pevný disk pro ukládání záznamu. Kvůli potřebě zápisu velkého množství dat se využívá serverových disků s rychlostí 15 000 otáček za minutu. Pevný disk však není nutnou podmínkou. Bez

pevného disku je zobrazován pouze aktuální záznam a promítán na zobrazovací zařízení. Dalším prvkem jsou digitální vstupy a výstupy. Používají se pro propojení rekordéru s dalšími zařízeními. Nejčastěji se připojují prvky přístupových systémů.

Network Video Recorder (NVR) – jedná se o zařízení podobné DVR s tím rozdílem, že zaznamenávaný obraz nepochází z analogových kamer, ale IP kamer. Stejně jako DVR se NVR skládá ze základní desky s pamětí a procesorem, síťové karty a pevného disku. Výhodou NVR je možnost vzdáleného přístupu pomocí internetového prohlížeče. Pomocí toho vzdáleného přístupu je možné konfigurovat každou kameru (rozlišení, přisvětlení, atd.). Bohužel obrovské množství aplikací podporuje pouze prohlížeč Internet Explorer.

Oba typy rekordérů jsou postaveny na operačním systému LINUX. Hlavním důvodem volby tohoto operačního systému je jeho nulová pořizovací cena. Dalším velkým kritériem je stabilita tohoto systému. [17]



Obr. 9 Záznamové zařízení NVR

#### 3.2.3.4 Zobrazovací zařízení

K zobrazení obrazu lze využít jakékoli zařízení počínaje monitorem a konče promítacím plátnem. Využívá se velkého množství softwarových nástrojů, které ke každému systému přikládá sám výrobce. Takový software je schopný zobrazit obraz až 16 kamer. Toto je umožněné pomocí multiplexeru pracujícího v reálném čase.



Obr. 10 Zobrazení obrazu z devíti kamer na jednom monitoru [14]

### 3.2.3.5 Doplnkové zařízení

Jedná se především o softwarové doplňky (analytické funkce) jako například detekce obličeje, funkce virtuální čáry a mnohé další.

### 3.2.3.6 Vzdálený dohled

Využívá se zde webového serveru. Jedná se o software obsažený v rekordéru již z výroby. Pomocí tohoto webového serveru je možné, skrze ethernetový výstup připojit rekordér do lokální sítě a odsud dále do internetu a pomocí monitorovacího softwaru nebo prohlížeče zobrazit obraz. Existuje velké množství programů pro zobrazení záznamu, ať už aktuálního nebo zpětného. Takový program je většinou dodáván přímo výrobcem každého IP kamerového systému. Je ideální pouze pro daný systém nebo případně pro další produkty výrobce. V současnosti je možné tyto programy získat i zcela zdarma, ale neobsahují takové funkce jako placené verze.

Nejzásadnějším typem ochrany je v tomto případě technická ochrana, která zahrnuje systémy PZTS a EPS. Ty zajišťují ochranu uvnitř objektu a jejich nejdůležitějším prvkem je ústředna, která řídí celý systém. Kamerový systém se především užívá pro identifikaci narušitele a v dnešní době je již možné dohlížet na objekt z celého světa.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**



## 4 ANALÝZA ČESKÉHO TRHU ZABEZPEČOVACÍCH SYSTÉMŮ

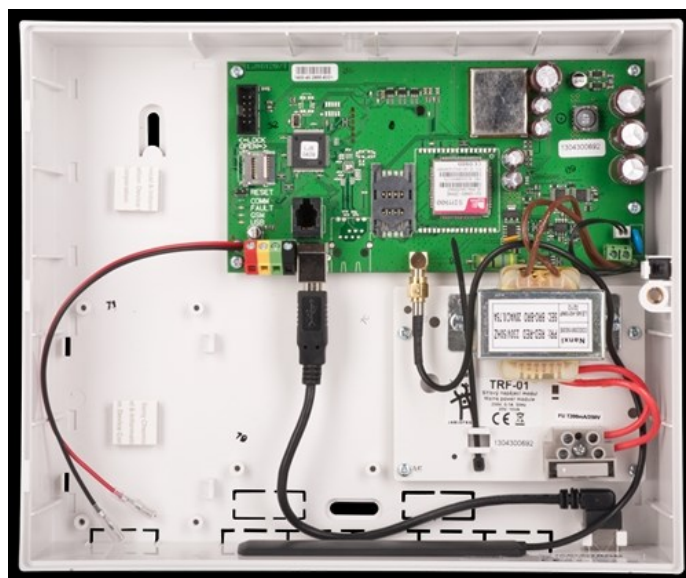
Na českém trhu se vyskytuje velké množství výrobců bezpečnostních systémů. Mezi nejužívanější výrobce se řadí 3 firmy. Nejznámějším výrobcem je domácí firma Jablotron. Dalším výrobcem, jehož systémy jsou v České republice hojně zastoupeny, je kanadská firma Paradox. Dále již v posledních letech se velkému rozvoji těší i polská firma Satel.

### 4.1 Jablotron Alarms

Firma vznikla roku 1990. První produkt byl uveden v roce 1991. Prvním vlastním zabezpečovacím systémem byl JA-50. Nejnovější systémy JA-100 jsou schopné skloubit funkci PZTS a funkci chytrého domu.

#### 4.1.1 JA-101K

Jedná se ústřednu s vestavěným GSM/GPRS komunikátorem a vestavěným radiovým modulem. Je vhodná pro drátovou (sběrnice) i bezdrátovou ochranu rodinných domů, kanceláří a malých firem. Ústředna nabízí až 50 bezdrátových nebo sběrnicových zón, které je možné rozdělit až do 6 podsystémů. Dále ústředna nabízí až 8 programovatelných výstupů. Díky vestavěnému komunikátoru GSM/GPRS, který podporuje hlasovou, SMS nebo GPRS komunikaci a je možné odesílat hlášení až 8 uživatelům. Navíc je ústředna vybavena slotem pro paměťovou kartu o kapacitě 1 GB. Na tuto kartu je možné ukládat data událostí, jednotlivé hlasové zprávy a snímky pořízené dalšími prvky.



Obr. 11 Ústředna JA-101K [18]

#### 4.1.1.1 Technická specifikace

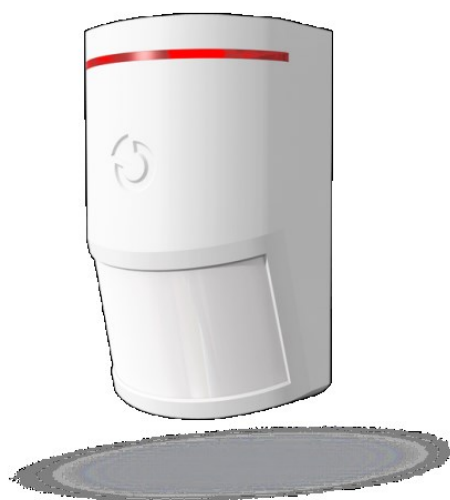
Tab. 2 Technická specifikace JA-101K [18]

<b>Napájení ústředny</b>	230V/50Hz, max. 0,1 A, třída ochrany II
<b>Zálohovací akumulátor</b>	12 V ; 2,6 Ah
<b>Doba dobítí akumulátoru</b>	72 hodin
<b>Maximální odběr z ústředny</b>	400 mA
<b>Maximální odběr pro zálohování 12 hodin</b>	125 mA s akumulátorem 2,6 Ah
<b>Počet periferií</b>	50
<b>Počet uživatelů</b>	50
<b>Rozměry</b>	258x214x77 mm
<b>Napájecí zdroj</b>	Typ A (ČSN EN 50131-6)
<b>GSM komunikátor</b>	850/900/1800/1900 MHz
<b>Pracovní frekvence (s modulem JA-110R)</b>	868 MHz ISM pásmo
<b>Poplach při snaze vyhledat kód</b>	Po 10 chybných zadání kódu
<b>Paměť událostí</b>	7 milionů událostí včetně data a času
<b>Stupeň zabezpečení</b>	2 dle ČSN EN50131-1, ČSN EN50131-3, ČSN EN50131-6, ČSN EN50131-5-3
<b>Prostředí</b>	Třída II. Vnitřní všeobecné (-10 až +40 °C), dle ČSN EN50131-1
<b>Radiové vyzařování</b>	ČSN ETSI EN 300220 (modul R), ČSN ETSI EN301 419-1, EN 301 511 (GSM)
<b>EMC</b>	ČSN EN 50130-4, ČSN EN 55022, ČSN ETSI EN 301 489-7
<b>Bezpečnost</b>	ČSN EN 60950-1
<b>Podmínky provozování</b>	ČTÚ VO-R/10/04.2012-7, ČTÚ VO-R1/12.2008-17
<b>Identifikace volajícího (CLIP)</b>	ČSN ETSI EN 300 089
<b>Cena</b>	9329 Kč

#### 4.1.2 JA-110P sběrniceový PIR detektor pohybu

Detektor vhodný dovnitř objektu. Je zde možnost výměny tří čoček. Konkrétně se jedná o čočku JS-7904 pro hlídání dlouhých chodeb, čočku JS-7910 pro zamezení spuštění poplachu pohybem zvířete a čočku JS-7902, která umožňuje hlídání pomocí vertikální záclony.

[19]



Obr. 12 PIR detektor JA-110P [19]

#### 4.1.2.1 Technická specifikace

Tab. 3 Technická specifikace JA-110P [19]

<b>Napájení</b>	Ze sběrnice 12 V
<b>Proudová spotřeba při záloze (klidová)</b>	5 mA
<b>Proudová spotřeba pro volbu kabelu</b>	5 mA
<b>Doporučená instalační výška</b>	2,5 m nad úroveň podlahy
<b>Úhel detekce / detekční pokrytí</b>	110° / 12 m (se základní čočkou)
<b>Rozměry</b>	60 x 95 x 55 mm
<b>Klasifikace</b>	Stupeň 2 dle ČSN EN 50131-1, 50131-2-2
<b>Prostředí</b>	ČSN EN 50131-1 II. Vnitřní všeobecné
<b>Rozsah pracovních teplot</b>	-10 °C až +40°C
<b>Dále splňuje</b>	ČSN EN 50130-4, ČSN EN 55022 (EMC)
<b>Cena</b>	600 Kč

#### 4.1.3 JS-25 COMBO PIR detektor a detektor rozbití skla

Detektor je vhodný do vnitřních prostor a kombinuje funkci PIR detektoru a detektoru tříštění skla. Podobně jako u JA-110P je možná výměna třech druhů čoček. Detektor tříštění skla využívá duální metodu pro aktivaci poplachu. Vyhodnocuje změny tlaku vzduchu při nárazu do skleněné výplně a následně zvuk při tříštění samotného skla. Tímto je omezena možnost vyhlášení falešného poplachu. [20]



Obr. 13 Kombinovaný detektor JS-25 [20]

#### 4.1.3.1 Technická specifikace

Tab. 4 Technická specifikace JS-25 [20]

<b>Napájení</b>	12 V
<b>Proudová spotřeba (klidová)</b>	10 mA
<b>Proudová spotřeba (poplach)</b>	45 mA
<b>Doporučená instalační výška</b>	2,5 m nad úrovní podlahy
<b>Úhel detekce / detekční pokrytí</b>	120° / 12 m (se základní čočkou)
<b>Rozměry</b>	60 x 95 x 55 mm
<b>Klasifikace</b>	Stupeň 2 dle ČSN EN 50131-1,50131-2-2
<b>Prostředí</b>	ČSN EN 50131-1 II. Vnitřní všeobecné
<b>Rozsah pracovních teplot</b>	-10 °C až +40°C
<b>Dále splňuje</b>	ČSN EN 50130-4, ČSN EN 55022 (EMC)
<b>Detekční vzdálenost GBS</b>	Max. 9m
<b>Min. plocha skleněné výplně</b>	0,6x0,6m
<b>Cena</b>	1135 Kč

#### 4.1.4 JA-110ST sběrnice kombinovaný detektor kouře a teploty

Jedná se o duální detektor s možností nastavení detekce optické, teplotní, optické i teplotní. Výhodou tohoto detektoru je omezení četnosti falešných poplachů. [21]



Obr. 14 Detektor kouře JA-110ST [21]

#### 4.1.4.1 Technická specifikace

Tab. 5 Technická specifikace JA-110ST [21]

