

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Ústav systémového inženýrství a informatiky

Zabezpečení rodinného domu

Jaroslav Jansta

Bakalářská práce

2013

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jaroslav Jansta**  
Osobní číslo: **E09040**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Informační a bezpečnostní systémy**  
Název tématu: **Zabezpečení rodinného domu nebo bytové jednotky**  
Zadávací katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Výstupem práce budou alespoň tři návrhy zabezpečení vhodně zvolených objektů, včetně kalkulace pořizovacích a provozních nákladů. Součástí bude i stanovení případných výhod a nevýhod navržených řešení.

1. Možnosti vhodné úrovně zabezpečení rodinného domu nebo bytové jednotky v závislosti na výši zabezpečovaného majetku.
2. Neopomenout i případný další majetek, který je vhodné, mimo nemovitosti, chránit (např. osobní automobil).
3. Uvažovat osobní vlastnictví i případný pronájem domu či bytu.
4. Možnosti realizace systémů pro včasné varování před blížící se živelnou pohromou (např. povodeň, kroupy, tornádo,...).
5. Výhody, nevýhody, pořizovací a provozní náklady. (Zmínit i výhody a nevýhody smarthouse řešení.)
6. Sestavení případových studií pro různé úrovně zabezpečení chráněného majetku.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. KOCÁBEK, Pavel: Cesta k bezpečí. Praha: Ben, 2002. 256 s. ISBN 80-7300-032-6.
2. KREJČÍK, Alexandr: Střežení a ovládání objektů pomocí mobilu a sms. Praha: BEN, 2004. 303 s. ISBN 80-7300-082-2.
3. MACEK, Pavel: Systém ostražky a monitorování. 1. vyd. Slavičín: Vtúvm, 2010. 169 s. ISBN 71-69-165-09.



Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Martin Novák**

Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: 1. října 2012

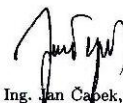
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2013



doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.



prof. Ing. Jan Čapek, CSc.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. října 2012

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 26. 4. 2013

Jaroslav Jansta

## **PODĚKOVÁNÍ:**

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu práce Ing. Martinu Novákovi, za jeho odbornou pomoc, cenné rady, komentáře a připomínky, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat celé své rodině za její morální podporu.

## **ANOTACE**

*Bakalářská práce se zaměřuje na vytvoření návrhu a realizaci zabezpečení rodinného domu. Seznamuje s problematikou objektové bezpečnosti, bezpečnostními technologiemi a s fyzikálními vlastnostmi zabezpečovací techniky. V závěrečné praktické části navrhuje model tří variant reálného zabezpečení rodinného domu se vzájemným porovnáním.*

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

*zabezpečovací systémy, detektory, automatizace, technologie, bezpečnost, kriminalita*

## **TITLE**

*Securing the house*

## **ANNOTATION**

*The bachelor thesis is focused on creation and implementation of securing the house. It shows problems of object security, security technology and physical properties of security systems. In the final practical part is proposed solution to the three variants. At the end it is compared.*

## **KEYWORDS**

*security systems, detectors, automation, technology, safety, criminality*

# Obsah

|  |    |
|--|----|
| Úvod.....  | 10 |
| 1. Objektová bezpečnost .....                                | 11 |
| 1.1. Definice a popis .....                                  | 11 |
| 1.2. Rozdělení objektové bezpečnosti.....                    | 11 |
| 2. Současné bezpečnostní technologie .....                   | 14 |
| 2.1. Biometrie .....   | 14 |
| 2.2. Softwarová řešení .....                                 | 14 |
| 2.3. Kamerové systémy.....                                   | 16 |
| 3. Fyzikální principy práce zabezpečovacích prostředků ..... | 18 |
| 3.1. Elektromagnetické vlnění .....                          | 18 |
| 3.2. Infračervené záření .....                               | 18 |
| 4. Zabezpečení objektu.....                                  | 20 |
| 4.1. Bezpečnostní analýza.....                               | 20 |
| 4.2. Vnitřní a vnější prostory .....                         | 23 |
| 4.3. Vstupní prvky .....                                     | 23 |
| 4.4. Elektrická soustava .....                               | 28 |
| 4.5. Ochrana před zaplavením .....                           | 29 |
| 4.6. Protipožární ochrana .....                              | 29 |
| 4.7. Varování před blížící se živelnou pohromou .....        | 30 |
| 4.8. Ochrana movitého majetku.....                           | 30 |
| 5. Technické prostředky .....                                | 31 |
| 5.1. Dohledové kamerové systémy .....                        | 31 |
| 5.2. Radiolokační detekční prostředky .....                  | 31 |
| 5.3. Mikrovlnné prostorové detekční senzory .....            | 31 |
| 5.4. Infračervené prostorové detekční senzory .....          | 32 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 5.5. | Požární detektory .....                | 33 |
| 5.6. | Záplavové detektory .....              | 34 |
| 5.7. | Záložní zdroje elektrické energie..... | 34 |
| 6.   | Praktická realizace zabezpečení .....  | 35 |
| 6.1. | Popis objektu.....                     | 35 |
| 6.2. | Zabezpečení .....                      | 37 |
| 6.3. | Zabezpečení - varianta A .....         | 41 |
| 6.4. | Zabezpečení - varianta B .....         | 44 |
| 6.5. | Zabezpečení - varianta C .....         | 46 |
| 6.6. | Porovnání variant zabezpečení .....    | 50 |
|      | ZÁVĚR .....                            | 59 |
|      | POUŽITÁ LITERATURA.....                | 60 |
|      | SEZNAM PŘÍLOH.....                     | 63 |



## **Seznam tabulek:**

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 1: Stupně zabezpečení .....                                   | 11 |
| Tabulka 2: Třídy prostředí pro instalaci bezpečnostní techniky .....  | 12 |
| Tabulka 3: Popis přízemí .....  | 36 |
| Tabulka 4: Popis podkroví .....                                       | 37 |
| Tabulka 5: Schematické značky prvků EZS .....                         | 42 |
| Tabulka 6: Kalkulace nákladů zabezpečení (Kč).....                    | 50 |
| Tabulka 7: Kalkulace ročních provozních nákladů zabezpečení (Kč)..... | 51 |
| Tabulka 8: Rozsah ochrany zabezpečení .....                           | 54 |

## **Seznam obrázků:**

|   |    |
|---|----|
| Obrázek 1: Půdorys přízemí.....                         | 36 |
| Obrázek 2: Půdorys obytného podkroví.....               | 37 |
| Obrázek 3: Rozmístění prvků EZS v přízemí .....         | 43 |
| Obrázek 4: Rozmístění prvků EZS v obytném podkroví..... | 43 |
| Obrázek 5: Rozmístění prvků EZS v přízemí .....         | 45 |
| Obrázek 6: Rozmístění prvků EZS v obytném podkroví..... | 46 |
| Obrázek 7: Rozmístění prvků EZS v přízemí .....         | 49 |
| Obrázek 8: Rozmístění prvků EZS v obytném podkroví..... | 49 |

## **Seznam grafů:**

|   |    |
|---|----|
| Graf 1: Počet krádeží vloupáním v České republice v roce 2011 .....                       | 22 |
| Graf 2: Trestná činnost v souvislosti s užíváním nemovitého majetku na území ČR 2011..... | 22 |

## **Seznam zkratek a značek:**

CCD – Charge coupled device

CCTV – Closed Circuit Television – uzavřený televizní okruh

ČSN - Česká státní norma

DNA - Deoxyribonukleová kyselina

DVR – Digital Video Recorder – digitální video záznam

EL.MG. – Elektro magnetické

EZS - Elektronický zabezpečovací systém

GSM - Global System for Mobile Communications

IČ – Infra červené

IPv - Internet protocol version

IR – Infra red – infra červené záření

LAN – Local Area Network – místní síť

LED - Light-Emitting Diode – světelná dioda

MW – Micro wave – mikrovlnné záření

MMS - Multimedia Messaging Service

OSI - Open Systems Interconnection Reference Model – síťový referenční model

PIR – Passive infra red – pasivní infračervené záření

RTG – Rentgenové záření

SWOT - Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats – analytická metoda

TCP - Transmission Control Protocol - protokol pro přenos dat internetem

UDP - User Datagram Protocol – protokol pro přenos dat internetem

UV - Ultraviolet – ultrafialový

DPH – Daň z přidané hodnoty

## ÚVOD

Tato bakalářská práce se zabývá zabezpečením rodinného domu zahrnující komplexní bezpečnostní řešení pro v současné době hrozící rizika, se kterými se může běžný uživatel nebo vlastník rodinného domu setkat.

V současné době, jak vyplývá z policejních statistik za rok 2008 až 2011 a ze sdělovacích prostředků, dochází k nárůstu majetkové trestné činnosti. V souvislosti s ekonomickou krizí, hospodářským poklesem a zadlužováním lze očekávat stagnaci či nárůst majetkové trestné činnosti. [24]

V druhé oblasti ochrany nemovitostí lze pozorovat ohrožení rodinných domů z hlediska přírodních živlů, kdy každoročně čelíme záplavám, požárům, sesuvům půdy a silným povětrnostním vlivům.

S rostoucími nároky kladenými na ochranu a zabezpečení nemovitostí současně s technologickým pokrokem jsou vyvíjeny nové technologie s prvky umělé inteligence a inovačním přístupem k zabezpečovací technice. Komerční trh nabízí velké množství zabezpečovací techniky. Součástí této práce je provést průzkum trhu bezpečnostních technologií a pomoci běžnému uživateli zorientovat se v možnostech zabezpečení rodinného domu s ohledem na přírodní živly a majetkovou trestnou činnost.

Cílem bakalářské práce je stanovit koncepci zabezpečení rodinného domu běžným uživatelem. Po úvodu do problematiky objektové bezpečnosti je uživatel v druhé části seznámen se současnými trendy novodobého zabezpečení. Ve třetí části práce krátce seznamuje s fyzikální podstatou zabezpečovací techniky, která umožní porozumění a následnou volbu na základě obecných vlastností technických prostředků. Ve čtvrté části konceptu jsou charakterizovány oblasti zabezpečení, které by uživatel neměl při návrhu vlastního zabezpečení opomenout. Následující přehled technických prostředků mu umožní výběr specifické zabezpečovací techniky. Dále bude tato koncepce rozpracována do návrhu modelu tří variant zabezpečení rodinného domu.

# 1. OBJEKTOVÁ BEZPEČNOST

## 1.1. Definice a popis

Definice objektové bezpečnosti není v obecném měřítku explicitně stanovena. Každá instituce popisuje objektovou bezpečnost rozdílným způsobem. Značné rozdíly v definici jsou i mezi jednotlivými ministerstvy České republiky, kdy Ministerstvo obrany a Ministerstvo vnitra definuje objektovou bezpečnost rozdílným způsobem a tím také pozorujeme rozdíly mezi vzniklými interními normativními akty. Objektovou bezpečnost také definuje zákon o ochraně utajovaných skutečností z hlediska stupňů utajení. Vlastní pohled na objektovou bezpečnost vnáší také Národní bezpečnostní úřad NBÚ. Na soubor českých státních norem ČSN EN 501131-x lze pohlížet jako na určitý jednotící celek upravující objektovou bezpečnost.

EZS - elektronický zabezpečovací systém je systém složený z několika částí tvořících komplexní zabezpečovací systém (detektory, ústředny, přenosové prostředky, signalizační a ovládací panely, alarmy aj.) určený k ochraně movitého i nemovitého majetku. Propojení detektorů a alarmů s ústřednou může být realizováno pevnou cestou pomocí elektrických kabelů nebo bezdrátově pomocí radiových vln. Jednotlivé komponenty musí být odzkoušeny a certifikovány státní zkušebnou a zařazeny do příslušného stupně zabezpečení. Technické požadavky a požadavky na instalaci musí odpovídat souboru norem ČSN EN 501131-x. [6]

## 1.2. Rozdělení objektové bezpečnosti

**Tabulka 1:** Stupně zabezpečení

| Stupeň zabezpečení | Název stupně             |
|--------------------|--------------------------|
| 1.                 | Nízké riziko             |
| 2.                 | Nízké až střední riziko  |
| 3.                 | Střední až vysoké riziko |
| 4.                 | Vysoké riziko            |

*Zdroj: [6]*

Podle normy ČSN EN 501131-1 je zabezpečení objektů normalizováno na 4 stupně zabezpečení viz tabulka č. 1.

Výše uvedená norma specifikuje prostředí, ve kterém se má zabezpečovací technika instalovat. Prostředí je rozdělené do čtyř tříd podle tabulky č. 2.

**Tabulka 2:** Třídy prostředí pro instalaci bezpečnostní techniky

| <b>Třída</b> | <b>Prostředí</b>   | <b>Popis prostředí</b>  | <b>Rozsah teplot</b> |
|--------------|--------------------|---|----------------------|
| I.           | Vnitřní            | Vytápěná uzavřená místa.  | +5°C až +40°C        |
| II.          | Vnitřní všeobecné  | Přerušovaně vytápěná nebo nevytápěná místa (chodby, schody, sklad). | -10°C až +40°C       |
| III.         | Venkovní chráněné  | Prostředí vně budovy, kde není trvalý vliv počasí.                  | -25°C až +50°C       |
| IV.          | Venkovní všeobecné | Prostředí vně budovy, kde je trvalý vliv počasí.                    | -25°C až +60°C       |

*Zdroj: [6]*

Instalovaná bezpečnostní technika musí dle platných právních norem odpovídat výrobcem určené instalační třídě prostředí a určenému stupni zabezpečení. Obě dvě informace jsou uvedeny v technické dokumentaci daného technického zařízení.

Zařazování konkrétních objektů do stupně zabezpečení a tedy stanovení míry rizika není explicitně stanoveno žádnou normou. Vlastní zařazení je na zvážení dané instituce - fyzické či právnické osoby.

Možná řazení objektu do příslušného stupně zabezpečení [14]:

- pojištěný objekt se zařazuje dle požadavků dané pojišťovny
- byty a rodinné domy, které nejsou pojištěny na vysoké pojistné částky, se řadí do stupně 1. až 2.
- obchody, restaurace, sklady a kanceláře, ve kterých není uložen drahý majetek, jsou řazeny do stupně 2.
- místa, kde se nachází velké objemy peněz, šperky, omamné látky apod., se řadí do stupně 3.
- strategicky důležitá místa (tiskárny cenin, zpracování diamantů či zlata apod.) náleží do stupně 4.

Před vlastním návrhem zabezpečení by měl uživatel objekt zařadit do příslušného stupně zabezpečení a instalační třídy prostředí podle normy ČSN EN 501131-1.

## 2. SOUČASNÉ BEZPEČNOSTNÍ TECHNOLOGIE

### 2.1. Biometrie

Biometrie

*„Biometrie se zabývá měřením a kvantifikací tělesných znaků člověka. Biometrická identifikace spočívá ve srovnání nezaměnitelných individuálních tělesných znaků jako např. oční sítnice, otisk papilárních linií prstů, geometrie ruky apod.“ [23]*

Identifikace osoby podle otisku prstu

Při otisku posledního článku prstu je využito jedinečných markantů papilárních linií kůže, které jsou u každého člověka jedinečné a neměnné. Systém je založen na porovnávání s otisky uloženými v databázi. Při nalezené shodě otisků dochází k identifikaci. [27]

Identifikace osoby podle hlasu

Pro ověření identity lze použít spektrální hlasovou analýzu, která porovnává předem uložené hlasové vzorky tvořené předem stanovenými namluvenými slovy či větami. [27]

Identifikace osoby podle obličeje

Obličej je dnes velice zkoumanou oblastí založenou na rozmístění jednotlivých prvků tváře jako např. vzdálenost očí, vzdálenost rtů od nosu, úhel mezi špičkou nosu a jedním okem apod. Snímaný obraz je analyzován a porovnáván s údaji v databázi. [27]

Identifikace osoby podle oka

Identifikace je založena na jedinečnosti cévní struktury sítnice lidského oka. Sítnice je snímána speciální kamerou a následně porovnána s údaji v databázi. [27]

Biometrické metody nalézají uplatnění např. u biometrických zámků počítačů, vstupních dveří, trezorů apod.

### 2.2. Softwarová řešení

Inteligentní video

V současné době ustupuje doba, kdy operátor analyzuje a obsluhuje události na výstupu bezpečnostního systému. Tato funkce je automatizována a často nazývána inteligentním videem. Moderní síťové kamery dohledového systému přinesly množství zaznamenaných dat,

které operátor nestačí analyzovat. Tento obrazový materiál se používá k pozdějšímu zpětnému dohledání. Systém inteligentního videa dokáže provádět automatickou analýzu zaznamenaných dat. V praxi dokáže např. rozeznávat registrační značky vozidel, porovnávat je s databází a vyhodnocovat četnost návštěv osazenstva rodinného domu majitele, který požívá vyššího stupně zabezpečení. Podobnou funkci lze použít u dveřního zvonku s vestavěnou kamerou s vyhodnocováním četnosti návštěv osazenstva rodinného domu. Uvedenou funkci lze aplikovat při monitoringu dětí v době, kdy se rodiče nachází mimo dům a neví, kdy a s kým se děti schází (rodičovská kontrola). S tím také souvisí dnes již běžně používaná funkce počítání návštěv. Inteligentní video automaticky počítá návštěvníky rodinného domu. Funkce se dá výhodně použít nejenom při monitoringu dětí resp. poznávání jejich života, ale také při ochraně cenných předmětů. Pokud máme v nemovitosti drahé obrazy či sochy, inteligentní video dokáže výše uvedenými funkcemi zjistit větší zájem jedné konkrétní osoby o kamerou chráněné dílo. [3]

Další zajímavou funkcí je analýza pohybu v obraze a stanovení virtuálních hranic. Systém sám rozpozná netypické chování snímané osoby. Např. při zahradních úpravách kamera sama pozná a vyhodnotí nestandardní chování zaměstnance pobývajícího v části zahrady, která nesouvisí se zadanou prací, a odhalí možné skryté úmysly. Dalším příkladem může být údržbář plynového kotle, který opustil své místo a pohyboval se po domě. V tomto případě si jednotlivé kamery navzájem předávají pohybující se cíl se současným zaznamenáním navštívených prostor včetně trasy pohybu a závěrečným statistickým vyhodnocením a to vše na automatické bázi bez jakéhokoliv zásahu operátora. Následně výsledek analýzy může být zaslán majiteli nemovitosti na mobilní telefon a emailovou adresu. [3] [20]

Uvedené funkce využijí především majitelé luxusnějších rodinných domů s velkými zahradami a s vlastnictvím cennějších předmětů nebo osoby s vyšším rizikem útoku na vlastní příslušníky rodiny.

Dnes se již běžně používá detekce pohybu v obraze k vyvolání alarmu a následnému sledování narušitele.

Z výše uvedeného vyplývá, že analýza zdrojových dat může probíhat přímo na zařízeních, zatímco dále po síti putují komprimovaná data. Např. aplikace Cognimatics TrueView po nahrání přímo do síťové digitální kamery změní tuto kameru v inteligentní senzor s automatickou analýzou, kdy na centrální stanoviště posílá již podrobné a přehledné statistiky. [25]



## Smart house řešení

V současné době bezpečnost nezahrnuje pouze řešení vnějšího nebezpečí, ale také řešení vlastních chyb vznikajících z nepozornosti. Zabezpečení rodinného domu je dnes koncipováno z celkového pohledu bezpečnosti, tedy bezpečnosti před kriminálním útokem, přírodními živly a bezpečnosti před vlastními chybami. Smart house řešení integruje běžné prvky zabezpečovacího systému s ovládacími prvky rodinného domu jako např. otevírání dveří, praní, topení apod. V praxi se jedná např. o automatické upozornění na případ, kdy odcházíme z domova, zapomeneme zavřít okno a venku je  $-10^{\circ}\text{C}$ . Nebo upozornění na běžící prací cyklus, upozornění na vyplavení pračkou apod. Samozřejmostí je automatická regulace topení v návaznosti na teplotu okolí a dobu nepřítomnosti obyvatel. Vlastní ovládání prvků lze provádět pomocí mobilního telefonu nebo pomocí internetu. [16] [17]

### 2.3. Kamerové systémy

U valné většiny zabezpečovacích systémů se setkáváme s kamerovými systémy, které jsou určeny k monitorování zájmových objektů. Kromě vlastního monitoringu jsou v dnešní době kamerové systémy vybaveny inteligentními funkcemi automatizace [25]:

- počítání přicházejících, odcházejících osob
- pořizování záznamu na základě předem definované události
- detekce narušení virtuálních hranic prostoru na základě pohybu v obraze
- zachycení a sledování narušitele bez zásahu operátora

Kamerový systém označovaný CCTV (Closed Circuit Television) je podle ČSN EN 50132-7 definován jako: „*Systém obsahující kamerovou sestavu, zobrazovací a další přídatná zařízení nezbytná pro přenos signálu a obsluhu při sledování definované bezpečnostní zóny.*“

Dalším účelem kamerového systému je následné zpracování pořízených dat vhodnou analýzou vedoucí k objasnění okolností, které případnému incidentu předcházely.

Záznam kamerového systému je podle českého právního řádu osobním údajem ve smyslu § 4 písm. a) zákona č.101/2000 Sb. o ochraně osobních údajů. Stanovisko Úřadu na ochranu osobních údajů považuje provozování kamerového systému za zpracovávání osobních údajů, pokud je současně prováděn záznam pořizovaných záběrů za účelem identifikace fyzických osob. [20]

## Intelligence

V kamerovém systému je implementována pomocí vhodného softwaru analýza dat a následné statistické výstupy. Implementaci intelligence lze provést dvěma způsoby [25]:

- centralizovaná intelligence
- distribuovaná intelligence

### Centralizovaná intelligence

Obraz z kamer je sbírán do centrálního místa zpracování, kde probíhá analýza, komprimace a uložení výsledných dat. Tento způsob využívají starší kamerové systémy postavené především na analogové bázi. Nevýhodou je výrazná zátěž systémových zdrojů. [25]

### Distribuovaná intelligence

Intelligence je přesunuta do koncových zařízení - kamer. Analýza, vyhodnocení obrazu a následná komprimace se provádí lokálně přímo v záznamovém zařízení jednotlivých kamer, odkud se přenosovou soustavou posílají již komprimovaná a analyzovaná data na centrální stanoviště. [25]

### IP kamerový systém

IP (Internet Protocol) kamerový systém je v dnešní době preferován a postupně nahrazuje všechny starší kamerové systémy. Systém plně využívá síťové protokoly a síťový hardware. Jednotlivé IP kamery představují ekvivalent koncových uživatelů internetu s přidělenou jedinečnou IP adresou. Architektura IP kamerového systému je založena na referenčním modelu OSI (Open Systems Interconnection Reference Model), síťové typologii, protokolech IPv4, IPv6, TCP (Transmission Control Protocol), UDP (User Datagram Protocol), kabeláži Ethernet nebo technologii wifi. Kamerový systém představuje počítačovou síť typu LAN (Local Area Network) s inteligentním softwarem umožňujícím např. otevření vjezdové brány jednoduchým „kliknutím myši“ operátorem, který střeží vjezdovou bránu chráněného objektu. Současně tento systém umožňuje vzdálený monitoring odkudkoliv v rámci celosvětové sítě internetu. Prvky systému tvoří IP síťové kamery, DVR (Digital Video Recorder) záznamová zařízení, síťové technologie Ethernet a zobrazovací LCD monitory koncových vyhodnocovacích jednotek. DVR záznamové zařízení je určeno pro digitální záznam videosignálu. [25]

### **3. FYZIKÁLNÍ PRINCIPY PRÁCE ZABEZPEČOVACÍCH PROSTŘEDKŮ**

#### **3.1. Elektromagnetické vlnění**

Na elektromagnetické (el. mg.) vlnění lze pohlížet jako na proměnné elektromagnetické pole, které se šíří prostorem. Proměnné elektromagnetické pole vytváří elektricky nabitě objekty, které se pohybují s nenulovým zrychlením vysílající do prostoru el. mg. vlny různé vlnové délky. Velikost vlnové délky rozděluje el. mg. vlnění na spektrum vln s různými fyzikálními vlastnostmi. Některá vlnění působí na lidský organismus pozitivně. Příkladem může být záření v infračerveném spektru el. mg. vln. Příkladem výrazně negativních vln je gama záření, které způsobuje destrukci živých organismů. [19]