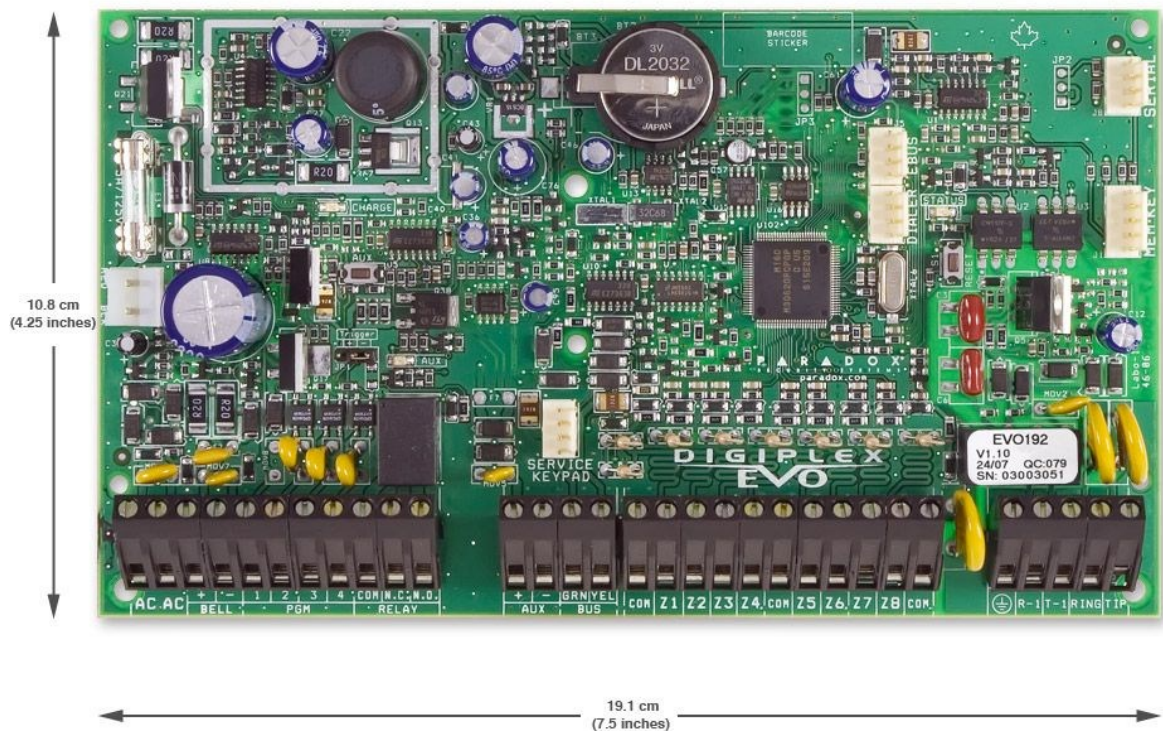
<b>Napájení</b>	Ze sběrnice ústředny 12 V (9...15 V)
<b>Proudová spotřeba při záloze (klidová)</b>	5 mA
<b>Proudová spotřeba pro volbu kabelu</b>	10 mA
<b>Rozměry</b>	Průměr 126 mm, výška 50 mm
<b>Detekce kouře</b>	Optický rozptyl světla
<b>Citlivost detektoru kouře</b>	$m=0,11 \div 0,13$ dB / m dle ČSN EN 54-7
<b>Detekce teplot</b>	Třída A2 dle ČSN EN 54-5
<b>Poplachová teplota</b>	60 °C až 70 °C
<b>Rozsah pracovních teplot</b>	-10 °C až +80 °C
<b>Splňuje</b>	ČSN EN 54-5, 54-7, 50130-4, 55022
<b>Cena</b>	1012 Kč

## 4.2 Paradox

Kanadská společnost založena v roce 1989 ve městě Montreal. V dnešní době patří do světové špičky firem vyvíjejících technologie v oblasti zabezpečovacích systémů.

### 4.2.1 Ústředna EVO192PCB

Ústředna určena pro drátový (sběrnice) i bezdrátový systém. Je vhodná pro zabezpečení kanceláře, bytu nebo rodinného domu. Systém umožňuje využití 192 zón, které lze následně rozdělit do 8 podsystémů. Při použití bezdrátového systému je možné tento systém doplnit o doplňující moduly. Při připojení GSM/GPRS/SMS modulu PCS250 je možné volání, případně odeslání SMS až na 8 telefonních čísel. Programování systému probíhá pomocí klávesnice nebo pomocí softwaru Winload nebo Babyware. Systém umožňuje plné zastřežení, částečné zastřežení (Stay) a noční zastřežení (Sleep). Maximální počet programovatelných vstupů je 5. [22]



Obr. 15 Deska ústředna EVO192PCB [22]

#### 4.2.1.1 Technická specifikace

Tab. 6 Technická specifikace MG505E [22]

<b>Napájení ústředny</b>	16V AC, 50Hz
<b>Zálohovací akumulátor</b>	12 V DC; min. 4 Ah
<b>Minimální odběr</b>	600 mA
<b>Maximální odběr</b>	700 mA
<b>Počet periferií</b>	32
<b>Počet uživatelů</b>	32
<b>Rozměry</b>	200x255x76 mm
<b>Pracovní frekvence</b>	868 MHz
<b>Paměť událostí</b>	2048
<b>Stupeň zabezpečení</b>	2 dle ČSN EN50131-1
<b>Cena</b>	2587 Kč

#### 4.2.2 NV5M duální PIR detektor

Jedná se o duální PIR detektor vhodný do obytných prostor. Obsahuje pohledovou zónu 10 cm pomocí zrcadla. [23]



Obr. 16 PIR detektor NV5M [23]

#### 4.2.2.1 Technická specifikace

Tab. 7 Technická specifikace NV5M [23]

<b>Typ detektoru</b>	digitální
<b>Senzor</b>	duální
<b>Citlivost</b>	5 úrovní
<b>Odolnost na faleš. popl.</b>	4 úrovně
<b>Režimy</b>	Pet imunity do 16 kg
<b>Napájení</b>	9-16 V DC
<b>Proudový odběr v klidu</b>	10,5 mA
<b>Proudový odběr v poplachu</b>	11,3 mA
<b>Montážní výška</b>	2,1-3,1m
<b>Dosah</b>	102°, 12m
<b>Provozní teplota</b>	-10°C až 50°C
<b>RFI imunita</b>	EN 50131: 10 V/m 80Hz až 2 GHz
<b>Standardy</b>	EN 50131: Bezpečnostní třída 2/ třída prostředí 1
<b>Cena</b>	324 Kč

#### 4.2.3 Glasstrek DG457 detektor tříštění skla

Detektor testovaný již při výrobě na dvě frekvence vznikající při poškození skla. Konkrétně se jedná o nízkofrekvenční vlnu nárazu a vysokofrekvenční vlnu tříštění skla. Obě tyto frekvence musí být detekovány současně pro vyhlášení poplachu. Tím je zabezpečen vznik falešného poplachu. [24]



Obr. 17 Detektor tříštění skla DG457 [24]

#### 4.2.3.1 Technická specifikace

Tab. 8 Detektor DG457 [24]

<b>Napájení</b>	9-16 V DC
<b>Proudový odběr</b>	25mA
<b>Rozměry</b>	9 x 6,6 x 2,5 cm
<b>Provozní teplota</b>	-20 až +50 °C
<b>Typ mikroprocesoru</b>	8-bitový
<b>Cena</b>	525 Kč

#### 4.2.4 FDR-36-SHR kombinovaný detektor kouře a teploty



Obr. 18 Detektor FDR-36-SHR [25]



#### 4.2.4.1 Technická specifikace

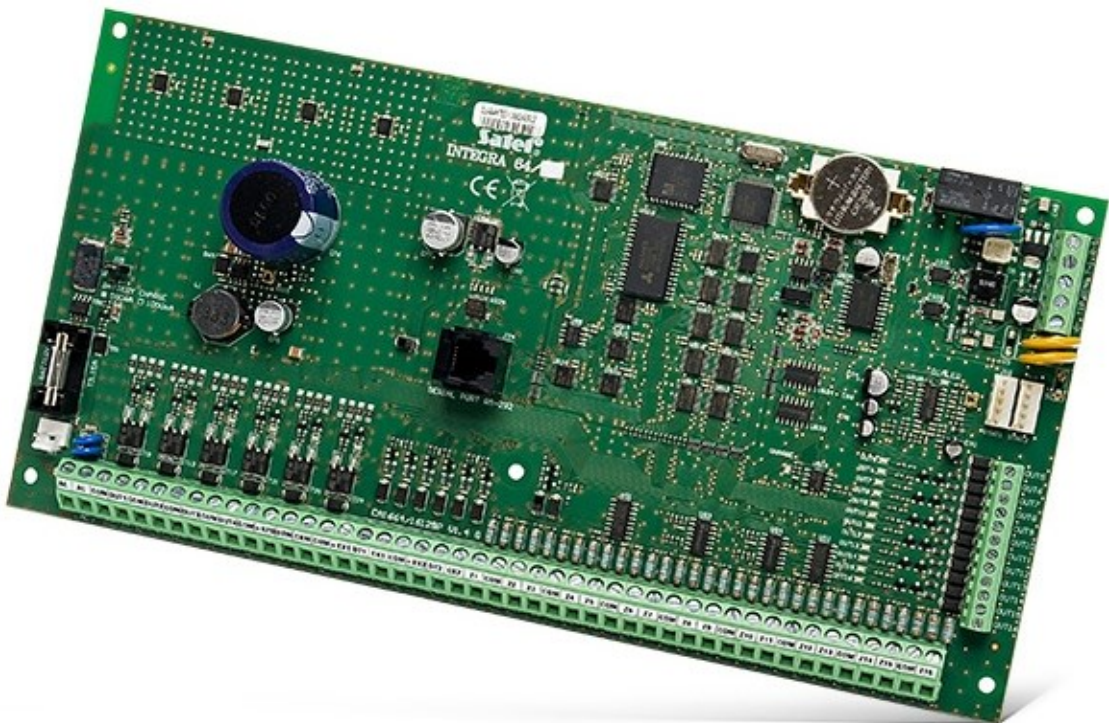
Tab. 9 Technická specifikace FDR-36-SHR [25]

<b>Typ detektoru</b>	Opticko-kouřový + teplotní
<b>ČSN</b>	ČSN EN 54 část 5 a 7
<b>Detekce</b>	Optická měřicí komora a termistor
<b>Aktivace poplachu</b>	Vniknutí kouře do detektoru, teplota vyšší než 57°C
<b>Poplachový stav</b>	Detekce obou nebo pouze jednoho ze dvou senzorů
<b>Napájení</b>	10,5 – 14 V DC
<b>Proudový odběr v klidu</b>	0,032 mA
<b>Proudový odběr v poplachu</b>	55 mA
<b>Detekční plocha</b>	Max. 40/25 m <sup>2</sup>
<b>Cena</b>	1038 Kč

### 4.3 Satel

Vznik této polské firmy se datuje do roku 1990. V dnešní době je jednou z vedoucích firem v oblasti zabezpečovacích systémů.