Základní charakteristikou elektromagnetického vlnění je vlnová délka označovaná  $\lambda$  (lambda) a měřená ve vhodných jednotkách (v případě viditelného světla v nanometrech, tj.  $10^{-9}$  m). Vlnová délka udává, jak je dlouhá vzdálenost mezi dvěma hřbety emitovaných vln. Analogickou veličinou je frekvence - veličina udávající počet vln emitovaných za 1 sekundu. Mezi vlnovou délkou a frekvencí platí nepřímo úměrná závislost. [19]

#### Lidské tělo jako zářič

Na lidské tělo působí velké množství přírodních a umělých zdrojů elektromagnetického záření. Například z půdy vyzařuje gama záření, slunce emituje ultrafialové a infračervené záření. Z domácích spotřebičů vyzařují mikrovlnná záření, radiové vlny apod. Spousta záření je absorbována z potravin a vody. Různé druhy el. mg. záření jsou lidským tělem přijímána a absorbována. Následně je část tohoto záření vyzařována samotným lidským tělem, kdy se člověk sám stane zdrojem el. mg. záření v celém jeho širokém spektru. [19]

Tímto jevem lidské tělo stejně jako ostatní formy živé a neživé přírody svým povrchem vyzařuje elektromagnetické vlny. Soustavným ozařováním se sám člověk stává zdrojem elektromagnetického záření v celém jeho širokém spektru s převahou tepelného záření v oblasti infračervených vln, které nachází využití u zařízení určených k odhalování osob na základě tepelných obrazů lidského těla. [9] [19]

#### **3.2. Infračervené záření**

Infračervené záření objevil F. W. Herschel známým pokusem. Optickým hranolem rozložil sluneční světlo na spektrum viditelných barev a do jednotlivých barevných pásů přikládal teploměr. Směrem k červené oblasti spektra teplota rostla. Za červeným barevným pásmem

teplota překvapivě stoupla více než v kterékoliv části viditelného spektra. Tak objevil neviditelné infračervené záření. [19] [20]

Infračervené záření je elektromagnetické vlnění s vlnovou délkou, větší než je délka viditelného světelného záření. Infračervená vlnová délka nabývá hodnot 760 nm až 1 mm. Záření je kromě hraničních hodnot s blízkým červeným zářením lidskému oku neviditelné a ve značné části svého spektra se projevuje tepelným vyzařováním, odkud dostalo svůj běžně používaný název tepelného záření. Všechny předměty, jejichž teplota se nachází nad bodem absolutní nuly tj. přibližně mínus 273 stupňů Celsia, vyzařují infračervené záření. [19] [20]

Infračervené záření pohlcují plyny a vodní páry. Při výskytu mlhy, deště či vysoké vlhkosti vzduchu dochází k znatelnému útlumu záření. Vytvořená clona dokáže emitované záření odrážet zpět ke zdroji záření. Při výskytu např. mlhy nebo deště termovizní detekční přístroje detekují záření velmi slabě nebo vůbec. Tato vlastnost výrazně omezuje používání termovizních kamer a PIR (Passive Infra Red) detektorů při reálném nasazení. [20]

Fyzikální vlastnosti omezují možnosti měření teploty předmětů pomocí termovizních kamer. Termovizní přístroje jsou schopny měřit pouze teplotu povrchu. Omezena je také možnost měření teplot předmětů umístěných v pozadí za jiným tělesem. [20]

Infračervená LED (Light-Emitting Diode) dioda emituje infračervené záření v úzkém spektrálním pásmu bez přítomnosti viditelného záření. Používá se ve spotřební elektronice jako ovládací prvek např. televizí, audio souprav, notebooků apod. Široké uplatnění nachází jako zdroj infračerveného světla videokamer, digitálních fotoaparátů a přístrojů nočního vidění. [10]

Pro detekci lidskému oku neviditelnému a svým způsobem záhadnému záření slouží detektory založené na polovodičových materiálech Křemíku Si, Germania Ge, Arsenidu Galia GaA apod. [10]

#### Infračervené záření v praxi

Přístroje využívající infračervené záření lze běžně najít mezi spotřební a řídicí elektronikou. Významné zastoupení mají v obranném průmyslu, kde na principu infračervené detekce pracují prvky elektronického zabezpečovacího systému. Jsou to např. PIR detektory, infračervené závory, kamerové systémy s nočním přísvitem, fotopasti, termovizní kamery, přístroje pro detekci zbraní a výbušnin apod. Zařízení pracující na této bázi jsou v odborných textech a produktových nabídkách často označovány synonymy IR (infra red) nebo IČ (infra červené). Z tohoto důvodu vyplývá nezbytná znalost obou termínů.

## **4. ZABEZPEČENÍ OBJEKTU**

### **4.1. Bezpečnostní analýza**

Součástí návrhu zabezpečení rodinného domu lze jako nosný pilíř považovat komplexní zpracování bezpečnostní analýzy okolního prostředí. Správné vyhodnocení případných rizik a možných hrozeb slouží jako primární vodítko při návrhu zabezpečovacího systému. Při posuzování bezpečnosti lze využít bezplatných poradenských služeb Policie české republiky a Městské policie odboru prevence a kriminality. Při analýze je nezbytné vyhodnotit různé prvky okolního prostředí.

#### **Místní výskyt přírodních jevů**

- povětrnostní bouře
- povodně
- požáry
- sesuvy půdy
- elektrostatické výboje
- přepětí v energetické rozvodné síti a výpadky dodávek el. energie

Potřebné údaje lze získat z elektronických informačních zdrojů Českého statistického úřadu, Ministerstva životního prostředí a místních orgánů veřejné správy. Z uvedených zdrojů lze např. zjistit rozdělení České republiky na povodňové, povětrnostní a sněhové zóny. Bohatým zdrojem užitečných informací jsou pojišťovací společnosti, které vedou podrobné statistiky škodných událostí.

#### **Statistiky místní kriminality**

- krádeže vloupáním
- porušování domovní svobody
- poškozování majetku
- výtržnictví
- vandalství

Relevantní statistiky lze získat u místně příslušného městského úřadu nebo z webové prezentace Ministerstva vnitra. O místním stavu kriminality se lze také informovat u místně příslušného oddělení Policie české republiky.

### **Statistiky krádeží vloupáním**

- vypáčením
- porušením zámku
- odemčením
- násilným vyražením

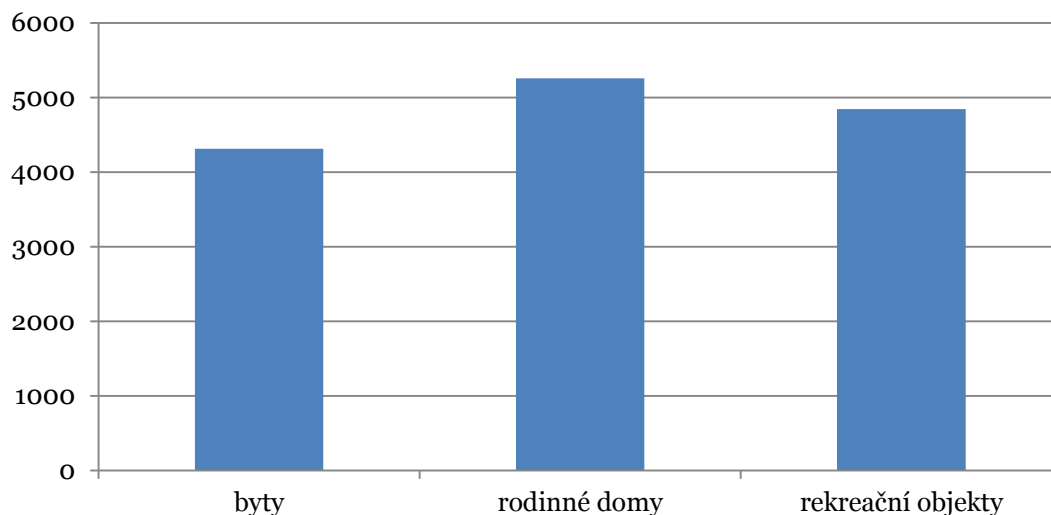
### **Posouzení místní bezpečnosti**

- sousedské vztahy
- četnost výskytu policejních hlídek
- výskyt místních zábavných podniků
- míra nezaměstnanosti
- výskyt sociálních a nápravných zařízení
- instalace městského kamerového systému

Sestavení kvalitní bezpečnostní analýzy pojme značné množství času a částečně také finanční prostředky. Na základě výsledných statistik a analýz je vhodné sestavit metodou silných a slabých stránek závěrečnou SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) analýzu.

Kvalitní a relevantní bezpečnostní analýza je spolu s dostupným finančním limitem klíčovým prvkem při návrhu a následné realizaci zabezpečení rodinného domu.

Jako příklad dále uvádím několik bezpečnostních statistik vhodných jako součást bezpečnostní analýzy. Počet vloupání do různých druhů nemovitostí srovnává graf č. 1. Z grafu lze zjistit nejvyšší počet vloupání do rodinných domů. Výsledné statistiky jsou k dispozici v elektronické podobě na oficiální webové prezentaci Policie České Republiky v sekci informačního servisu.



**Graf 1:** Počet krádeží vloupáním v České republice v roce 2011

*Zdroj: [24]*

Podíl jednotlivých druhů trestné činnosti v souvislosti s užíváním nemovitosti k bydlení ukazuje graf č. 2. Z grafu je zřejmá převažující trestná činnost vloupání do rodinných domů. Na druhém místě se umístily běžné krádeže prováděné nenásilným nepozorovaným způsobem. Z 19 % statistiky sprejerství a porušování domovní svobody lze odvodit potřebu zabezpečení nemovitosti také v těchto oblastech. Uvedené údaje pochází ze statistických dat Policie České Republiky zveřejňovaných na oficiální webové prezentaci v sekci informačního servisu.



**Graf 2:** Trestná činnost v souvislosti s užíváním nemovitého majetku na území ČR 2011

*Zdroj: [24]*

## 4.2. Vnitřní a vnější prostory

Do těchto prostorů lze zahrnout např. místnosti, střechy, zahrady, příjezdové komunikace, garáže apod. K zabezpečení těchto prostorů má uživatel širokou nabídku prvků EZS, které budou popsány v dalších částech této práce. Kromě prvků EZS je nezbytné neopomenout stavebně ubytovací materiály. Jako je např. použití kvalitních materiálů obvodových zdí, příčných dělicích zdí, podlahového materiálu, použití vestavěných trezorových skříní s kvalitním ukotvením apod. V praxi jsou známy případy vstupu do nemovitosti probouráním se skrze slabé obvodové zdivo nebo vytržením trezoru ze zdi a následným odcizením celého trezoru.

## 4.3. Vstupní prvky

Vstupní prvky nemovitosti jsou významnou součástí základního zabezpečení rodinného domu. Základním požadavkem na bezpečnost vstupních prvků je mechanická odolnost následovaná automatickou detekcí narušení a přenosem informace o násilném vstupu s případným směrem dalšího postupu narušitele. Mezi základní vstupní prvky patří okna a dveře.

### Okna

Okna jsou často považována za nejslabší místa zabezpečení rodinného domu. Použití tohoto vstupního prvku k páchání majetkové trestné činnosti dokazuje řada statistik. Okna tvoří nejsnazší překážku pro vniknutí nežádoucích osob nebo předmětů do objektu. Často opomíjena bývá mechanická odolnost vůči vandalství a výtržnictví v oblastech se zvýšenou pouliční kriminalitou. Další oblastí zabezpečení se jeví balistická odolnost vůči střelným zbraním a odolnost proti zápalným látkám. Okna by měla zabezpečovat ochranu proti:

- násilnému vniknutí např. při loupeži a porušování domovní svobody
- poškození mechanickým nárazem např. proti hodu kamenem, cihlou či nárazu tyčí
- průstřelu ruční střelnou zbraní
- zápalným látkám

V současné době jsou ohroženy také okenní prvky výškových budov a střešní okna průřezem ze střechy za použití nástrojů lezení. Tato technika majetkové trestné činnosti se stává stále populárnější.



## **Zabudování bezpečnostních prvků do stávajících oken**

Uzamykatelné kliky představují základní bezpečnostní prvek snižující riziko rozbití okenní tabulky s následným odemknutím. Zabránění nadzdvížení či vypáčení okna běžnými šroubováky nebo páčidly je realizováno přídatným bezpečnostním kováním.

Bezpečnostní fólie představují vysoký stupeň ochrany okenních výplní, používají se pro skleněné plochy a okna objektů, kde hrozí nebezpečí loupeže, vandalství či výtržnictví. Poskytují ochranu před přírodními pohromami jako krupobití, vichřice apod. Na oknech nejsou vidět a nijak nemění vzhled objektu. Instalují se na vnitřní stranu skla. Standardní sklo, na kterém je nainstalovaná bezpečnostní fólie, se po útoku rozbije a popraská. [22]

Bezpečnostní fólie sklo udrží kompaktní a zabrání pachateli v průniku do objektu. Zabráňuje pořezání osob stojících v blízkosti rozbitého okna, zamezuje průniku vhozených předmětů (kamenům, výbuškám, zápalným lahvím apod.)

Pro spolehlivou ochranu před roztržitím skla a poraněním odštěpenými fragmenty jsou určeny bezpečnostní fólie o tloušťce 50  $\mu\text{m}$  a více. Skleněná tabule o minimální tloušťce 4 mm opatřená bezpečnostní fólií o tloušťce 300  $\mu\text{m}$  splňuje základní odolnost mechanickému průrazu kategorie P1A normy ČSN EN 356. [22]

### **Bezpečnostní skleněné tabule**

Bezpečnostní skleněné tabule jsou vyráběny vrstveným způsobem a zařazovány do tříd odolnosti podle normy ČSN EN 356. Metodika zkoušek je založená na testování odolnosti skla mechanickému namáhání s cílem zpoždění a zamezení vniknutí předmětů nebo osob do chráněného prostoru.

### **Bezpečnostní skla a fólie s balistickou odolností**

Při zajišťování bezpečnosti rodinného domu by měli osoby s vyšším rizikem napadení zvážit balisticky odolná zasklení. Riziko útoku střelnou zbraní je vyšší u specifických profesí právníků, podnikatelů, politických osobností nebo osob s majetkem značných hodnot.

Klasifikaci odolnosti proti útoku střelnou zbraní upravuje norma EN 1063 Bezpečnostní zasklení - Zkoušení a klasifikace odolnosti proti střelám. Pro pistole a pušky zavádí bezpečnostní třídy BR 1 až BR 7. Skla jsou testována 3 zásahy střelnou zbraní ze vzdálenosti 5 m u pistolí, 10 m u pušek. Sklo je klasifikováno odolností proti střelám, pokud skleněnou výplní střela nepronikne. [5]

Ochranu proti nejrozšířenějším krátkým střelným zbraním ráže 9 mm Luger plně poskytuje zasklení třídy BR 2 o minimální tloušťce 20 mm s hmotností 40 kg/m<sup>2</sup> u vrstvených skel a 15 mm s hmotností 30 kg/m<sup>2</sup> u polykarbonátových skel. [5]

### **EZS pro zajištění okenních prvků**

Pro detekci násilného vstupu páčením, rozbitím, vyříznutím či prolomením skleněné tabule lze použít akustický detektor, piezoelektrický detektor, magnetický spínač, PIR detektor nebo mikrovlnný detektor.

### **Dveře**

Dveře jsou vstupní branou do našich domovů a hranicí mezi okolním světem a bezpečím domova. Zároveň tvoří nejdůležitější prvek ochrany našich domovů. Značná část násilných vniknutí do obydlených objektů je uskutečněna právě vhodovými dveřmi.

Základní a dnes již nedostatečné zabezpečení dveří tvoří běžný dveřní monokulár, řetězový zámek spojující dveře s rámem a minimální mechanická odolnost dveří, která je schopná odolat vykopnutí, úderu pěstí či proražení předmětem. V dnešní době tvoří vstupní dveře tenkou hranici mezi bezpečím a kriminálním činem s rostoucími požadavky na bezpečnost.

Dveře jako celek s rámem by měly splňovat ochranu proti mechanickému proražení, vypáčení, odvrtání, vysazení, vylomení zámku, neoprávněnému odemknutí, roztažení rámu a požáru. U osob s vyšším rizikem napadení lze uvažovat o balistické ochraně dveří v případě napadení ruční střelnou zbraní.

### **Slabá místa dveří**

Konstrukční materiál je první slabou stránkou dveří. Jeho nízká kvalita umožňuje proražení či prolomení. Dřevovláknitá deska s papírovým jádrem umožní průnik do několika vteřin. Ani přídavné oplechování plně nezaručuje bezpečnost. Takové dveře je snadné zlomit nebo zohýbat.

Závěsy nesou celou váhu dveří a jejich vypáčení, vylomení či vysazení nejsou pro násilný průnik žádnou překážkou. Zarážky proti vysazení jsou stejně jako vlastní panty namontovány do rámu dveří a zabraňují pouze vysazení. Závěsy a jejich zarážky lze za použití nevelké mechanické síly a vhodné páky snadno překonat.

Rámy dveří se běžně vyrábí ze slabých plechů, které lze při páčení snadno roztrhnout. Také drahé přídavné zámky či závory montované do původních plechových rámu nezaručují velkou bezpečnost, neboť je lze z rámu snadno vytrhnout.

Dalším nedostatkem je možnost roztažení rámu a uvolnění zámku. Tato metoda je tichá a rychlá. Hrubou bezpečnostní chybou bývá zabudování kvalitních bezpečnostních dveří do původního plechového rámu.

Zámek dveří bývá překonáván metodou vyražení zámku ze dveří nebo rozlomením zámku za použití páky. Vlastní metoda vyražení zámku je hlučná ale rychlá. Rozlomení zámku je zdlouhavé ale relativně tiché. Obě dvě metody průniku lze podstatně ztížit či zcela eliminovat použitím kvalitního zámku a kvalitního kování.

Vložka zámku představuje časté místo napadení. Vlastní překonání lze provést v průběhu několika málo vteřin. Mezi způsoby překonání patří vytržení, vylomení, odvrtání či případně použití otevírací planžety. Zcela jednoduché a dnes stále používané zámkové vložky lze otevřít za použití klíče s profilem podobným originálnímu klíči.

### **Bezpečnostní prvky dveří**

#### Konstrukční materiál

Pro konstrukci kvalitních bezpečnostních dveří je běžně používána ocel. Celooceľové dveře nejsou pro běžný rodinný dům příliš estetické. Proto jako vrchní vrstvu lze použít kvalitní tvrdé dřevo s požadovaným estetickým vzhledem. Vlastní mechanickou odolnost lze zvýšit zabudováním sofistikované vnitřní ocelové konstrukce. Ocelová konstrukce se zamykáním v bezpečnostním rámu je schopna odolat proražení beranidlem.

#### Rám dveří

Rám dveří má být tvořen kvalitní ocelovou konstrukcí pevně uchycenou ve zdi. V místě zámků bývá ocel zesílená. Vlastní výplň ocelového rámu bývá vylita betonem. Kvalitní dveřní rám musí být odolný vůči roztažení rámu a protržení konstrukce.

#### Zámek

Vlastní zámek s vložkou je velmi důležitý prvek bezpečných dveří umožňující zpravidla vícebodové zamykání a to nejlépe po celém obvodu dveří. Dnešní kvalitní bezpečnostní zámky poskytují určitou ochranu proti odvrtání, rozlomení a odemčení planžetou. Vhodným použitím bezpečnostního zámku lze průnik u běžného narušitele znemožnit nebo u zkušeného profesionála výrazně ztížit a získat tak čas pro následná opatření. Samozřejmostí zámkové vložky je použití bezpečnostního klíče, kdy při pokusu o neoprávněné kopírování profilu klíče je vyžadován originální klíč s bezpečnostní kartou.

## **Bezpečnostní třídy dveří**

Základní charakteristikou bezpečnostních dveří je zařazení do bezpečnostní třídy na základě norem ČSN P ENV 1627 – 1630. Klasifikováno je šest tříd. Vyšší číslo označuje vyšší stupeň ochrany. Bezpečnostní dveře se testují v akreditovaných zkušebnách. Testováním se zkouší odolnost dveří vůči specifickým mechanickým nástrojům a postupům. Akreditace je zakončena potvrzením bezpečnostní třídy a vydáním certifikátu o dosažené bezpečnostní třídě podle normy ČSN P ENV 1627. [7]

- třída 1-2: běžné dveře s minimálními bezpečnostními prvky
- třída 3-4: bezpečnostní dveře vhodné pro soukromý majetek
- třída 5-6: speciální bezpečnostní dveře vhodné pro finanční a vládní instituce

## **Požární bezpečnost**

Součástí požadavků kladených na bezpečnostní dveře je požární odolnost upravená normou ČSN EN 13501-2 - Zkoušení požární odolnosti dveřních a uzávěrových sestav. V praxi se lze setkat s označením požární odolnosti 30, 45 a 60 minut.

## **Pořízení bezpečnostních dveří**

Úprava běžných dveří s dřevovláknitou deskou a papírovým jádrem doplněním bezpečnostní cylindrické vložky, bezpečnostního kování, zesílení dveřního rámu v místě uzamykání, bezpečnostního řetízku, panoramatického okuláru a příčné uzamykací závory lze dosáhnout ochrany 2. bezpečnostní třídy. [4] [16]

V případě pořízení nových bezpečnostních dveří lze pořídit certifikované jednokřídlé bezpečnostní dveře bez montáže a bez bezpečnostního rámu [4]:

- bezpečnostní třídy 2. od 10 000 Kč
- bezpečnostní třídy 3. od 15 000 Kč
- bezpečnostní třídy 4. od 20 000 Kč

Ceny jednotlivých nabídek jsou platné pro rok 2012. Výsledné ceny se mohou výrazně odlišovat podle použitého designu, doplňků, materiálu a firemních technologií. Např. systém rozvorného uzamykacího systému nebo počet uzamykatelných bodů výrazně ovlivní konečnou cenu. Při výběru kvalitních bezpečnostních dveří by měl majitel rodinného domu brát ohled na výše zmíněné skutečnosti a snažit se uvedená doporučení realizovat již při volbě dodavatele bezpečnostních dveří.

#### 4.4. Elektrická soustava

Ochrana elektrické soustavy nemovitosti je značně opomíjeným prvkem zabezpečení rodinného domu. Škody způsobené bleskem, přepětím nebo výpadky elektrické energie mohou růst do desítek tisíc Kč. Kromě hmotné škody může uživatel přijít také o vzácná data. Jedním úderem blesku může nechráněná domácnost přijít o televizi, hifi soustavy, počítače nebo mobilní telefony připojené k elektrické síti. V některých případech hrozí nebezpečí vzniku požáru nebo úrazu elektrickým proudem. [3]

Účinnou ochranou před přímým zásahem bleskem jsou odborně instalované bleskosvody s příslušnými sběracími zařízeními. Samozřejmostí jsou pravidelné revize.

I v případě nainstalovaných bleskosvodů může přepětí v elektrické soustavě způsobit značné škody na majetku. Jako kvalitní ochranu před přepětím lze použít samostatné přepěťové ochrany před spotřebičem, elektrické zásuvky s přepěťovou ochranou nebo přepěťovou ochranu domovního rozvaděče. Velice opomíjená je také přepěťová ochrana anténního a datového vedení.

Při výpadku elektrické energie dochází ke ztrátě dat, nebezpečí poškození spotřební elektroniky, zastavení oběhových čerpadel ústředního vytápění a další nepříjemnosti. Výpadek elektrické energie v naší nemovitosti může také ovlivnit sousední nemovitosti. Např. pokud je na střeše naší nemovitosti umístěn bezdrátový přístupový bod pro internet, pak při výpadku elektrické energie znepřístupníme internetové připojení celému bloku budov.