#### 4.3.1 Ústředna Integra 64



Obr. 19 Deska ústředny Integra 64 [26]

#### 4.3.1.1 Technická specifikace

Tab. 10 *Technická specifikace Integra 64* [26]

<b>Napájení ústředny</b>	13,8 V DC, 50Hz
<b>Zálohovací akumulátor</b>	12 V DC; 4/7Ah(max. 24Ah)
<b>Maximální odběr z ústředny</b>	337 mA
<b>Počet periferií</b>	32
<b>Počet uživatelů</b>	32
<b>Rozměry desky</b>	264x134 mm
<b>Pracovní frekvence</b>	868 MHz
<b>Paměť událostí</b>	256
<b>Stupeň zabezpečení</b>	2 dle ČSN EN50131-1
<b>Cena</b>	5173 Kč

#### 4.3.2 IVORY zrcadlový PIR detektor

Obsahuje vysoce kvalitní segmentové zrcadlo, které umožňuje detektoru „vidět“ téměř pod sebe. Dále umožňuje plynulé nastavení citlivosti, což může být výhodou oproti nastavení citlivosti po úrovních. Detektor obsahuje také držák, který umožňuje oddálení detektoru od zdi a jeho naklopení. [27]



Obr. 20 *PIR detektor IVORY* [27]

#### 4.3.2.1 Technická specifikace

Tab. 11 *Technická specifikace IVORY* [27]

<b>Napájení</b>	12 V DC
<b>Proudový odběr v klidu</b>	7,5 mA
<b>Proudový odběr v poplachu</b>	9 mA
<b>Montážní výška</b>	2,1-3 m
<b>Dosah</b>	90°, 15m

<b>Provozní teplota</b>	-30°C až 55°C
<b>Standardy</b>	EN 50131: Bezpečnostní třída 2/ třída prostředí 2
<b>Cena</b>	672 Kč

#### 4.3.3 NAVY kombinovaný PIR detektor a detektor tříštění skla

Kombinovaný detektor pro komplexní ochranu prostor s velkými okny nebo skleněnými plochami. Citlivost PIR detektoru je nastavitelná nezávisle vůči detektoru tříštění skla. Díky možnosti výměny Fresnelovy čočky je možné měnit pokrytí detektorem. [28]



Obr. 21 Kombinovaný detektor NAVY [28]

##### 4.3.3.1 Technická specifikace

Tab. 12 Technická specifikace NAVY [28]

<b>Napájení</b>	12 V DC
<b>Proudová spotřeba (klidová)</b>	7,5 mA
<b>Proudová spotřeba (poplach)</b>	10 mA
<b>Doporučená instalační výška</b>	2,4 m
<b>Úhel detekce / detekční pokrytí</b>	90° / 12 m (se základní čočkou)
<b>Rozměry</b>	63 x 96 x 49 mm
<b>Klasifikace</b>	Stupeň 2 dle ČSN EN 50131-1,50131-2-2
<b>Prostředí</b>	ČSN EN 50131-5 II. Vnitřní všeobecné
<b>Rozsah pracovních teplot</b>	-10 °C až +55°C
<b>Detekční vzdálenost GBS</b>	Max. 6m
<b>Cena</b>	962 Kč

#### 4.3.4 TSD-1 kombinovaný detektor kouře a teploty

Multisenzorový detektor vybavený fotoelektrickým senzorem pro detekci kouře a teplotním senzorem pro skokový nárůst teploty. Je možné zvolit několik režimů a to kouřový, teplotní nebo multisenzorový. Další nespornou výhodou tohoto detektoru je detekce znečištění optické komory. [29]



Obr. 22 Detektor TSD-1 [29]

##### 4.3.4.1 Technická specifikace

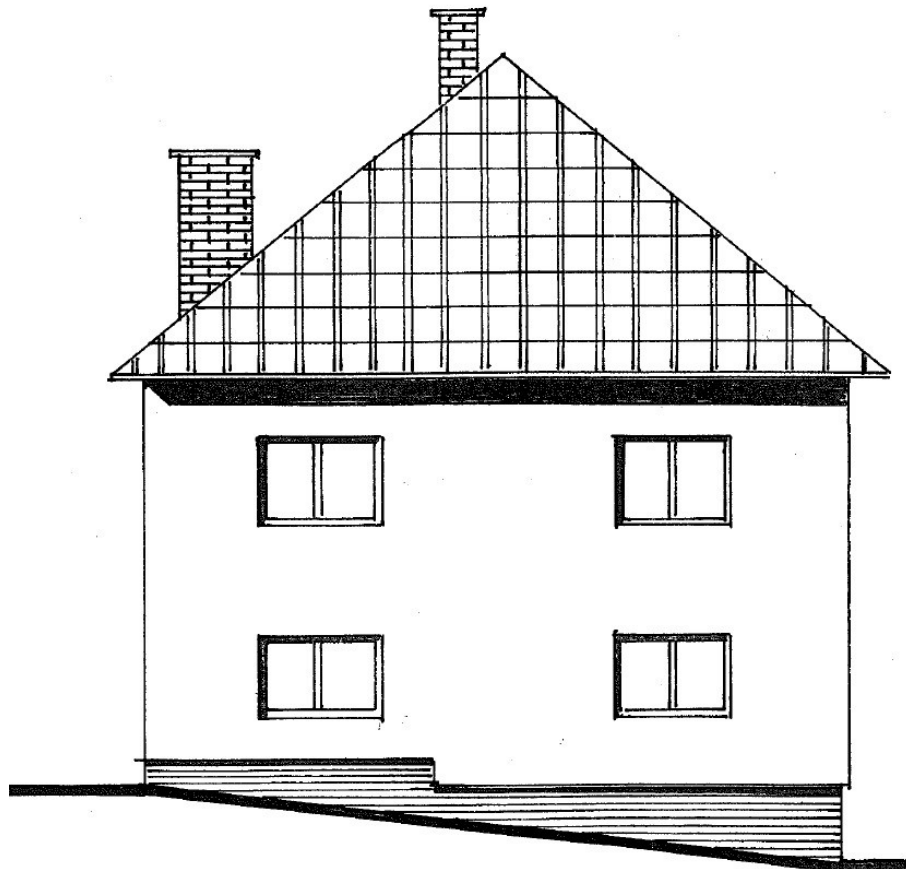
Tab. 13 Technická specifikace TSD-1 [29]

<b>Typ detektoru</b>	Kouřový + Teplotní
<b>ČSN</b>	ČSN EN 54 část 5 a 7
<b>Detekce</b>	Optická měřicí komora a termistor
<b>Aktivace poplachu</b>	Vniknutí kouře do detektoru, teplota vyšší než 57°C
<b>Poplachový stav</b>	Detekce obou nebo pouze jednoho ze dvou senzorů
<b>Napájení</b>	12 V DC
<b>Proudový odběr v klidu</b>	0,25 mA
<b>Proudový odběr v poplachu</b>	24 mA
<b>Cena</b>	888 Kč

Nejlevnější ústřednu nabízí firma Paradox. Totéž platí i pro PIR detektory. Nejlevnější detektor kouře nabízí firma Satel. Firma Paradox nenabízí kombinovaný detektor PIR a tříštění skla. Tím pádem při porovnání mezi firmou Jablotron a firmou Satel vychází nejlevněji právě kombinovaný detektor od druhé jmenované firmy.

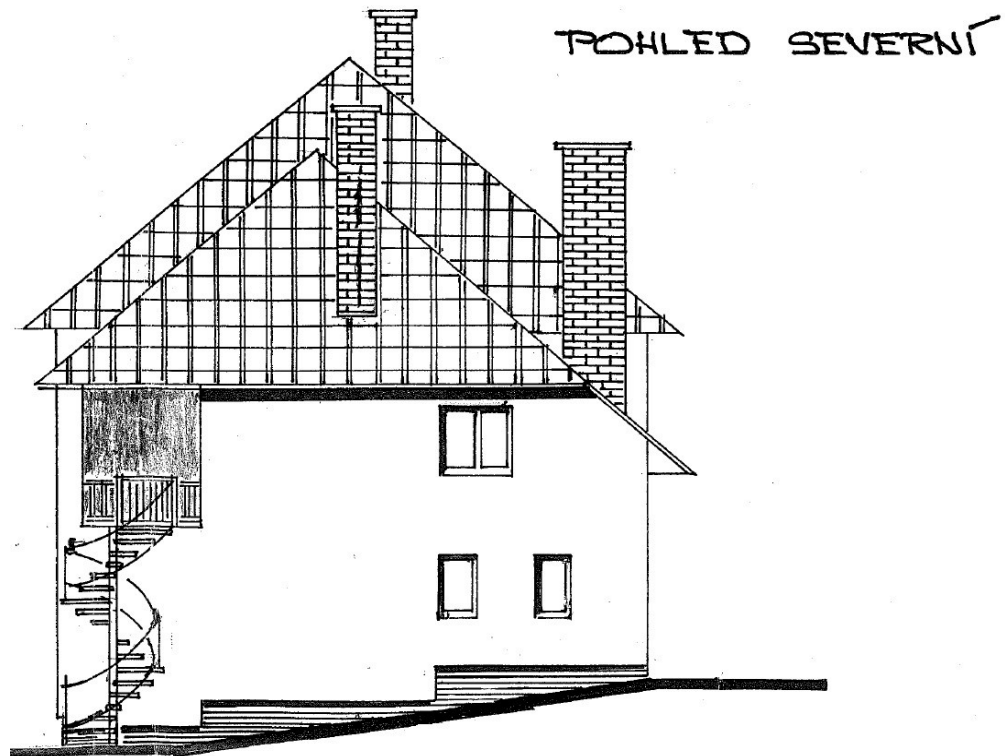
## 5 POPIS OBJEKTU A JEHO OKOLÍ

Objekt se nachází v klidné lokalitě na vesnici pár desítek kilometrů od Zlína. Jedná se o cihlový jednopodlažní dům. Vedle domu se nachází kůlna na dříví, ve které se skladují i zahradní potřeby. Součástí této kůlny je i pergola. Dům má tři možné vstupy. Dva vchody v přízemí a točité schodiště na terasu v prvním patře. Jelikož se dům nachází na kopci, nehrozí zde riziko zaplavení vodou. Celý pozemek je oplocený a ze západní strany je prostor před domem střežen kamerovým systémem sousedního domu. Na jižní straně domu se nachází okrasná zahrádka bez vyšší vegetace a na severní straně se nachází zahrada se stromy.

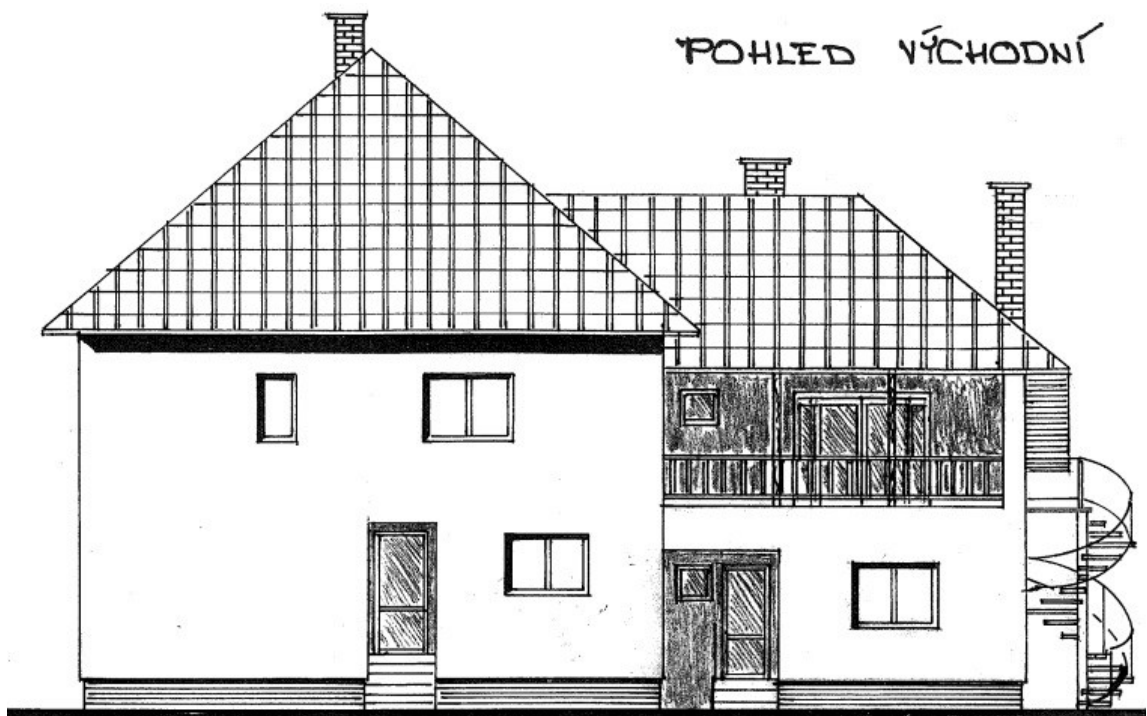


POHLED JIŽNÍ

Obr. 23 Pohled na dům z jižní strany [30]



Obr. 24 Pohled na dům ze severní strany [30]



Obr. 25 Pohled na dům z východní strany [30]



Obr. 26 Pohled na dům ze západní strany [30]

### 5.1 Obyvatelstvo a denní režim

Jak již bylo výše zmíněno, jedná se o dvougenerační rodinný dům. Obývají ho tedy dvě rodiny. První rodina žije v prvním poschodí a jedná se o manželský pár a dvě děti ve věku osm a deset let. Jelikož jsou děti školou povinné, nevyskytují se v dopoledních hodinách v objektu. Manželé pracují na směny. Tím pádem je vždy jeden z nich v objektu. Jelikož je vždy jeden z dospělých v objektu, děti tudíž nepotřebují klíč.

V přízemí žije postarší manželský pár. Oba manželé jsou důchodci a z tohoto důvodu se většinu času zdržují uvnitř nebo okolo objektu.