Ochrana před výpadky elektrické energie tvoří dočasné akumulátorové nebo trvalejší palivové elektrické zdroje např. naftové elektrocentrály. Princip ochrany při náhlém výpadku elektrické energie spočívá v dočasném zařazení akumulátorových zdrojů před jednotlivě chráněné spotřebiče a následné spouštění trvalejších palivových zdrojů např. naftové elektrocentrály, která je zapojena do elektrické rozvodné sítě nemovitosti a dodává elektrickou energii celému rodinnému domu až do doby obnovení běžné dodávky elektrické energie.

Neméně důležitou je ochrana elektrické sítě před nebezpečným dotykovým napětím. Kvalitní ochranou předejdeme závažným úrazům i s případným následkem smrti. Při poruše izolace např. automatické pračky, myčky, sušičky nebo elektrických strojů v domácí dílně může dojít k nebezpečným úrazům elektrickým proudem. V případě vzniku nebezpečného dotykového napětí poskytují ochranu zařízení umožňující automatické odpojení spotřebiče od elektrické sítě. [3]

## 4.5. Ochrana před zaplavením

Škody způsobené zaplavením má na svědomí často nedbalost ze strany rodičů a dětí nebo technická závada. Příčinou zaplavení tak může být např. přetékající vana v koupelně, kdy někdo zapomněl zavřít přívod vody nebo prasklé těsnění či hadice u běžné automatické pračky. Při povodňových stavech také dochází k zaplavení sklepů a suterénů zalitím vody z kanalizace či odpadu.

**Základní ochranu pasivního charakteru** lze implementovat již při samotné výstavbě rodinného domu vhodným použitím stavebně technologických materiálů. Jako příklad lze uvést správně vytvořené drenáže kolem domu nebo zřízení odtokových kanálů v místnostech s rizikem zaplavení. [3]

**Zavedením aktivních prvků ochrany** lze docílit včasné výstrahy a varování. Instalací vhodných záplavových senzorů je majitel nemovitosti při správném nastavení systému včas varován před nebezpečím zaplavení. Např. vhodně umístěný senzor výšky hladiny v místnosti, kde je instalovaná domácí pračka, dokáže včas upozornit na vodu vytékající z poškozené hadice a tím předejít značným škodám na majetku. Dalším řešením je možnost napojení záplavového senzoru v rámci smart house řešení na systém EZS a tím automatické zastavení přívodu vody. Pro zmírnění následků zaplavení je vhodné také nemovitost preventivně pojistit proti škodám způsobeným zaplavením. [3]

## 4.6. Protipožární ochrana

Zabezpečení nemovitosti před požárem je třeba naplňovat v komplexním pojetí rozsáhlými preventivními opatřeními. Mezi tato opatření patří návrh a realizace vhodných stavebních materiálů a technologií již při projektování a následné realizaci výstavby. Mezi další významná preventivní opatření patří [3]:

- správné uchovávání a skladování hořlavých materiálů
- rozmístění vhodných hasících prostředků (hasící přístroje, protipožární deky)
- odstranění zábran pohybu
- pravidelné revize elektroinstalace, komínů a topných zařízení
- zpřístupnění pozemku pro hasící techniku
- instalace požárních detektorů
- komplexní protipožární systém

Důležitými prvky protipožární ochrany jsou detektory kouře, hořlavých plynů a oxidu uhelnatého. Unikající plyny jsou nebezpečné především v noci, kdy lidé spí. Bezbarvý a bezzápachový oxid uhelnatý obsažený ve vzduchu může způsobit bezvědomí a smrt během několika málo minut. Unikající hořlavé plyny typu propan, butan mohou ve velice krátkém okamžiku způsobit explozi a destrukci celé nemovitosti. [3]

#### **4.7. Varování před blížící se živelnou pohromou**

Ovládání domácnosti pomocí mobilního telefonu umožňuje okamžitou reakci na varovná hlášení českého hydrometeorologického ústavu nebo orgánů místní správy před blížící se živelnými pohromami jako např. krupobitím, povodněmi, silnými povětrnostními vlivy, požáry apod. Systém včasného varování před blížící se živelnou pohromou je realizován příjmem varovných SMS na mobilní telefon uživatele nemovitosti, včasná reakce na hrozící nebezpečí a tvorba preventivních opatření. Službu varování pomocí SMS realizují některé pojišťovny, obecní úřady a městské části. Obdobná služba je realizována pomocí internetu. [3] [17]

#### **4.8. Ochrana movitého majetku**

Ochrana movitého a nemovitého majetku spolu úzce souvisí. Při správně navrženém zabezpečení nemovitosti již není potřeba dodatečného zabezpečení movitého majetku.

##### **Hotovost, šperky, střelné zbraně**

Před odcizením nebo zneužitím je vhodné tyto movitosti uschovávat do trezoru. Vlastní trezor má být certifikován, pevně ukotven ve zdivu a umístěn v oblasti střežené EZS s omezenými přístupovými právy.

##### **Bodné, sečné a mechanické palné zbraně, cenné předměty**

Nože, meče, šavle, kuše, drahé výstavní předměty apod. je vhodné zabezpečit proti nevhodnému užívání dětmi a zabránit tak případným škodám na zdraví, životě a majetku. Uvedené předměty je vhodné umístit do uzamykatelných plechových či výstavních skříní.

##### **Automobil**

Kromě běžných prvků vlastního zabezpečení automobilu je vhodné automobil umístit do střežené zóny nemovitosti. Zóna může být vymezena vnějším detektorem pohybu umístěným nad místem pro parkování nebo v sektoru vnější přehledové kamery.

## **5. TECHNICKÉ PROSTŘEDKY**

### **5.1. Dohledové kamerové systémy**

Dohledové kamerové systémy pro denní i noční provoz včetně záznamového zařízení a integraci inteligentních funkcí jsou dostatečně popsány v kapitolách 2.2 a 2.3. Pro noční provoz lze uvažovat především o kamerách s infračerveným přísvitem - tj. IR (Infra Red) kamerové systémy. Při dostatečném finančním krytí lze zavést v praxi velmi výhodné termovizní kamery pasivního charakteru.

### **5.2. Radiolokační detekční prostředky**

Tyto prostředky jsou aktivního charakteru a pracující na principu radarem využívajícího Dopplerova jevu. Dopplerův jev popisuje změnu frekvence a vlnové délky přijímaného a vysílaného el. mg. vlnění. [20]

Detektor obsahuje radiový vysílač, radiový přijímač a vyhodnocovací jednotku. Vysílač generuje vysokofrekvenční radiové vlny v rozpětí 10 GHz až 50 GHz, které při interakci s pohybujícím se předmětem mění svoji charakteristiku a odráží se zpět. Jsou přijaty radiovým přijímačem s následným vyhodnocením změn vlnových charakteristik. Tato technologie umožňuje přesnou lokalizaci narušitele udáním směru, vzdálenosti a případného směru dalšího pohybu. Radiolokační detekční prostředky jsou určeny ke střežení rozsáhlých zahradních prostor obklopujících vlastní nemovitost. Účinně je lze využít při zastřežení rozsáhlých porostlých zahrad, kdy narušitel postupující porostem zahrady není vizuálně vidět, přesto je radiolokací spolehlivě detekován s určením polohy a směrem postupu. [20]

Pro aktivní způsob detekce, může být radiolokační detektor detekován, lokalizován a zcela vyrušen odpovídajícím el. mg. rušením.

### **5.3. Mikrovlnné prostorové detekční senzory**

Tento typ detektoru je založen na principu aktivní detekce za využití Dopplerova jevu využívaném radiolokačními detekčními prostředky. Aktivní detektor pohybu obsahuje radiový vysílač generující vysokofrekvenční elektromagnetické vlny v rozsahu 1 GHz až 10 GHz. V detektoru umístěný přijímač přijímá odezvu odražených vln s následným vyhodnocením fyzikálních vlastností. [20]



Senzor detekuje minimální pohybovou činnost ve sledovaném prostoru. Umožňuje detekci pohybu za slabými překážkami např. dveřmi, okny nebo tenkými stěnami. Úhel detekce může dosahovat 360° podle přání zákazníka. Vzdálenost detekce do 10 m u detektorů určených pro interiéry. Instalace je zpravidla prováděna na stěnu nebo do rohu místnosti. Před detektorem by neměly být umístěny stínící překážky. Instalace nemá být prováděna v blízkosti kovových předmětů (stíní radiovou komunikaci a vlastní mikrovlnné záření). Obecně mikrovlnné el. mg. vlny prochází kovovými objekty s velkými obtížemi. Použití mikrovlnných detektorů upravuje norma ČSN EN 50131-2-3 Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy - Část 2-3 Požadavky na mikrovlnné detektory. V současné době dochází ke slučování mikrovlnné a infračervené detekce v jeden duální detektor pohybu využívající výhod infračervené a mikrovlnné detekce. [15] [20]

Nevýhodou mikrovlnného detektoru je možnost odhalení potenciálním narušitelem při plánování kriminální činnosti. Běžným přístrojem pro měření elektromagnetického vlnění lze určit polohu a typ použitého mikrovlnného detektoru.

#### **5.4. Infračervené prostorové detekční senzory**

Pasivní infračervené senzory označované jako PIR detektory jsou používány všude kolem nás v obchodech, restauracích, rodinných domech nebo v běžné bytové jednotce.

PIR detektory jsou schopny detekovat pohyb těles, která mají odlišnou teplotu od teploty okolí. Jejich funkce je založena na detekci změn vyzařování elektromagnetického vlnění v infračerveném pásmu el. mg. vln. [20]

Vzdálenost účinné detekce se pohybuje kolem 12 - 15m. Úhel detekce je 90 – 120 stupňů. Nejvhodnější umístění PIR detektoru z důvodu včasné detekce je takové, aby směr pohybu narušitele (vstup do střeženého prostoru) byl kolmý, případně tangenciální na snímací charakteristiku detektoru. Vlastní detektor nemá být směřován do oken a ke vstupním dveřím. Může zde docházet k falešným poplachům vlivem slunečního svitu. Nevhodné je také umístění v blízkosti vzduchotechnických a ventilačních výstupních otvorů, kde není zajištěna stálá teplota okolí. V takovém případě hrozí velká pravděpodobnost falešných poplachů. [14]

Správná instalace musí být dodržena zejména v místnostech s podlahovým vytápěním. V těchto případech vždy nelze eliminovat falešné poplasy a je nutné zvolit jiný druh detektoru. Obecně lze říci, že PIR detektory spolehlivě pracují a chrání vlastní nemovitost v prostředí se stálou teplotou. [14] [20]

## 5.5.Požární detektory

Tyto detektory slouží k detekci požárního nebezpečí v interiérech obytných budov. Varovné lokální hlášení vychází z místa detekce ze zabudované varovné sirény se současným přenosem informace pomocí SMS na mobilní telefon nebo bezdrátově k centrální ústředně k dalšímu zpracování informace v rámci smart house řešení.

**Ionizační detektor** detekuje viditelné i neviditelné zplodiny hoření. Výhodou hlásiče je reakce na poměrně malé koncentrace ionizovaných částic ve vzduchu a tím vysoká citlivost hlásiče. Hlásič dokáže detekovat požáry s kouřovými částicemi, které nejsou lidským okem viditelné. Nevýhodou hlásiče je možnost vzniku falešných poplachů při změnách okolí, které nejsou důsledkem vzniku požáru (např. změna atmosférického tlaku, vlhkosti nebo teploty). Hlavní nevýhodou je přítomnost detekčního radioaktivního materiálu a tím možné problémy se skladováním, evidencí a likvidací. [13]

**Optický detektor plamene** detekuje plamen na základě vyzařování infračervených a ultrafialových vln elektromagnetického záření. Optické detektory plamene nachází uplatnění v systémech zabezpečení průmyslových objektů. [13]

**Optický detektor kouře** pracuje na principu zdroje záření a fotodiody. Za běžného stavu paprsky dopadají do stále stejného místa mimo fotodiodu. V přítomnosti kouře dochází k odrazu paprsků od pevných částic kouře a k následnému dopadu na fotodiodu. Vznik signálu na fotodiodě vyvolá poplachový signál. Optický detektor nedokáže detekovat čistě hořící kapaliny jako např. alkohol, ředidla apod. [13]

**Teplotní detektor** pracuje na principu analýzy pokojové teploty termistorem a stanovení kritické hranice. V detektoru je umístěn termistor s řídicí jednotkou. Po dosažení limitní teplotní hranice je odeslán poplachový signál a aktivována siréna. Detektor je vhodný pro požár s rychlým nárůstem tepla a minimem kouře. Limitní teplotní hranice bývá nastavována na 60 – 70 °C. [13]

**Dynamický teplotní detektor** sleduje nárůst teploty na základě dvou odlišně umístěných termistorů. Řídicí jednotka vyhodnocuje rychlost změny teploty okolí. [13]

**Detektor úniku plynů** slouží k detekci koncentrace hořlavých plynů typu zemní plyn, svítiplyn, propan, butan, acetylen a vodík. Detekce je založena na principu katalytické oxidace, chemického spalování - hoření bez plamene. Použití detektorů se nabízí u plynových kotelen, garáží, domácích dílen apod. [13]

## 5.6. Záplavové detektory

Záplavové detektory slouží k indikaci zaplavení koupelen, sklepů, suterénů, garáží apod. Nejjednodušší detektory pracují na principu propojení dvou vodičů stoupající vodou jako vodičem a konečnému uzavření elektrického obvodu s následným varováním. Jednoduché detektory s lokální akustickou sirénou lze za nízké pořizovací náklady instalovat samostatně nebo jako bezdrátový prvek s napojením na centrální ústřednu a následným přenosem SMS varování. V rámci smart house řešení lze záplavový detektor napojit na řídicí jednotku a elektromagnetický ventil sloužící v případě zaplavení k automatickému uzavření přívodu vody. [13]

## 5.7. Záložní zdroje elektrické energie

**Napájecí zdroje pro zálohu spotřebičů s těžkým rozběhem** jsou oběhová čerpadla (kotle, krbová kamna, tlaková topení), havarijní ventily, požární ventilátory, stanice tlakové vody a zařízení s asynchronním motorem. Obecně lze hovořit o zařízení s elektromotorem, který pro uvedení v činnost při rozběhu spotřebovává větší množství el. energie. Záložním zdrojem jsou zabezpečeny prvky důležité pro chod domácnosti jako např. topení, ventilace, klimatizace, vjezdová brána apod. [3]

**Napájecí zdroje pro zálohu běžných elektrospotřebičů** tzv. UPS zdroje se staly velice sofistikovanými nástroji schopnými dodávat elektrickou energii podle požadovaného příkonu po dobu několika minut až hodin. Zdroje umožňují ovládání spotřebičů přes internet s možností postupného odpojování. Tuto funkci využijí především počítače, kterým UPS zdroj umožní uložení dat a následné vypnutí. Součástí zdroje bývá zabudovaná ochrana proti přepětí. [3]

**Elektrocentrály** na benzínový nebo naftový pohon slouží jako dlouhodobější náhradní zdroj elektrické energie schopný dodávat energii pro celou nemovitost. Výkon elektrocentrály musí plně postačovat požadovanému příkonu nemovitosti v nouzovém režimu. Nevýhodou tohoto typu zdroje je pomalejší rozběh a tím pomalejší dodávka elektrické energie. V tomto případě je nemovitost bez elektrické energie několik sekund až minut. V tomto případě může dojít k selhání elektrického zabezpečovacího systému nebo poškození počítačů a spotřební elektroniky. Z těchto důvodů je nutné tento zdroj doplnit jiným typem záložního zdroje krátkodobé dodávky elektrické energie. Při volbě je třeba zohlednit jednofázové agregáty, třífázové agregáty, palivo, dobu rozběhu, výkon aj. parametry. [3]

## 6. PRAKTICKÁ REALIZACE ZABEZPEČENÍ

### 6.1. Popis objektu

Pro návrh a ukázkou reálného zabezpečení jsem vybral svůj vlastní projekt rodinného domu, jehož jsem majitelem. Tento projekt jsem vybral z důvodu mé přístupnosti ke komplexní stavební projektové dokumentaci, které jsem majitelem. Tento typ domu také odpovídá jednogeneračnímu rodinnému domu pro běžnou čtyřčlennou rodinu. Stavba tohoto domu zatím ještě nebyla realizována. Pro realitu návrhu zabezpečení je nezbytné seznámení se základními stavebně technologickými aspekty reálného objektu a okolním prostředím, které mají výrazný vliv na způsob zabezpečení.

#### Architektonické řešení

Novostavba jednogeneračního nepodsklepeného rodinného domu bez garáže je určena pro 4 člennou rodinu. Přízemní rodinný dům s obyvatelným podkrovím je osazen do rovinného popř. mírně svažitého terénu a sestává ze dvou nadzemních podlaží. Přízemí tvoří společný prostor kuchyně a obývacího pokoje, 2. pokoj, technická místnost s kotlem ústředního topení a koupelna s WC. V obytném podkroví jsou umístěny 2 pokoje, šatna a koupelna s WC. [28]

Jednoduchá sedlová střecha o sklonu střešních rovin 45° obsahuje 2 střešní okna. Střešní krytina je z pálených keramických tašek. [28]

Obvodový plášť je tvořen zděnou technologií cihlových tvarovek typu Porotherm š.30 cm s tepelnou izolací tl.10 cm. Půdorysné rozměry 9,36 x 7,26 m, zastavěná plocha 67,96 m<sup>2</sup>. [28]

#### Dispoziční řešení [28]

- 4 obytné místnosti
- 1 kuchyně
- 2 koupelny s WC
- technická místnost
- šatna

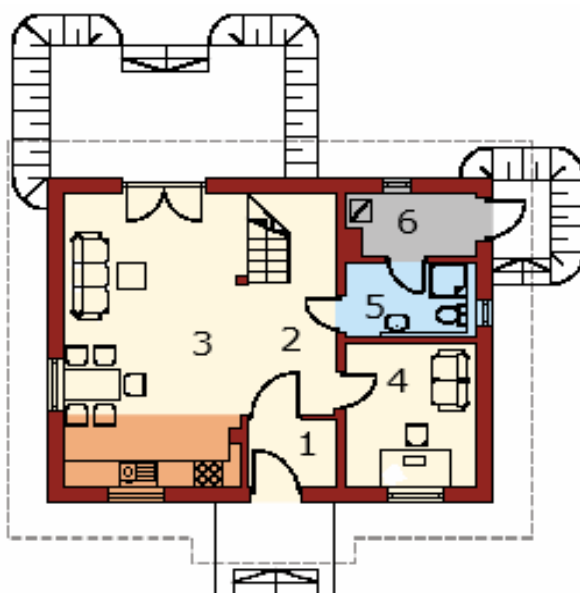
## Truhlářské konstrukce [28]

- 1x jednokřídlé vchodové dveře
- 1x dvoukřídlé balkonové dveře
- 5x vnitřní dveře
- 2x střešní okno
- 7x obvodové okno

## Technická řešení [28]

- instalační příkon 27 kW
- instalovaná ochrana před úrazem el. proudem, instalace hromosvodů
- ústřední vytápění řešené centrálním plynovým kotlem a krbovými kamny

## Půdorys přízemí



Obrázek 1: Půdorys přízemí

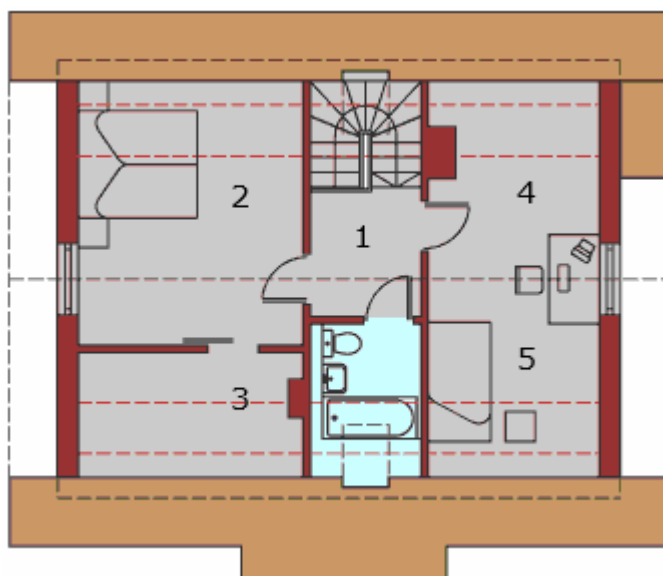
Zdroj: [28]

Tabulka 3: Popis přízemí

| Místnost         | Plocha               | Místnost    | Plocha              |
|------------------|----------------------|-------------|---------------------|
| 1. Zádveří       | 3.04 m <sup>2</sup>  | 4. Pokož    | 9.02 m <sup>2</sup> |
| 2. Hala          | 5.65 m <sup>2</sup>  | 5. Koupelna | 4.78 m <sup>2</sup> |
| 3. Obývací pokoj | 24.36 m <sup>2</sup> | 6. Kotelna  | 3.78 m <sup>2</sup> |

Zdroj: [28]

## Půdorys obytného podkroví



Obrázek 2: Půdorys obytného podkroví

Zdroj: [28]

Tabulka 4: Popis podkroví

| Místnost   | Plocha               | Místnost    | Plocha               |
|------------|----------------------|-------------|----------------------|
| 1. Chodba  | 3.91 m <sup>2</sup>  | 4. Ložnice  | 19.18 m <sup>2</sup> |
| 2. Ložnice | 16.73 m <sup>2</sup> | 5. Koupelna | 4.78 m <sup>2</sup>  |
| 3. Šatna   | 7.94 m <sup>2</sup>  |             |                      |

Zdroj: [28]

Popis objektu graficky vystihují obrázky č. 3 až č. 8. Dodatečnou změnou v původní projektové dokumentaci jsou vnější vstupní dveře do technické místnosti viz obrázek č. 8 nahrazeny obvodovým zdivem. Vstup do této místnosti je i nadále zachován z vnitřních prostor RD.

## 6.2. Zabezpečení

### Volba dodavatele elektronického zabezpečovacího systému

Prostředím pro volbu dodavatele EZS byla zvolena veřejná databáze Asociace technických bezpečnostních služeb Gremium Alarm sdružující subjekty vyvíjející podnikatelskou, pracovní nebo jinou činnost v oblasti technických služeb a zařízení, sloužících k ochraně osob a majetku. [2]

Pro vyhledávání v databázi byla zvolena kritéria [2]:

- Místo působnosti Praha. Uvažovaný projektovaný rodinný dům je zasazen do lokality Prahy. Proto je upřednostňován dodavatel EZS se zastoupením v této lokalitě. Tento požadavek má vliv na nižší cenu a efektivnější komunikaci.
- Držitel osvědčení ISO 9001. Držitel certifikátu splňuje požadavky normy ČSN EN ISO 9001 Systémy managementu kvality.
- Držitel osvědčení Národního bezpečnostního úřadu. Obdržení certifikátu pro vlastní právní subjekt dodavatele a pro jednotlivé prvky EZS představuje určitou míru bezpečnostní kvality.
- Nabídka komplexního bezpečnostního řešení.

Vyhledávacím kritériím odpovídají potenciální dodavatelé [2]:

- Alsig, s.r.o. dostupné z [www.alsig.cz](http://www.alsig.cz)
- G4S Secure Solutions cz, a.s. dostupné z [www.g4s.cz](http://www.g4s.cz)
- Jablotron Security, a.s. dostupné z [www.celkovaochrana.cz](http://www.celkovaochrana.cz)
- Mark2 Corporation Czech, a.s. dostupné z [www.m2c.eu](http://www.m2c.eu)
- Robert Bosch odbytová, s.r.o. dostupné z [www.boschsecurity.cz](http://www.boschsecurity.cz)
- Sieza, s.r.o. dostupné z [www.sieza.cz](http://www.sieza.cz)
- Seos cz, s.r.o. dostupné z [www.seos.cz](http://www.seos.cz)
- Zapos, s.r.o. dostupné z [www.zapos.cz](http://www.zapos.cz)

Dalším krokem výběru je volba dodavatele s vlastní výrobou a vývojem zabezpečovací techniky. Analýzou webových prezentací jednotlivých potenciálních dodavatelů byli vyloučeni pouze distribuční dodavatelé. Uvedená vlastnost může snížit pořizovací cenu, urychlit případná reklamační řízení a servisní úkony.