Dům je situován v klidné oblasti na vesnici, tudíž je riziko napadení nižší než v městských zástavbách, kde je větší výskyt potenciálních útočníků. Z důvodu nízké vegetace je dům a jeho okolí přehledné. Režim objektu je nepřetržitý, kdy se v objektu vždy někdo vyskytuje. Z tohoto důvodu také vlastní klíče jen dospělí jedinci.

## 6 ANALÝZA RIZIK

Analýza rizik konkrétního objektu stanovená pro snížení rizik.

### 6.1 Analýza aktiv

V objektu se nachází celkový majetek v hodnotě 900 000 Kč, který tvoří elektronika, finanční hotovost, spotřebiče, šperky a nábytek. Samozřejmostí je, že v objektu jsou pro majitele i citově nevyčíslitelná aktiva. Jelikož se jedná o dvougenerační dům, je třeba myslet, že všechna aktiva jsou zdvojená. Největší aktivum tvoří elektronika, která se nachází v obou patrech domu. Jedná se především o telefony, televize aj..

### 6.2 Analýza hrozeb

Nejčastější hrozbou rodinných domů je zloděj. Zloděj si vytipuje objekt a provede průzkum okolí objektu, obyvatel a jejich denního režimu. Další častou hrozbou je požár, který může být způsoben vědomě i nevědomě. Vědomě bývá požár založen nejčastěji žhářem. Nevědomě je příčinou nepozornost samotného obyvatele objektu (rozžhavený popel, zapnutý spotřebič).

### 6.3 Analýza zranitelnosti

V objektu představuje elektronika velké procentuální zastoupení, které podléhá opotřebení častým využívání. Největší zranitelností elektroniky je krádež ze strany pachatele, který vniknul nepovoleně do objektu.

Dále spotřebiče a jejich nejčastější zranitelnost je opět opotřebení stejně jak u elektroniky. Také opět zranitelností může být krádež či poškození pachatelem.

Jelikož tento dům obývají i ženy, tak množství šperků představuje velké aktivum jak po finanční stránce, tak i po citové stránce. Toto aktivum podléhá zranitelnosti především krádeže, která je nejvíce procentuálně zastoupena u krádeží v rodinných domech.

Finanční hotovost představuje velké riziko, které je náchylné na krádež nedovoleným vniknutím pachatele.

Nábytek méně často podléhá riziku krádeže z důvodu velkých rozměrů a je tedy velmi složitější bez povšimnutí okolí odcizit. Samozřejmě menší nábytek je náchylnější na krádež, ale ve většině případů je hodnota nábytku minimální oproti elektronice, cenou a hodnotou.



## 6.4 Stanovení výsledného rizika

Jedná se o výstup analýzy rizik. Podle stanoveného rizika se stanoví prioritita nutného zabezpečení jednotlivých aktiv.

### 6.4.1 Pravděpodobnost

Je míra možného uskutečnění události.

Tab. 14 *Pravděpodobnost výskytu rizika* [31]

Úroveň	Výskyt
1	Vyloučeno
2	Nepravděpodobné
3	Možné
4	Pravděpodobné
5	Jisté

### 6.4.2 Dopad

Míra následků vyvolaných rizikem na aktivum.

Tab. 15 *Hodnocení dopadu* [31]

Úroveň	Dopad
1	Zanedbatelný
2	Malý
3	Významný
4	Velmi významný
5	Katastrofální

### 6.4.3 Výpočet úrovně rizika a určení priority

$$\text{Pravděpodobnost} * \text{Dopad} = \text{Úroveň rizika}$$

0-9 Nízká prioritita – nutné zabezpečit prvky MZS,

10-18 Střední priorita – nutné věnovat zvýšenou pozornost, potřeba zabezpečení prvky PZTS s okamžitým hlášením,

19-25 Vysoká priorita – nutné okamžité zabezpečení prvky MZS a prvky PZTS s okamžitým hlášením a připojením na Dohledové přijímací a poplachové centrum.

Tab. 16 Stanovení a hodnocení rizik [31]

Riziko	Analýza			
	Pravděpodobnost	Dopad	Úroveň rizika	Priorita
Odcizení elektroniky	4	3	12	Střední
Odcizení cenností	5	3	15	Střední
Odcizení finanční hotovosti	5	3	15	Střední
Odcizení ostatního majetku	3	3	9	Nízká
Poškození objektu vnitřní	1	4	4	Nízká
Poškození objektu vnější	3	3	9	Nízká
Požár	3	5	15	Střední

Největší riziko je tvořeno možný odcizením finanční hotovosti, cenností a požárem. Je tedy nutné zabezpečit aktiva právě před možnostmi odcizení a požáru.

## 7 NÁVRH ZABEZPEČENÍ

Z důvodu, že se jedná o dvougenerační dům, kdy jedna generace obývá poschodí a druhá generace přízemí, je důležité uvědomit si propojení společných prostor. Jedná se zejména o chodby. Z toho důvodu bude ve všech třech variantách systém rozdělen na tři podsystémy.

1. Podsystém – Poschodí (zelená)
2. Podsystém – Přízemí (modrá)
3. Podsystém – Společenské prostory (červená)

Funkce bude taková, že 3. podsystém bude zastřežen až tehdy, kdy budou zastřeženy 1. i 2. podsystém. V případě že bude 1. nebo 2. podsystém odstřežen, nebude možné zastřežit podsystém číslo 3.

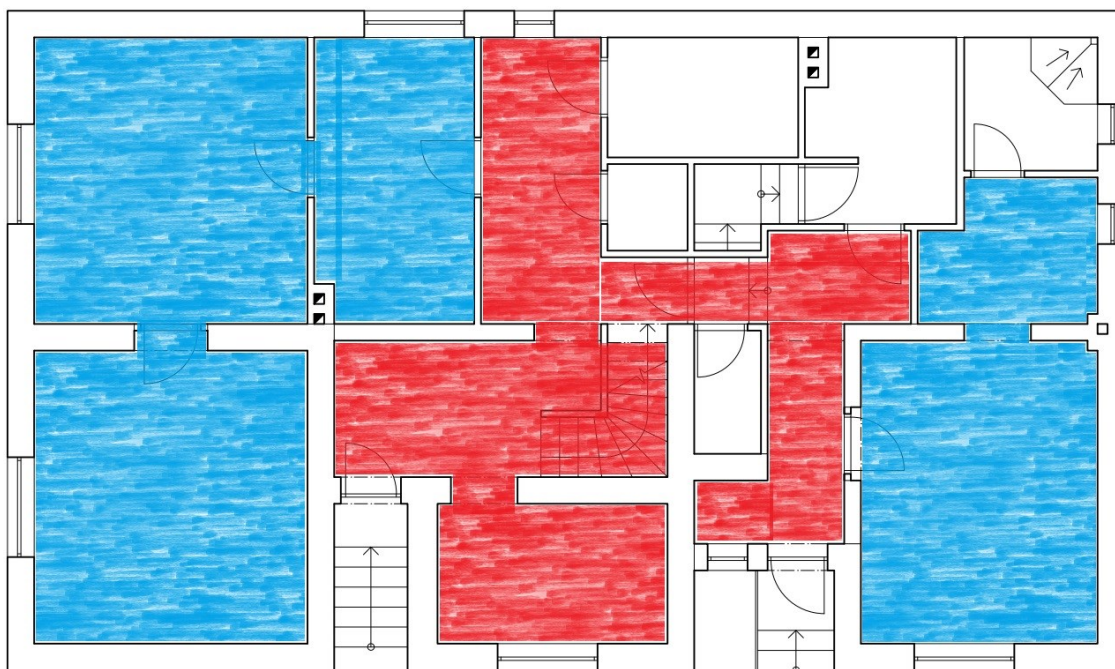
Rozdělení zón:

Okamžitá zóna – zóna pro všechny detektory kromě detektorů zabírají klávesnice a magnetických kontaktů.

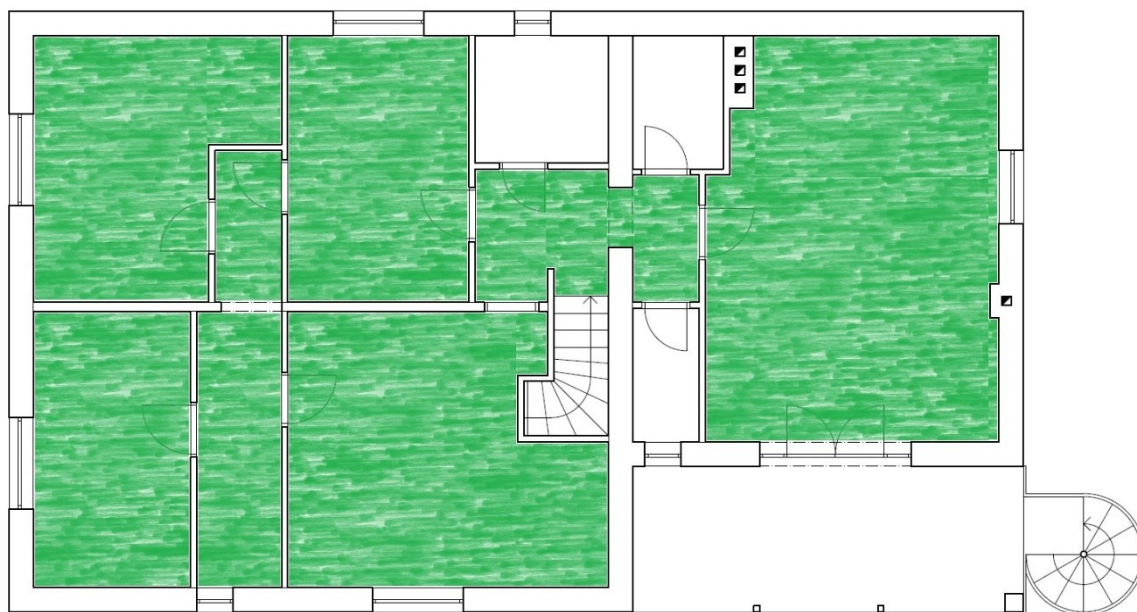
Zpožděná zóna – bude použita v případě magnetických kontaktů a PIR detektorů, které zabírají prostor klávesnice. Při narušení zastřežené oblasti se zapne časovač, který při jeho vypršení vyhlásí poplach. Tato zóna je zvolena z důvodu možnosti uživatele zadat číselný kód bez vyhlášení poplachu při příchodu a odchodu.

Stay zóna – jedná se o plášťovou zónu, kdy bývá objekt zastřežen v noci a uživatel se nachází v objektu. Tato zóna bude použita pro magnetické kontakty a detektory tříštění skla.

24 hodinová zóna – používá se při zabezpečení místností, které mají být střeženy po celý den. Většinou bývá tato zóna použita jako zabezpečení jednotlivých prvků (TAMPER).