Potencionální dodavatelé s vlastní výrobou a vývojem:

- Jablotron Security, a.s.
- Sieza, s.r.o.
- Robert Bosch odbytová, s.r.o.

Pro další výběr přichází v úvahu výběrové řízení z výše uvedených dodavatelů s vypracováním komplexních cenových nabídek a následné multikriteriální rozhodování. Vlastní výběrové řízení představuje rozsáhlý proces nad rámec této bakalářské práce. Pro potřeby ukázky reálného návrhu zabezpečení postačí koncový výběr jednoduchou volbou.

Jako primární dodavatel všech komponent zabezpečovacího systému byla zvolena společnost Jablotron Security, a.s. člen holdingové společnosti Jablotron. K volbě této společnosti vedou zejména tyto důvody:

- společnost působí od roku 1990
- významný dodavatel zabezpečovací techniky pro bezpečnostní složky ČR
- propracovaný systém podpory zákazníků
- silná vlastní pracovní i soukromá zkušenost s realizací zakázek touto společností

Volba jednotlivých prvků a řazení do variant zabezpečení vyplývá z produktové nabídky společnosti Jablotron a z mých vlastních odborných zkušeností z bezpečnostní praxe. Všechny systémy obsahují automatické testování a signalizaci poklesu napětí. Součástí je implementovaná ochrana proti sabotáži jednotlivých prvků otevřením, zničením nebo odpojením od zdroje. [14]

### **Charakter zabezpečení**

Předpokládaná výše chráněných hodnot objektu do 500 000 Kč. Objekt naplňuje podmínky 2. stupně zabezpečení podle normy ČSN EN 501131-1 a představuje střední riziko nebezpečí.

Pro dočasné využívání nemovitosti je především určena varianta zabezpečení A. Tato varianta mobilního charakteru je výhodná především při pronájmu nemovitosti, kdy klade jen minimální nároky na stavební úpravy pronajatého prostoru a s tím související závěrečné uvedení nemovitosti do původního stavu při ukončení dočasného užívání nemovitosti.

Pro osobní vlastnictví nebo dlouhodobý pronájem nemovitosti jsou vhodné zejména varianty zabezpečení B a C.

### **Úroveň zabezpečení podle výše zabezpečovaného majetku**

Součástí zabezpečení nemovitosti je vhodně zvolené pojištění nemovitosti. Volba konkrétního produktu pojištění a konkrétní pojišťovací společnosti je nad rámec této práce. V další části budou uvedeny požadavky několika náhodně vybraných pojišťoven na technické zabezpečení rodinného domu v souvislosti s výší zabezpečovaného majetku a rozdělení do úrovní zabezpečení podle výše chráněných hodnot. Naplnění požadavků jednotlivých pojišťoven má značný vliv na výši pojistného a na případné pojistné plnění, kdy nesplnění požadavků pojišťovny může vést ke krácení pojistného plnění. [29]



Vyžadované zabezpečení [29]:

#### **Allianz pojišťovna (5 stupňů)**

- Do 300 000 Kč – uzamčení jakýmkoliv zámkem
- Do 1 mil. Kč – bezpečnostní uzamykací systém
- Do 2 mil. Kč – v přízemí bezpečnostní dveře a bezpečnostní okna nebo EZS, ve zvýšeném podlaží bezpečnostní dveře
- Do 3,5 mil. Kč – ve zvýšeném podlaží bezpečnostní dveře a bezpečnostní okna nebo EZS, v přízemí bezpečnostní dveře, bezpečnostní okna a EZS
- Nad 3,5 mil. Kč – kombinace mechanického zabezpečení a EZS

#### **Česká podnikatelská pojišťovna (4 stupně)**

- Do 500 000 Kč – bezpečnostní zámek a bezpečnostní kování
- Do 800 000 Kč – bezpečnostní zámek a přídatný bezpečnostní zámek
- Do 1 mil. Kč – zabezpečení 2. stupně a EZS
- Nad 1 mil. Kč – zabezpečení 3. stupně s napojením na pult centrální ochrany

#### **ČSOB Pojišťovna (6 stupňů)**

- Do 50 000 Kč – uzamčení zámkem
- Do 300 000 Kč – zabezpečení jednou z uvedených variant: bezpečnostní zámek, bezpečnostní uzamykací systém, bezpečnostní celoplošná závora nebo dva bezpečnostní visací zámků
- Do 800 000 Kč – zabezpečení jednou z uvedených variant: bezpečnostní uzamykací systém a bezpečnostní zámek, bezpečnostní uzamykací systém a celoplošná závora, bezpečnostní uzamykací systém a bezpečnostní visací zámek nebo bezpečnostní minimálně tříbodový zámek
- Do 1 200 000 Kč – zabezpečení jednou z uvedených variant: bezpečnostní uzamykací systém a bezpečnostní zámek, bezpečnostní uzamykací systém a bezpečnostní celoplošná závora, bezpečnostní uzamykací systém a bezpečnostní visací zámek nebo bezpečnostní minimálně pětibodový zámek, pro všechny varianty musí být dveře opatřeny zábranou proti vysazení
- Do 2 000 000 Kč – zabezpečení 4. stupně a EZS s napojením na pult centrální ochrany

- Nad 2 000 000 Kč – zabezpečení 5. stupně a další zabezpečení specifikované v pojistné smlouvě

Z uvedených příkladů vyplývají velmi rozdílné požadavky na zabezpečení podle chráněných hodnot mezi jednotlivými pojišťovny. Uvedené rozdíly technického zabezpečení je třeba implementovat podle požadavků konkrétní pojišťovací společnosti. Podmínky zabezpečení jsou uvedeny ve všeobecných pojistných podmínkách.

### **6.3.Zabezpečení - varianta A**

Koncepce prvků EZS je postavena na jádře miniaturního mobilního zabezpečovacího systému **AZOR** společnosti Jablotron tvořící kompaktní krabicový set s předem továrně nastavenými prvky. Systém je modulárního charakteru se širokou škálou přídatných bezdrátových modulů EZS. Využití se jeví jako výhodné především pro dočasné využívání nemovitosti. Např. při pronájmu bytu či rodinného domu. [11]

#### **Kabeláž**

Varianta A představuje levné, mobilní a lehce přenositelné řešení. Z těchto důvodů je systém postaven na bezdrátové komunikační technologii s autonomním napájením pomocí baterií s min. životností 1 rok.

#### **Ochrana před výpadkem el. energie**

- APC Back-UPS ES 550 pro zálohování el. energie a přepětovou ochranu elektrospotřebičů, cena 2 100 Kč, 1 ks. [1]

#### **Protipožární ochrana**

- SD 218 požární hlásič, opticko-kouřový autonomní detektor požáru, detekuje pouze požár s kouřem, akustická a světelná lokální signalizace, umístěn ve všech místnostech na stropě, cena 280 Kč, 5 ks. [11]

#### **Vstupní prvky**












- bezpečnostní jednokřídlé vchodové dveře PREMIUM včetně bezpečnostních záruční splňující 3. bezpečnostní třídu, cena 20 000 Kč, 1 ks. [4]
- FG 200 okenní bezpečnostní klika s bezpečnostním kováním. Montáž na okna v přízemí, cena 1 100 Kč, 5 ks. [22]

## EZS

AZK PLUS sada Azor určená pro systém GSM (Global System for Mobile Communications) Azor obsahuje GSM komunikátor, čtečku čipů, 3x detektor pohybu, 2x detektor otevření dveří, 2x ovládací čip, síťový adaptér, zálohovací akumulátor a příslušenství. Detekce a následný přenos varovného signálu je realizována pomocí SMS na mobilní telefon uživatele. Cena setu 14 800 Kč. [11]

### Schematický náčrt prvků EZS

Tabulka 5: Schematické značky prvků EZS

| Schematická značka  | Popis  | Schematická značka   | Popis                                  |
|---|--|--|--|
|    | PIR – pir detektor<br>MW – mikrovlnný detektor<br>Dual – duální detektor |    | Videotelefon                           |
|  | Zd – záplavový detektor  |  | Ústředna se všemi<br>přídavnými moduly |
|  | Pph - požární poplachový hlásič  |  | Externí pir - mw detektor              |
|  | M – magnetický spínací detektor  |  | Vnější sirena                          |
|  | Tt – tísňové tlačítko  |  | Externí přehledová kamera              |
|  | Detektor úniku plynu a CO  |  |  |

Zdroj: vlastní zpracování



## **6.4.Zabezpečení - varianta B**

Koncepce prvků EZS je postavena na jádře systému **OASiS** společnosti Jablotron. Výstupy signálů jsou přenášeny pomocí GMS a internetu na mobilní telefon uživatele s možností zálohování dat na webovém serveru. [13]

### **Kabeláž**

Varianta B představuje mobilní řešení. Systém je postaven na bezdrátové komunikační technologii s autonomním napájením pomocí baterií s min. životností 1 rok.

### **Ochrana před výpadkem el. energie**

- Dočasný záložní zdroj el. energie ZZ 200 s max. zatížením 200 W - zdroj dodává el. energii pro oběhová čerpadla kotlů na dřevo, uhlí nebo krbová kamna, slouží také k napájení domácích elektrospotřebičů s napájením 230 V, příkonem 200 W. Zabezpečí krátkodobou dodávku el. energie pro EZS a elektrospotřebiče, doba dočasného provozu až 8 h při odebíraném příkonu 100 W, cena 4 000 Kč, 1 ks. [30]
- APC Back UPS ES 550 pro zálohování el. energie a přepětovou ochranu EZS a elektrospotřebičů, cena 2 100 Kč, 1 ks. [1]

### **Protipožární ochrana**

- H 450EN detektor úniku oxidu uhelnatého CO - umístěn v technické místnosti u kotle centrálního vytápění, cena 1400 Kč, 1 ks. [13]
- ARGUS BASIC požární hlásič, kouřový detektor požáru, lokální signalizace akustická a světelná, možnost napojení na EZS - umístěn ve všech místnostech na stropě, cena 540 Kč, 5 ks. [13]

### **Vstupní prvky**

- Bezpečnostní jednokřídlé vchodové dveře MAGNUM včetně bezpečnostních zárubní splňující 3. bezpečnostní třídu, cena 26 000 Kč. [4]
- RL-037 domácí videotelefon s kamerou obsahující noční IR přísvit. Absence funkce pořizování a ukládání fotografií, cena 4 100 Kč, 1 ks. [26]
- FG 200 okenní bezpečnostní klika s bezpečnostním kováním. Montáž do všech oken, cena 1 100 Kč, 9 ks. [22]
- SCX bezpečnostní ochranná fólie na okenní skla splňující třídu odolnosti P1A a P2A normy ČSN EN 356 - instalovaná na balkónové dveře a okna umístěná v přízemí, cena  $1\text{m}^2 = 1\,137\text{ Kč}$ ,  $11\text{ m}^2$ . [22]