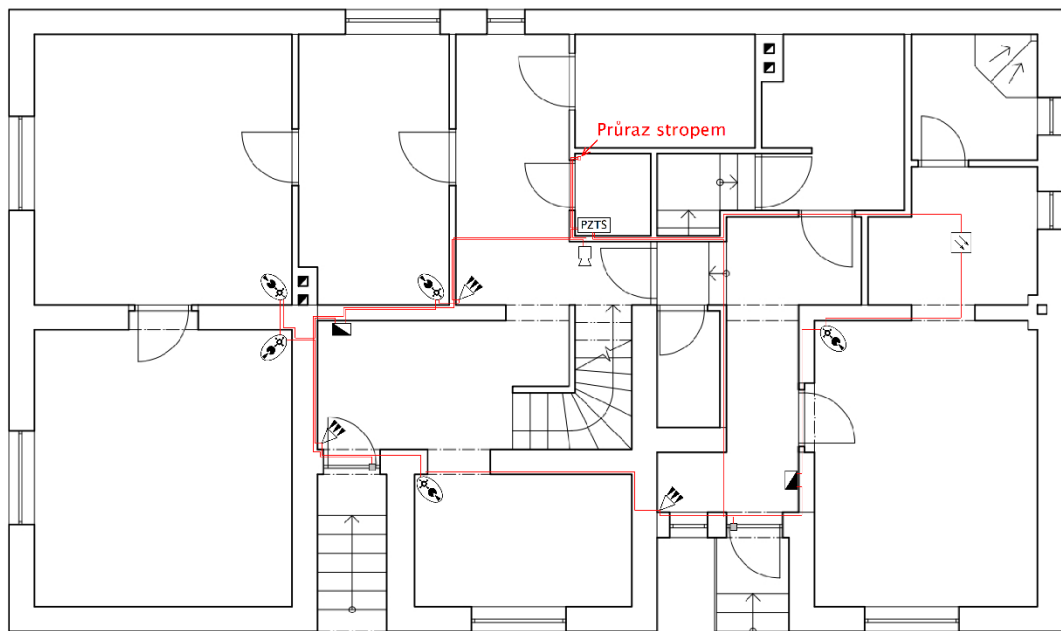
Obr. 27 Rozdělení podsystémů 1NP



Obr. 28 Rozdělení podsystémů 2NP

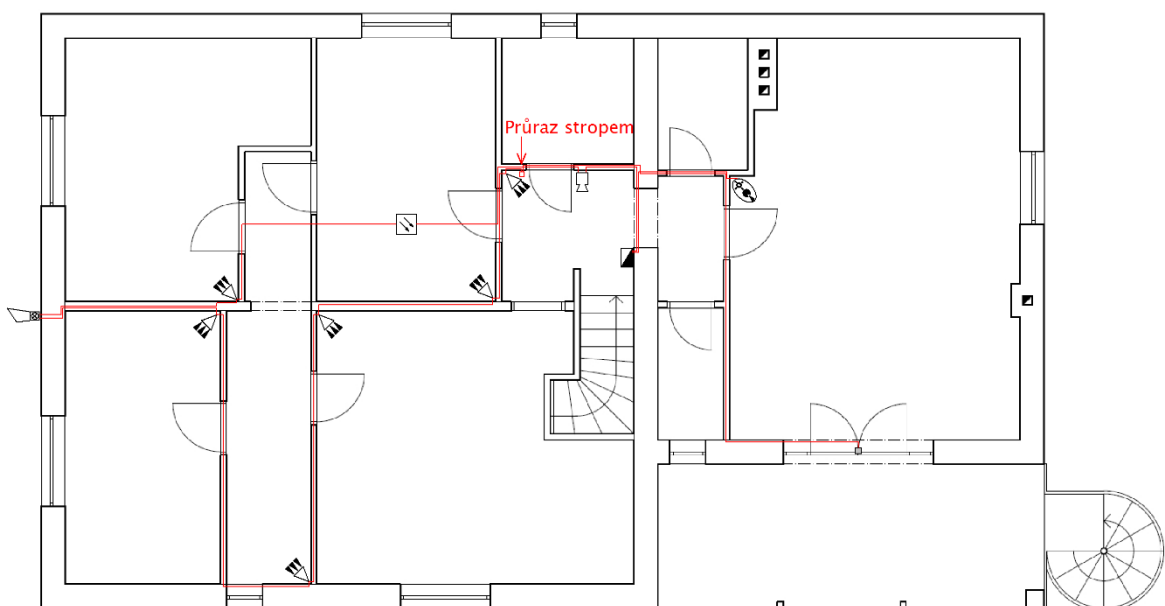
## 7.1 Varianta 1

Jako první varianta bylo zvoleno zapojení sběrnového typu s přímou adresací každého prvku. Toto zapojení je výhodnější než zapojení smyčkové s ohledem na potřebnou kabeláž.



Obr. 29 Návrh sběrnice zabezpečení 1NP

V přízemí byly použity kombinované detektory pohybu a tříštění skla. Tato kombinace nelze použít v případě firmy Paradox. Paradox dodává pouze každý typ detektoru zvlášť. Tento problém zvýší výslednou cenu. V několika místnostech nejsou použity žádné detektory z důvodu absence oken nebo jejich malých rozměrů. Kombinovaný detektor kouře a teploty byl použit v kuchyni, kde hrozí nebezpečí požáru.



Obr. 30 Návrh sběrnice zabezpečení 2NP

V patře byly použity samostatné PIR detektory z důvodu, že je zde mnohem menší pravděpodobnost napadení skrze okno. Kombinovaný PIR detektor s detektorem tříštění skla byl použit pouze v obývací místnosti. V této místnosti jsou dveře na terasu, na kterou je přístup pomocí točitého schodiště.

### 7.1.1 Použité prvky a cenová kalkulace

Tab. 17 Cenová kalkulace Jablotron varianta 1

Prvek	Typ	Počet	Cena za kus
Ústředna	JA-101K	1	9329 Kč
Siréna vnitřní	JA-110A	2	589 Kč
Siréna vnější	JA-111A	1	1722 Kč
Klávesnice	JA-114E	3	2199 Kč
PIR detektor	JA-110P	9	600 Kč
PIR detektor + GBS	JS-25 COMBO	6	1135 Kč
Magnetický kontakt	SA-201-A	3	83 Kč
Kouřový a teplotní detektor	JA-110ST	2	1012 Kč
Kabeláž	CC-01	120m	8 Kč
Akumulátor 7Ah	SA214-7	1	472 Kč
<b>Celková kalkulace</b>			<b>34 741 korun</b>

Tab. 18 Cenová kalkulace Paradox varianta 1

Prvek	Typ	Počet	Cena za kus
Ústředna	EVO192PCB	1	2587 Kč
GSM/GPRS modul	PCS250	1	3925 Kč
Kryt ústředny	MAVS320 Box	1	506 Kč
Siréna vnitřní	TS-411	2	286 Kč
Siréna vnější	PS128	1	1148 Kč
Klávesnice	K641+	3	2592 Kč
PIR detektor	NV5M	15	324 Kč
Detektor tříštění skla	DG457	6	525 Kč
Magnetický kontakt	FM 102	3	99 Kč
Kouřový a teplotní detektor	FDR-36-SHR	2	1038 Kč
Kabeláž	SYKFY 2x2x0,5	150m	6,40 Kč
Akumulátor 7Ah	TP1270	1	595 Kč
<b>Celková kalkulace</b>			<b>28 452 korun</b>

V případě volby prvků firmy Paradox není možné použít kombinovaný PIR detektor s detektorem tříštění skla (GBS). Firma Paradox takto kombinovaný prvek nenabízí a z toho důvodu bylo nutné zvolit GBS detektor DG457. Tím pádem se zvýší i náročnost na kabeláž. Dále firma Paradox nevyrábí drátové vnitřní sirény. Z tohoto důvodu byla použita si-

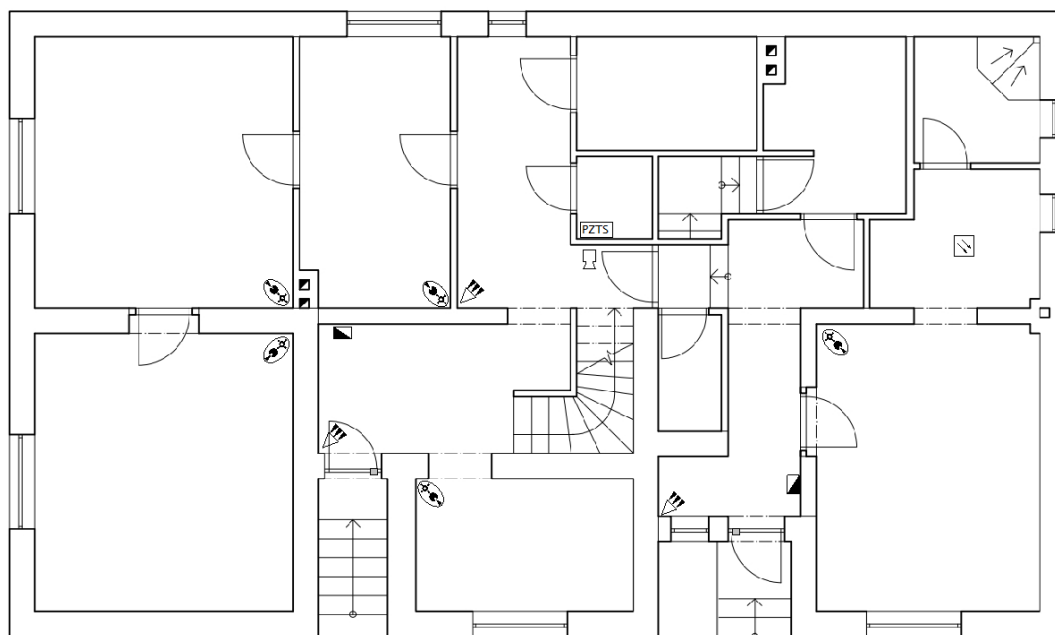
réna TS-411 od výrobce USP. Jelikož se vnitřní siréna připojuje na vstup BELL, není problém s kompatibilitou.

Tab. 19 *Cenová kalkulace Satel varianta 1*

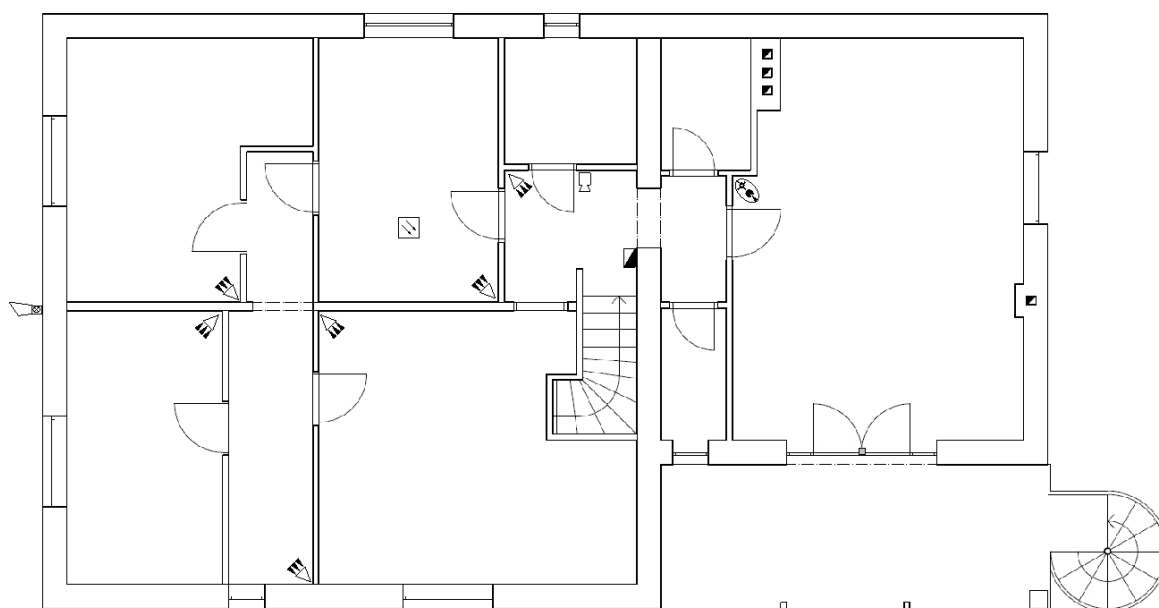
<b>Prvek</b>	<b>Typ</b>	<b>Počet</b>	<b>Cena za kus</b>
Ústředna	Integra 64	1	5173 Kč
GSM/GPRS modul	GPRS-T1	1	3764 Kč
Kryt ústředny	AWO256-Z	1	1572 Kč
Siréna vnitřní	SPW-100	2	386 Kč
Siréna vnější	SD-3001R	1	1423 Kč
Klávesnice	INT-KLCD5-GR	3	2748 Kč
PIR detektor	IVORY	9	672 Kč
PIR detektor + GBS	NAVY	6	962 Kč
Magnetický kontakt	SC 80	3	73 Kč
Kouřový a teplotní detektor	TSD-1	2	888 Kč
Kabeláž	SYKFY 2x2x0,5	120m	6,40 Kč
Akumulátor 18Ah	AKU CJ-12/7Ah	1	627 Kč
<b>Celková kalkulace</b>	<b>36 158 korun</b>		

## 7.2 Varianta 2

Druhou variantou bylo zvoleno zabezpečení pomocí bezdrátových prvků. Tato varianta nevyžaduje kabeláž a proto je více vhodná do objektů, kde zákazník vyžaduje minimální stavební zásahy. Problémem je však nutná údržba prvků. Jelikož i bezdrátové prvky potřebují napájení a toto napájení nelze bezdrátově dodat, využívá se lithiových baterií, u nichž je nutná kontrola stavu a pravidelná výměna. Systém indikuje nízkou kapacitu baterie a upozorní na její nutnou výměnu.



Obr. 31 Návrh bezdrátového zabezpečení 1NP



Obr. 32 Návrh bezdrátového zabezpečení 2NP

### 7.2.1 Použité prvky a cenová kalkulace

Tab. 20 Cenová kalkulace Jablotron varianta 2

Prvek	Typ	Počet	Cena za kus
Ústředna	JA-101K	1	9329 Kč
Sířena vnitřní	JA-162A	2	1452 Kč



Siréna vnější	JA-180A	1	2753 Kč
Klávesnice	JA-153E	3	2478 Kč
PIR detektor	JA-150P	9	1620 Kč
PIR detektor + GBS	Ja-180PB	6	2072 Kč
Magnetický kontakt	SA-200-A	3	83 Kč
Kouřový a teplotní detektor	JA-150ST	2	1285 Kč
Akumulátor 7Ah	SA214-7	1	472 Kč
<b>Celková kalkulační</b>	<b>52 723 korun</b>		

Tab. 21 *Cenová kalkulační Paradox varianta 2*

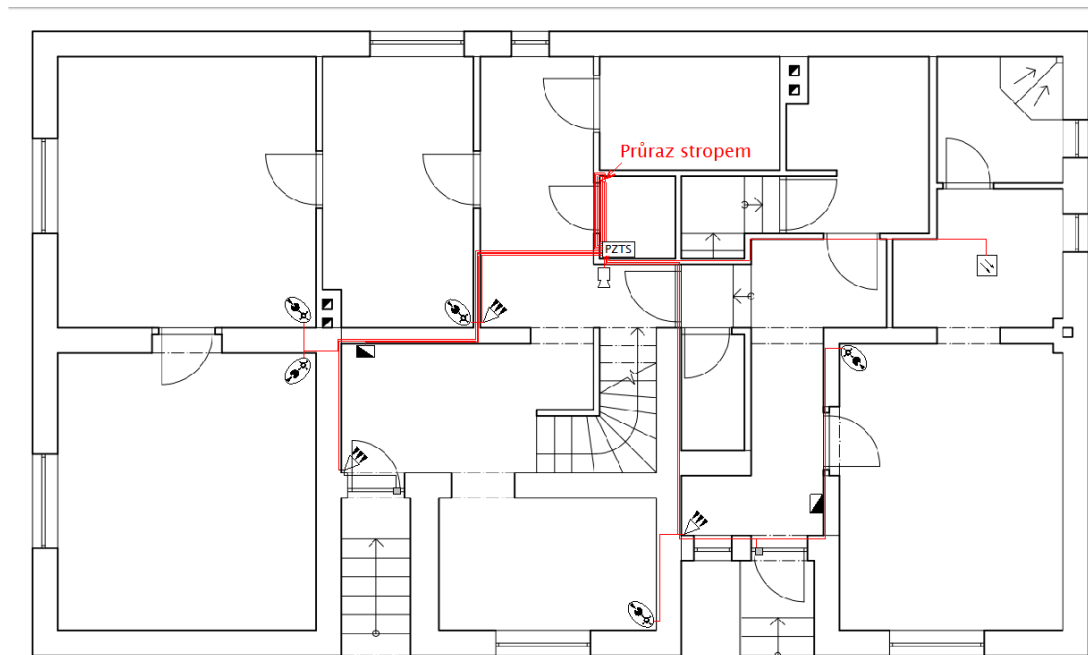
<b>Prvek</b>	<b>Typ</b>	<b>Počet</b>	<b>Cena za kus</b>
Ústředna	MG505E	1	2065 Kč
GSM/GPRS modul	PCS250	1	3925 Kč
Kryt ústředny	MAVS320 Box	1	506 Kč
Siréna vnitřní	SR120	2	1719 Kč
Siréna vnější	SR150MG	1	2303 Kč
Klávesnice	K37	3	2352 Kč
PIR detektor	PMD2P	15	971 Kč
Detektor tříštění skla	G550	6	2265 Kč
Magnetický kontakt	DCT10	3	959 Kč
Kouřový detektor	SD360	2	1880 Kč
Akumulátor 7Ah	TP1270	1	595 Kč
<b>Celková kalkulační</b>	<b>54 680 korun</b>		

Tab. 22 *Cenová kalkulační Satel varianta 2*

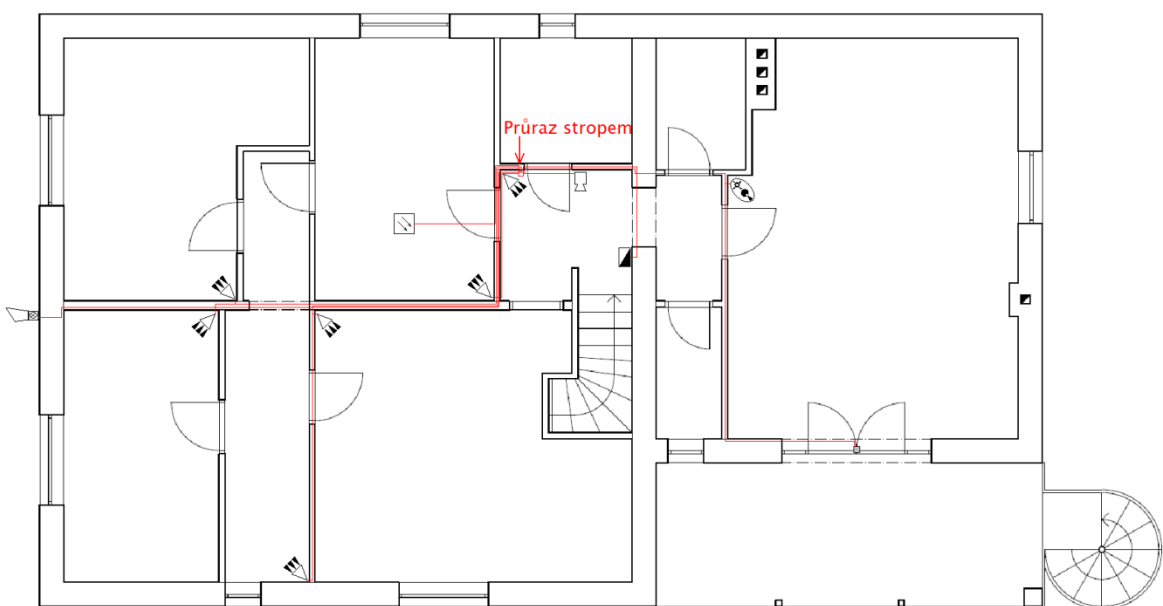
<b>Prvek</b>	<b>Typ</b>	<b>Počet</b>	<b>Cena za kus</b>
Ústředna	Versa Plus	1	12 678 Kč
Bezdrátový modul ABAX	ACU-120	1	3727 Kč
Kryt ústředny	AWO205-Z	1	1088 Kč
Siréna vnitřní	ASP-205 R	2	2274 Kč
Siréna vnější	ASP-105 R	1	3100 Kč
Klávesnice	Versa-LCD-GR	3	1647 Kč
PIR detektor	APD-100	15	2087 Kč
Detektor tříštění skla	AGD-100	6	2281 Kč
Magnetický kontakt	DCT10	3	959 Kč
Kouřový detektor	SD360	2	1880 Kč
Akumulátor 7Ah	AKU CJ-12/7Ah	1	627 Kč
<b>Celková kalkulační</b>	<b>82 337 korun</b>		

### 7.3 Varianta 3

Jako třetí varianta bylo zvoleno smyčkové zapojení. Toto zapojení je velmi náročné na kabeláž a z tohoto důvodu je čím dál více nahrazováno sběrníkovým zapojením. Pro drobné ušetření kabeláže bylo zvoleno zapojení do zdvojených zón. Tedy v každé smyčce jsou zapojeny dva detektory nebo magnetické kontakty. Pro rozeznání detektorů bude použit pro první z páru rezistor o hodnotě  $1\text{k}\Omega$  a pro druhý rezistor  $2\text{k}\Omega$ .



Obr. 33 Návrh smyčkového zabezpečení INP



Obr. 34 Návrh smyčkového zabezpečení 2NP

## 7.3.1 Použité prvky a cenová kalkulace

Tab. 23 Cenová kalkulace Jablotron varianta 3

Prvek	Typ	Počet	Cena za kus
Ústředna	JA-83K	1	2759 Kč
GSM modul	Ja-82Y	1	6963 Kč
Siréna vnitřní	JA-162A	2	1452 Kč
Siréna vnější	JA-180A	1	2753 Kč
Klávesnice	JA-81E	3	2104 Kč
PIR detektor	DG-65	9	688 Kč
PIR detektor + GBS	JS-25 COMBO	6	1135 Kč
Magnetický kontakt	SA-201-A	3	86 Kč
Kouřový a teplotní detektor	JA-85ST	2	1619 Kč
Akumulátor 7Ah	SA214-7	1	472 Kč
Kabeláž	CC-01	140m	8 Kč
<b>Celková kalkulace</b>	<b>39 781 korun</b>		

Tab. 24 Cenová kalkulace Paradox varianta 3

Prvek	Typ	Počet	Cena za kus
Ústředna	Spectra SP7000	1	2584 Kč
GSM/GPRS modul	PCS250	1	3925 Kč
Kryt ústředny	Esprit Box D	1	725 Kč
Siréna vnitřní	TS-411	2	286 Kč
Siréna vnější	PS128	1	1148 Kč
Klávesnice	K32LCD+	3	2161 Kč
PIR detektor	PRO476	15	235 Kč
Detektor tříštění skla	DG457	6	525 Kč
Magnetický kontakt	FM 102	3	99 Kč
Kouřový detektor	SD168-AR	2	669 Kč
Akumulátor 7Ah	TP1270	1	595 Kč
Kabeláž	SYKFY 2x2x0,5	170m	6,40 Kč
<b>Celková kalkulace</b>	<b>25 430 korun</b>		


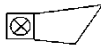






Tab. 25 Cenová kalkulace Satel varianta 3

Prvek	Typ	Počet	Cena za kus
Ústředna	Integra 64	1	5173 Kč
GSM/GPRS modul	GPRS-T1	1	3764 Kč
Kryt ústředny	AWO256-Z	1	1572 Kč
Siréna vnitřní	SPW-100	2	386 Kč
Siréna vnější	SD-4006R	1	1736 Kč

Klávesnice	INT-KLCD-GR	3	2949 Kč
PIR detektor	GRAPHITE	15	644 Kč
Detektor tříštění skla	INDIGO	6	525 Kč
Magnetický kontakt	S-1	3	146 Kč
Kouřový a teplotní detektor	TSD-1	2	888 Kč
Kabeláž	SYKFY 2x2x0,5	170m	6,40 Kč
Akumulátor 18Ah	AKU CJ-12/7Ah	1	627 Kč
<b>Celková kalkulace</b>	<b>38 603 korun</b>		

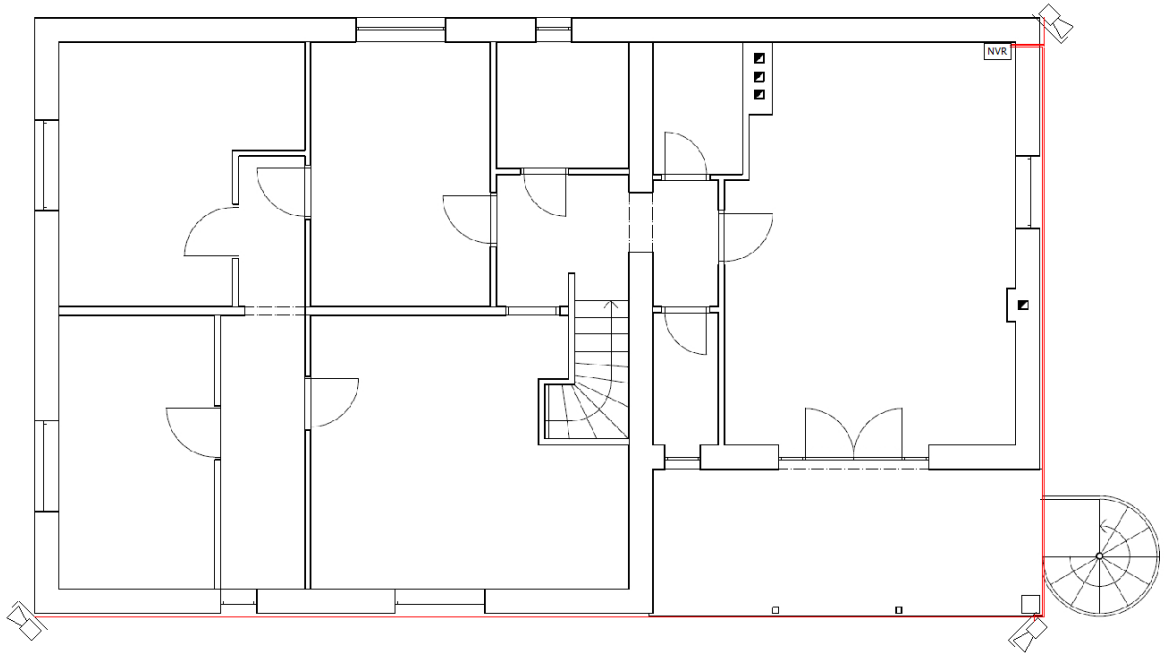
### 7.3.2 Schematické značky

Tab. 26 Schematické značky [32]

	PIR detektor
	Vnější siréna s blikačem
	Vnitřní siréna
	Kouřový detektor
	Magnetický kontakt
	Klávesnice
	Kombinovaný PIR detektor a GBS
	Ústředna

### 7.4 Kamerový systém

Ke každé variantě je připojen návrh kamerového systému. Obsahuje celkem 3 kamery pokrývající celý pozemek. Kamery budou napájeny pomocí PoE (Power over Ethernet) a kabeláž bude tažena v podbití domu. Záznam bude ukládán na NVR (Network video recorder) v souladu se zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů po dobu 48 hodin. Před samotným zprovozněním bude kamerový systém registrován na webových stránkách Úřadu pro ochranu osobních údajů.



Obr. 35 *Návrh kamerového systému*

Zvolena byla IP kamera AVM552 od firmy AVTech. Jedná se o dvou megapixelovou FullHD kameru s infračerveným přísvitem, jehož dosah je až 35 metrů. Kamera disponuje také technologií WDR (Wide Dynamic Range) pro potlačení jasových rozdílů v obraze. Kamera také podporuje vzdálené monitorování z mobilního telefonu pomocí aplikace Eagle Eyes, jejíž základní verze je dodávána společně s kamerou. Další možnost dohledu je pomocí internetového prohlížeče. Pro přenos signálu bude použit obyčejný UTP kabel, který nám zajistí jak přenos dat, tak napájení samotných kamer. [33]



Obr. 36 *Kamera AVM552 [33]*

Jako nahrávací zařízení byl zvolen NVR rekordér AVH304EA vhodný pro připojení čtyř IP kamer. Do rekordéru je možné připojit pevný disk SATA 3,5“ o kapacitě maximálně 4TB. Tento disk však není součástí balení. Přístup na tento rekordér je možný, podobně jako u kamery, z mobilního telefonu pomocí aplikace Eagle Eyes a internetového prohlížeče. Uživatelský přístup je chráněn heslem. Rekordér disponuje funkcí Smart Recording, která automaticky nastavuje rozlišení a optimalizuje rychlost záznamu. K rekordéru je dodáván dálkový ovladač pro snadné ovládání. [34]



Obr. 37 NVR AVH304EA [34]

NVR rekordér bude připojen do lokální sítě a bude mu umožněn přístup do internetu, kvůli dostupnosti z celého světa. Přístup bude umožněn pomocí již výše zmíněného programu Eagle Eyes.

Podpora kvadratického zobrazení (až 4 NVR) v aplikaci EagleEyes pro Android



Obr. 38 Eagle Eyes pro Android [35]

Program je dostupný ve třech verzích. První verzí je EagleEyes Lite. Tato verze je kompatibilní pro mobilní operační systém Android 1.6 a novější. Je zdarma, ale umožňuje pouze základní možnosti jako je seznam záznamů a přehrávání, nastavení kvality obrazu, zapnutí a vypnutí IR přisvitu a samozřejmě živé přehrávání videa a zvuku. Druhou verzí je EagleEyes Lite+. Jedná se též o verzi zdarma, ale uživateli je již umožněno oproti původní verzi vzdáleně zálohovat záznam, HD-režim zobrazení a změnu rozlišení videa. Velkou výhodou je možnost využití technologie Push Video, která umožňuje zasílání alarmových hlášení v reálném čase. Poslední verzí je EagleEyes Plus+. Jedná se již o placenou verzi. Její cena je stanovena na 199,90 korun. Největší předností a jediným rozdílem oproti předchozím verzím je možnost užití funkce EaZyNetworking. Tato funkce umožňuje naprosto jednoduché nastavení kamery v pouhých 3 krocích. Kameru stačí pouze připojit k routeru a zapnout ji. [34]

Tab. 27 *Cenová kalkulace kamerového systému*

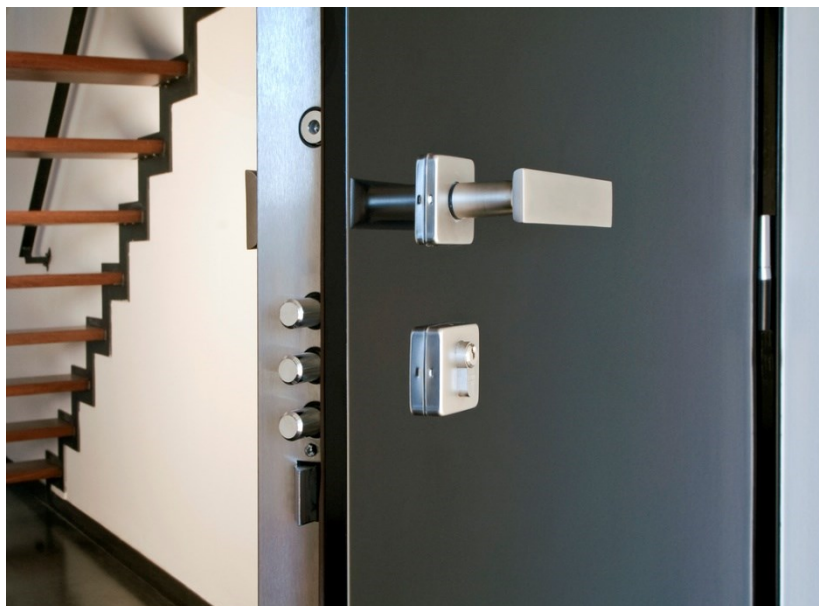
Prvek	Typ	Počet	Cena za kus
Kamera	AVM552	3	4950
Rekordér	AVH304EA	1	5890
Software	Eagle Eyes Plus+	1	199,90
Kabeláž	UTP	47 m	8,40
<b>Celkem</b>	<b>21 359,90 korun</b>		

## 7.5 Mechanické zábranné systémy

Jedná se o bezpečnostní dveře a bezpečnostní folie. Jejich zavedení do zabezpečení objektu je pouze doporučením pro zákazníka. Jejich cena je poměrně vysoká, ale je velmi vhodné je zahrnout do zabezpečení objektu, aby bylo dosaženo celistvosti zabezpečení. Zloděj jako takový nejčastěji využívá pro přístup do objektu právě oken a dveří.

### 7.5.1 Bezpečnostní dveře NEXT SD 102 197x90 cm

Jedná se o dveře bezpečnostní třídy 3, které mají požární odolnost až 45 minut. Jejich součástí je 19 jisticích bodů, které jsou ovládány masivním bezpečnostním zámekem. Vložka je chráněna kaleným krytem. Tento kryt je ochranou proti napadení hrubou silou. Další výhodou je ocelová bezpečnostní páka. Tato páka umožní bezpečné pootvěření dveří. Toto je výhodou, pokud je zákazníkem starší osoba, případně má zákazník malé děti a chce je uchránit před vniknutím pachatele. Dveře je nutné namontovat do bezpečnostní zárubně. Výrobce také nabízí možnost bezpečnostního prosklení dveří. [35]



Obr. 39 *Bezpečnostní dveře NEXT SD 102* [36]

Cena dveří včetně dvojitě bezpečnostní zárubně je 18 600 korun.

### 7.5.2 **Bezpečnostní folie SCX**

Bezpečnostní folie slouží pro zabezpečení skleněných výplní v oknech. Tyto folie plní částečně funkci izolace a zamezují průchodu škodlivého UV záření. Folie SCX je nejsilnější folií. Její tloušťka je 0,35 mm. Folie dokáže udržet sklo celistvé i při snaze prohození předmětu oknem. Zabráni tak poraněním způsobeným velkými kusy skla. [36]



Obr. 40 *Bezpečnostní folie SCX* [37]



Při využití bezpečnostní folie odpadá nutnost použití detektoru tříštění skla. Cena folie je včetně instalace 990 korun za 1 m<sup>2</sup>. Proto je třeba uvážit výhodnost použití folie. Celkem by bylo nutno použít 19 m<sup>2</sup> folie (1NP i 2NP), což dělá 18 810 korun. V případě, že postačilo zabezpečení pouze 1NP je metráž snížena na 8 m<sup>2</sup> a cena bude snížena na 7 920 korun. [37]

Nejlevnější variantou je smyčkové zapojení s prvky od firmy Paradox. Druhou nejlevnější variantou je sběrnicové zapojení opět s prvky od firmy Paradox. Nejdražší byla naopak bezdrátová varianta s prvky od firmy Satel. Cena nezahrnuje montáž a instalaci, která v případě smyčkového zapojení je časově náročnější, tudíž celková cena bude vyšší. Nejvýhodnější variantou je již výše zmíněná varianta se sběrnicovým zapojením s prvky Paradox.

Byl zvolen kamerový systém od firmy AVtech pro střežení přilehlého okolí objektu. Montáž tohoto systému je jednoduchá díky možnosti napájení kamer pomocí PoE. Velkou výhodou je možnost bezplatného programu pro telefon, pomocí kterého lze jednoduše měnit parametry nahrávání.

Pro dovršení celistvosti zabezpečení je navrženo dodatečné zabezpečení prvky mechanických zábranných systémů v podobě bezpečnostních dveří a bezpečnostních folií na okna.

## ZÁVĚR

Cílem práce byl návrh zabezpečení rodinného domu. Nejprve byla provedena analýza prvků tří nevýznamnějších firem u nás. Konkrétně se jednalo o firmy Jablotron, Paradox a Satel. Snahou bylo porovnat prvky, které by měly stejné parametry. A porovnat především jejich cenu.

Dalším krokem byla analýza rizik, pomocí které bylo zjištěno, že nejvíce ohroženými aktivity jsou cennosti a finanční hotovost. Další velkou hrozbou je požár, který by se případně mohl rozšířit a byl pro daný objekt katastrofální.

Třetím krokem byly návrhy samotných variant zabezpečení. Jako první varianta bylo zvoleno sběrníkové zapojení s přímou adresací. Tato varianta je po směru montáže velmi jednoduchou. Je možné vést vodič od detektoru k detektoru a tím pádem je do ústředny přivezen pouze jeden kabel. Dále jsou všechny prvky trvale napájeny z ústředny a není tedy nutná pravidelná výměna baterií.

Druhá varianta využívá bezdrátového přenosu signálu a není tedy třeba kabeláže a stavebních úprav. Bohužel je cena bezdrátových prvků vysoká a celková cena je tedy výrazně vyšší než u první varianty.

Třetí variantou byla zvolena metoda smyčkového zapojení. Tedy ke každému prvku je přiveden samostatný kabel. Tato varianta je tedy velmi náročná na kabeláž. Pro ušetření kabeláže je možné využít zapojení do zdvojených smyček. V tomto případě je nutné použít rezistory s dvěma kapacitami. Konkrétně  $1k\Omega$  a  $2k2$ . Tyto rezistory určují, který prvek ve smyčce je aktivován.

Ke každé variantě je také připojen návrh kamerového systému. Jde o využití tří kamer, které budou snímat celý pozemek. Pro nahrávání bude využit NVR rekordér, na který bude ukládán 48 hodinový záznam a bude možné se na něj připojit z celého světa pomocí mobilní aplikace. Pomocí této aplikace také bude možné měnit parametry nahrávaného videa a doby nahrávání.

Následně je zákazníkovi doporučeno další zabezpečení v podobě mechanických zábranných systémů. Konkrétně se jedná o bezpečnostní dveře a bezpečnostní folie.

Ke všem variantám zabezpečení, kamerovému systému, bezpečnostním dveřím a bezpečnostním foliím je připojena cenová kalkulace.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] Zákon č. 40/2009: Sb. trestní zákoník. *Zákony pro lidi.cz* [online]. [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-40>
- [2] SECURITY magazín: V ČR bylo v loňském roce spácháno nejméně trestných činů od roku 1991. Praha 6: Security Media, 2016, XXII(121). ISSN 1210-8723.
- [3] Kovotradegroup. *Terminologie ocelových dveří* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: [http://www.kovotradegroup.cz/kgroup\\_tisk.php?key=dvere\\_ocel\\_term](http://www.kovotradegroup.cz/kgroup_tisk.php?key=dvere_ocel_term)
- [4] ŠTĚPÁNÍK, Petr. *Edukační materiál pro prvky, zařízení a technologie využívané v MZS – bezpečnostní dveře*. Zlín, 2006. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Ing. Ján Ivanka.
- [5] ONDRIŠÍK, Michal. *Návrh zabezpečení rodinného domu v obci Vrbatův Kostelec*. Zlín, 2011. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Ing. Lubomír Macků, Ph.D.
- [6] LUKÁŠ, Luděk (ed.). *Bezpečnostní technologie, systémy a management II*. Zlín: VeR-BuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [7] Cleverandsmart. *Analýza rizik: Jemný úvod do analýzy rizik* [online]. 2010 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <http://www.cleverandsmart.cz/analyza-rizik-jemny-uvod-do-analyzy-rizik/>
- [8] DRGA, Rudolf. *Elektronické bezpečnostní systémy: Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy*. Studijní výukový materiál. Zlín, 2013.
- [9] LUKÁŠ, Luděk (ed.). *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. Zlín: VeR-BuM, 2011. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [10] MLČOCH, Vladimír. *Bezpečnostní kamerový systém CCTV*. Brno, 2012. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Ing. Patrik Babnič.
- [11] Earchiv: Archiv článků a přednášek Jiřího Peterky. *Koaxiální kabely* [online]. 1996 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <http://www.earchiv.cz/a96/a643k150.php3>
- [12] Earchiv: Archiv článků a přednášek Jiřího Peterky. *Báječný svět počítačových sítí V: Základy datových komunikací* [online]. 1996 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <http://www.earchiv.cz/b05/b0700001.php3>

- [13] Earchiv: Archiv článků a přednášek Jiřího Peterky. *Báječný svět počítačových sítí VI: Základy datových komunikací II*. [online]. 1996 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <http://www.earchiv.cz/b05/b0900001.php3>
- [14] Alarmpeza: Zabezpečovací systémy. *Kamerové systémy CCTV* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: [http://www.alarmpeza.cz/?page\\_id=209](http://www.alarmpeza.cz/?page_id=209)
- [15] KINDL, Jiří. *Projektování bezpečnostních systémů I. 2*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. ISBN 978-80-7318-554-1.
- [16] URBANČOKOVÁ, Hana. *Elektronické bezpečnostní systémy: Přístupové systémy*. Zlín, 2016.
- [17] POLÁK, David. *Kamerový systém a jeho využití v občanském životě* [online]. Zlín, 2014 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: [http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/29968/pol%C3%A1k\\_2014\\_dp.pdf?sequence=1](http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/29968/pol%C3%A1k_2014_dp.pdf?sequence=1). Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce JuDr. Jiří Kameník.
- [18] Jablotron. *JA-101K Ústředna s vestavěným GSM/GPRS komunikátorem* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/cz/produkt/ustredna-s-vestavenym-gsm-gprs-komunikatorem-209/>
- [19] Jablotron. *JA-110P Sběrníkový PIR detektor pohybu* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/cz/produkt/sbernicovy-pir-detektor-pohybu-203/>
- [20] Jablotron. *JS-25 COMBO - detektor pohybu osob a rozbití skla* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/cz/produkt/combo-detektor-pohybu-osob-a-rozbiti-skla-44/>
- [21] Jablotron. *JA-110ST Sběrníkový kombinovaný detektor kouře a teploty* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/cz/produkt/sbernicovy-kombinovany-detektor-koure-a-teploty-244/>
- [22]Eurosat: Eshop. *EVO192PCB* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://eshop.eurosat.cz/product/44021/2324/EVO192>
- [23]Eurosat: Eshop. *NV5M* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://eshop.eurosat.cz/produkt/49847/2328/NV5-serie>
- [24] Eurosat: Eshop. *DG457 BUS GLASSTREK* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://eshop.eurosat.cz/product/44054/>

- [25] Eurosat: Eshop. *FDR-36-SHR (0701-029) - kombinovaný, opticko-kouřový a teplotní* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://www.variant.cz/zbozi/0701-029-fdr-36-shr>
- [26] Satel. *INTEGRA 64: Pokročilá zabezpečovací ústředna 16 až 64 zón* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://www.satel.pl/cz/product/85/INTEGRA%2064,Pokro%C4%8Dil%C3%A1-zabezpe%C4%8Dovac%C3%AD-%C3%BAst%C5%99edna--16-a%C5%BE-64-z%C3%B3n>
- [27] Satel. *IVORY: Zrcadlový PIR detektor* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://www.satel.pl/cz/product/202/IVORY,Zrcadlov%C3%BD-PIR-detektor>
- [28] Satel. *NAVY: PIR detektor pohybu s detektorem rozbitia skla* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <http://www.satel.pl/sk/product/606/NAVY,PIR-detektor-pohybu-s-detektorem-rozbitia-skla>
- [29] Satel. *TSD-1: Univerzální detektor kouře a teploty pro zabezpečovací systémy* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <http://www.satel.pl/cz/product/538/>
- [30] ŠENOVSÝ, Josef. *Rekonstrukce rodinného domku: Pohledy*. 2007.
- [31] Braintools. *Analýza rizik: Jak analyzovat rizika v 5-ti krocích* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <http://www.braintools.cz/toolbox/zvladani-rizik/jak-analyzovat-rizika.htm>
- [32] ProfiCAD: Gallery. *Značky pro elektrotechnické výkresy* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://gallery.proficad.com/Znacky/>
- [33] ESCAD Trade. *AVM552 venkovní 2MPX IP kamera (1920x1080) s WDR, variobjektiv 2.8-12mm, inteligentní IR LED, dosvit 35m, DI/DO, POE, 3G* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <http://www.escadtrade.cz/avm552a-venkovni-2-mpx-ip-kamera-1920x1080-s-wdr-variobjektiv-2-8-12mm-inteligentni-ir-led-dosvit-35m-di-do-poe-3g.html>
- [34] ESCAD Trade. *AVH304EA síťový NVR videorekordér pro 4x 2MPX IP-kamery, Push Video, 4x POE* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <http://www.escadtrade.cz/1-avh304ea-sitovy-nvr-videorekorder-pro-4x-2mpx-ip-kamery-push-video-4x-poe.html>
- [35] EagleEyes. *EagleEyes pro Android* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <http://www.eagleeyes.cz/download/android#>

[36] Next: Bezpečnostní dveře. *Bezpečnostní dveře SD 102* [online]. [cit. 2017-05-10].

Dostupné z: <https://www.next.cz/bezpecnostni-dvere-sd-102>

[37] Next: Bezpečnostní dveře. *Bezpečnostní folie SCX* [online]. [cit. 2017-05-10].

Dostupné z: <https://www.next.cz/bezpecnostni-folie>

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1 <i>Popis dveří</i> [3] .....	13
Obr. 2 <i>Analýza rizik</i> [7].....	15
Obr. 3 <i>Schéma zapojení poplachového zabezpečovacího a tísňového systému</i> [8].....	21
Obr. 4 <i>Klávesnice</i> .....	23
Obr. 5 <i>Blokové schéma EPS</i> [16].....	24
Obr. 6 <i>Blokové schéma kamerového systému</i> [5] .....	25
Obr. 7 <i>Koaxiální kabel</i> [11] .....	27
Obr. 8 <i>Nestíněná kroucená dvoulinka</i> [13].....	28
Obr. 9 <i>Záznamové zařízení NVR</i> .....	29
Obr. 10 <i>Zobrazení obrazu z devíti kamer na jednom monitoru</i> [14] .....	30
Obr. 11 <i>Ústředna JA-101K</i> [18] .....	32
Obr. 12 <i>PIR detektor JA-110P</i> [19] .....	34
Obr. 13 <i>Kombinovaný detektor JS-25</i> [20] .....	35
Obr. 14 <i>Detektor kouře JA-110ST</i> [21].....	36
Obr. 15 <i>Deska ústředna EVO192PCB</i> [22] .....	37
Obr. 16 <i>PIR detektor NV5M</i> [23].....	38
Obr. 17 <i>Detektor tříštění skla DG457</i> [24].....	39
Obr. 18 <i>Detektor FDR-36-SHR</i> [25].....	39
Obr. 19 <i>Deska ústředny Integra 64</i> [26].....	40
Obr. 20 <i>PIR detektor IVORY</i> [27].....	41
Obr. 21 <i>Kombinovaný detektor NAVY</i> [28] .....	42
Obr. 22 <i>Detektor TSD-1</i> [29] .....	43
Obr. 23 <i>Pohled na dům z jižní strany</i> [30].....	44
Obr. 24 <i>Pohled na dům ze severní strany</i> [30] .....	45
Obr. 25 <i>Pohled na dům z východní strany</i> [30] .....	45
Obr. 26 <i>Pohled na dům ze západní strany</i> [30] .....	46
Obr. 27 <i>Rozdělení podsystémů 1NP</i> .....	51
Obr. 28 <i>Rozdělení podsystémů 2NP</i> .....	51
Obr. 29 <i>Návrh sběrniceového zabezpečení 1NP</i> .....	52
Obr. 30 <i>Návrh sběrniceového zabezpečení 2NP</i> .....	52
Obr. 31 <i>Návrh bezdrátového zabezpečení 1NP</i> .....	55
Obr. 32 <i>Návrh bezdrátového zabezpečení 2NP</i> .....	55

---

Obr. 33	<i>Návrh smyčkového zabezpečení INP</i> .....	57
Obr. 34	<i>Návrh smyčkového zabezpečení 2NP</i> .....	58
Obr. 35	<i>Návrh kamerového systému</i> .....	60
Obr. 36	<i>Kamera AVM552 [33]</i> .....	60
Obr. 37	<i>NVR AVH304EA [34]</i> .....	61
Obr. 38	<i>Eagle Eyes pro Android [35]</i> .....	61
Obr. 39	<i>Bezpečnostní dveře NEXT SD 102 [36]</i> .....	63
Obr. 40	<i>Bezpečnostní folie SCX [37]</i> .....	63



**SEZNAM TABULEK**

Tab. 1 <i>Počty trestných činů v letech 2011 až 2015</i> [2] .....	12
Tab. 2 <i>Technická specifikace JA-101K</i> [18] .....	33
Tab. 3 <i>Technická specifikace JA-110P</i> [19] .....	34
Tab. 4 <i>Technická specifikace JS-25</i> [20] .....	35
Tab. 5 <i>Technická specifikace JA-110ST</i> [21].....	36
Tab. 6 <i>Technická specifikace MG505E</i> [22].....	37
Tab. 7 <i>Technická specifikace NV5M</i> [23].....	38
Tab. 8 <i>Detektor DG457</i> [24].....	39
Tab. 9 <i>Technická specifikace FDR-36-SHR</i> [25].....	40
Tab. 10 <i>Technická specifikace Integra 64</i> [26].....	41
Tab. 11 <i>Technická specifikace IVORY</i> [27] .....	41
Tab. 12 <i>Technická specifikace NAVY</i> [28].....	42
Tab. 13 <i>Technická specifikace TSD-1</i> [29].....	43
Tab. 14 <i>Pravděpodobnost výskytu rizika</i> [31] .....	48
Tab. 15 <i>Hodnocení dopadu</i> [31] .....	48
Tab. 16 <i>Stanovení a hodnocení rizik</i> [31] .....	49
Tab. 17 <i>Cenová kalkulace Jablotron varianta 1</i> .....	53
Tab. 18 <i>Cenová kalkulace Paradox varianta 1</i> .....	53
Tab. 19 <i>Cenová kalkulace Satel varianta 1</i> .....	54
Tab. 20 <i>Cenová kalkulace Jablotron varianta 2</i> .....	55
Tab. 21 <i>Cenová kalkulace Paradox varianta 2</i> .....	56
Tab. 22 <i>Cenová kalkulace Satel varianta 2</i> .....	56
Tab. 23 <i>Cenová kalkulace Jablotron varianta 3</i> .....	58
Tab. 24 <i>Cenová kalkulace Paradox varianta 3</i> .....	58
Tab. 25 <i>Cenová kalkulace Satel varianta 3</i> .....	58
Tab. 26 <i>Schematické značky</i> [32].....	59
Tab. 27 <i>Cenová kalkulace kamerového systému</i> .....	62

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 <i>Statistika vloupání v letech 2011 až 2015</i> [2].....	11
--	----