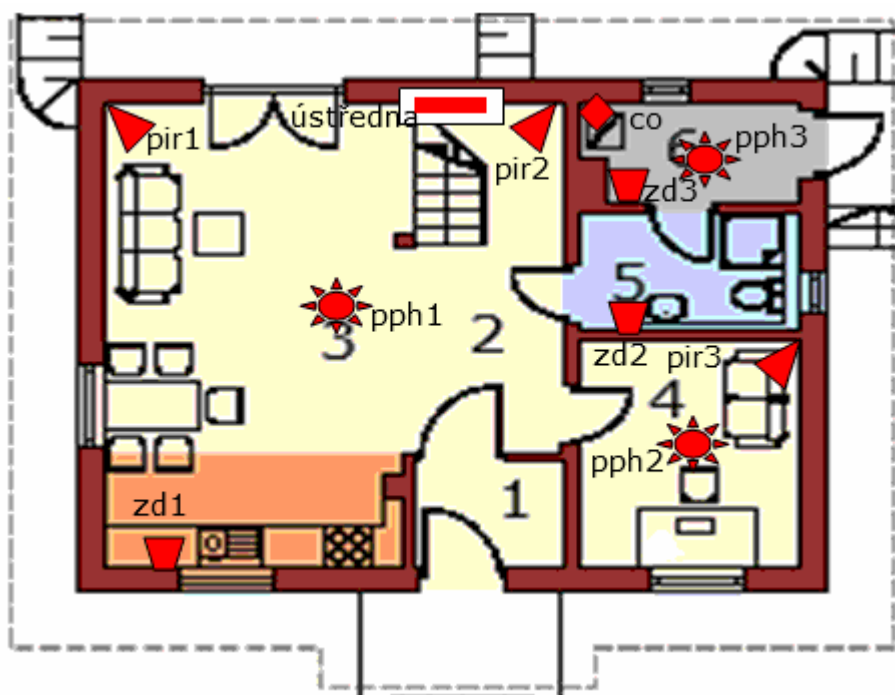
## Ochrana před zatopením a vyplavením

- LD 63HS autonomní záplavový detektor instalovaný v technické místnosti, kuchyni a koupelně. Lokální signalizace vestavěnou sirénou, cena 300 Kč, 4 ks. [13]

## EZS [13]

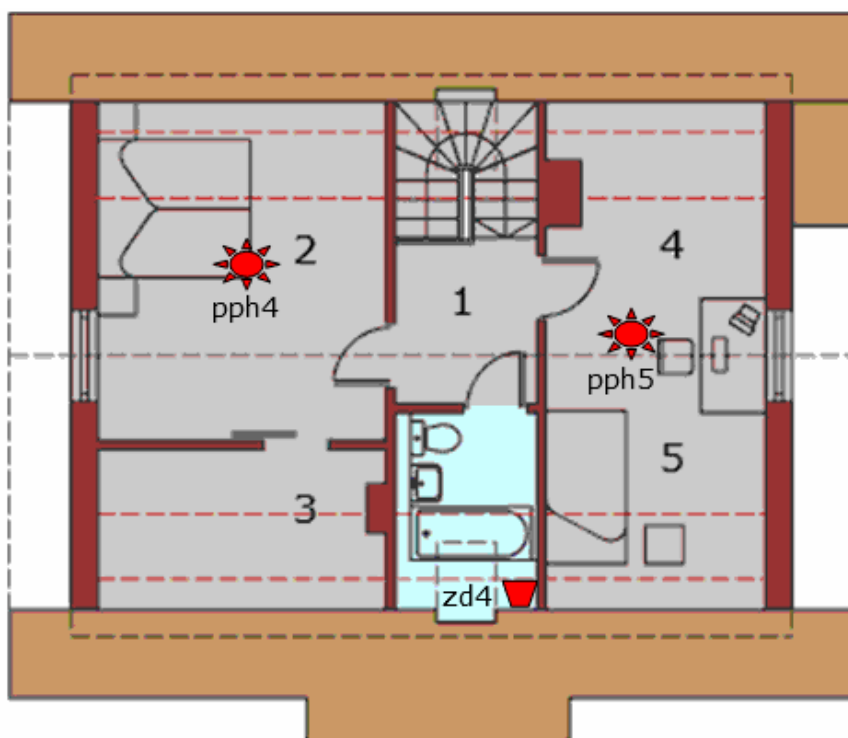
- JA-82K ústředna zabezpečovacího systému OASiS, 1 450 Kč, 1 ks
- JA-82R radiový modul pro implementaci bezdrátových prvků, cena 2 650 Kč, 1 ks
- JA-82Y GSM komunikátor pro komunikaci s mobilním telefonem a internetem, cena 6 590 Kč, 1 ks
- JA-81F bezdrátová klávesnice pro ovládání a programování systému, cena 2 730 Kč, 1 ks
- PC-01 bezdotyková RFID karta pro klávesnici JA-81F, cena 50 Kč, 4 ks
- JA-84P bezdrátový PIR detektor s vestavěnou kamerou a IR nočním přísvitem. Po detekci narušení pořizuje a odesílá snímek na internet a mobilní telefon uživatele, cena 3 050 Kč, 3 ks

## Rozmístění prvků EZS



Obrázek 5: Rozmístění prvků EZS v přízemí

Zdroj: vlastní zpracování



**Obrázek 6:** Rozmístění prvků EZS v obytném podkroví

*Zdroj: vlastní zpracování*

## 6.5. Zabezpečení - varianta C

Koncepce prvků EZS je postavena na jádře systému **JABLOTRON 100** s implementací Smart house řešení využívající bezdrátové, GSM, IP, aj. technologie. Ovládání elektrospotřebičů pomocí aplikace internetu nebo GSM je postavena na jádře systému automatizace **DAVID** společnosti Jablotron. [12] [15]

### Kabeláž

Varianta C představuje stacionární řešení. Převážná většina systému je postavena na bezdrátové komunikační technologii s autonomním napájením pomocí baterií s min. životností 1 rok. Napájení 230 V kabelem CYKY 3 x 1.5 je realizováno vedením pod omítkou pro detektor hořlavých plynů JA-180G 5 m v technické místnosti, pro externí GSM kameru umístěnou na přední straně domu 4 m a ústřednu JA-101KR v přízemí u schodiště 3 m. Cena za 1m kabelu CYKY 3 x 1.5 = 16 Kč včetně DPH. Rozmístění prvků viz obrázek č. 14. [15]

Pro napájení 12 V a přenos signálu je určen stíněný kabel CC-1 společnosti Jablotron. Kabelem v délce 8 m je napájena poplachová siréna umístěna nad vstupními dveřmi propojená s ústřednou. Dalšími napájenými prvky jsou 4 záplavové detektory propojené

celkem 30 m vedení s ústřednou. Kabeláž je vedena pod omítkou, při souběhu s rozvodem elektrické energie musí být zachována vzdálenost min. 5 cm od kabelů elektroinstalace 230 V 50 Hz. Cena za 1 m kabelu CC - 1 = 9 Kč včetně DPH. Rozmístění prvků viz obrázek č. 14 a č. 15. [15]

### **Ochrana před výpadkem el. energie**

- 3. fázová elektrocentrála MiT 10000avr s automatickým rozběhem o výkonu 10 kW s možností ovládní přes internet a GSM, zdroj dodává el. energii pro základní technologie jako jsou oběhová čerpadla topení, klimatizace, osvětlení, EZS, lednice apod., cena 90 000 Kč, 1 ks. [21]
- APC Back-UPS ES 550 pro zálohování el. energie a přepětovou ochranu EZS a elektrospotřebičů, cena 2 100 Kč, 1 ks. [1]

### **Protipožární ochrana**

- JA-180G detektor hořlavých plynů typu propan, butan, zemní plyn aj., umístěn v technické místnosti u kotle centrálního vytápění, cena 1520 Kč, 1 ks [15]
- H 450EN detektor úniku oxidu uhelnatého CO, umístěn v technické místnosti u kotle centrálního vytápění. Napojen na EZS, obsahuje lokální signalizaci, cena 1400 Kč, 1 ks [15]
- JA-180S kombinovaný detektor požáru, obsahuje optický a teplotní detektor, umístěný ve všech místnostech na stropě, napojen na EZS s centrální GSM signalizaci, obsahuje lokální akustickou a světelnou signalizaci, cena 1590 Kč, 5 ks [15]

### **Vstupní prvky**

- Bezpečnostní jednokřídlé vchodové dveře ROYAL včetně bezpečnostních zárubní splňující 4. bezpečnostní třídu, cena 30 000 Kč [4]
- JA-182M neviditelný bezdrátový detektor otevření vchodových dveří napojený na EZS, cena 1100 Kč, 1 ks [15]
- JA-188P bezdrátový venkovní detektor pro detekci přibližujících se osob, instalovaný nad vchodovými dveřmi napojený na EZS, cena 7 000 Kč, 1 ks [15]
- BT-07 bezdrátový domácí videotelefon s interní pamětí pro ukládání fotografií a kamerou s nočním IR přísvitem, cena 6 200 Kč, 1 ks [26]
- FG 200 okenní bezpečnostní klika s bezpečnostním kováním. Montáž do všech oken, cena 1 100 Kč, 9 ks. [22]



- SCX bezpečnostní ochranná fólie na balkonové dveře a okenní skla splňující třídu odolnosti P1A a P2A normy EN 356, cena  $1\text{m}^2 = 1\,137\text{ Kč}$ ,  $17\text{ m}^2$ . [22]
- JA-180PB bezdrátový detektor pohybu osob a rozbití skla, duální detekce, napojení na EZS, cena  $2\,220\text{ Kč}$ , 5 ks. [15]
- JA-180W bezdrátový kombinovaný detektor PIR+MW pro detekci pohybu osob v interiérech budovy, cena  $2\,300\text{ Kč}$ , 1 ks [15]

### **Ochrana před zatopením a vyplavením**

- JA-110F sběrníkový záplavový detektor instalovaný v technické místnosti, kuchyni a koupelně. Napojený na EZS, cena  $400\text{ Kč}$ , 4 ks [15]

### **EZS [15]:**

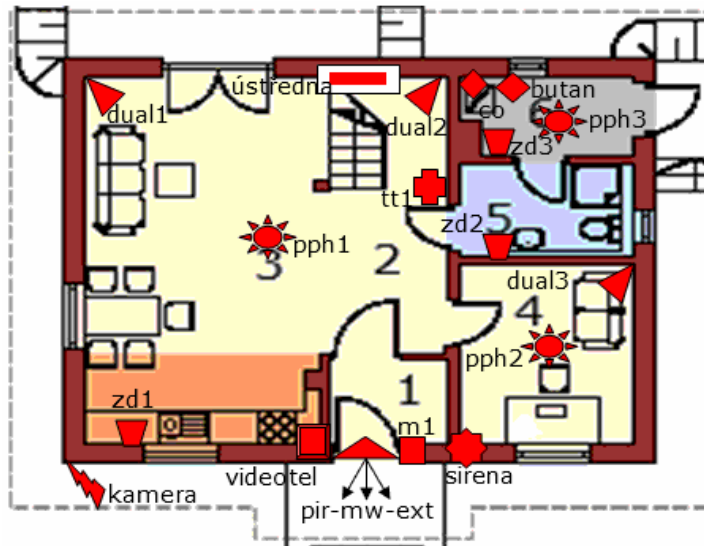
- JA-101KR sběrníkový modul pro připojení bezdrátových komponent včetně ústředny s GSM komunikátorem a radiovým modulem, cena  $12\,000\text{ Kč}$ , 1 ks
- JA-153E bezdrátový přístupový modul pro ovládání zabezpečovacího systému, cena  $2\,380\text{ Kč}$ , 1 ks
- JA-110A sběrníková vnitřní siréna pro akustickou signalizaci poplachu, cena  $560\text{ Kč}$ , 1 ks
- JA-186JW bezdrátový ovladač k dálkovému zajištění/odjištění systému, cena  $540\text{ Kč}$ , 1 ks
- JA-188J bezdrátové tísňové tlačítko pro aktivaci tísně, cena  $800\text{ Kč}$ , 2 ks
- JA-190J bezdotyková přístupová karta, cena  $100\text{ Kč}$ , 4 ks
- EYE-02 3G LTA GSM bezpečnostní kamera s technologií 3G s vestavěným PIR detektorem pohybu, akustickým detektorem, interním ukládáním dat a odesíláním dat pomocí MMS (Multimedia Messaging Service) a emailu na koncový mobilní telefon uživatele. Vnější instalace nad vchodovými dveřmi pro monitoring přístupové plochy. Možnost online sledování záznamu, cena  $13\,500\text{ Kč}$ , 1 ks

### **Automatizace [12]:**

- AC-82 bezdrátový modul silových relé pro ovládání termostatů aj. ovládacích prvků, cena  $1\,110\text{ Kč}$ , 2 ks
- TP-83 bezdrátový programovatelný termostat pro ovládání pokojového topení, napojený na GSM ovládání, cena  $980\text{ Kč}$ , 4 ks

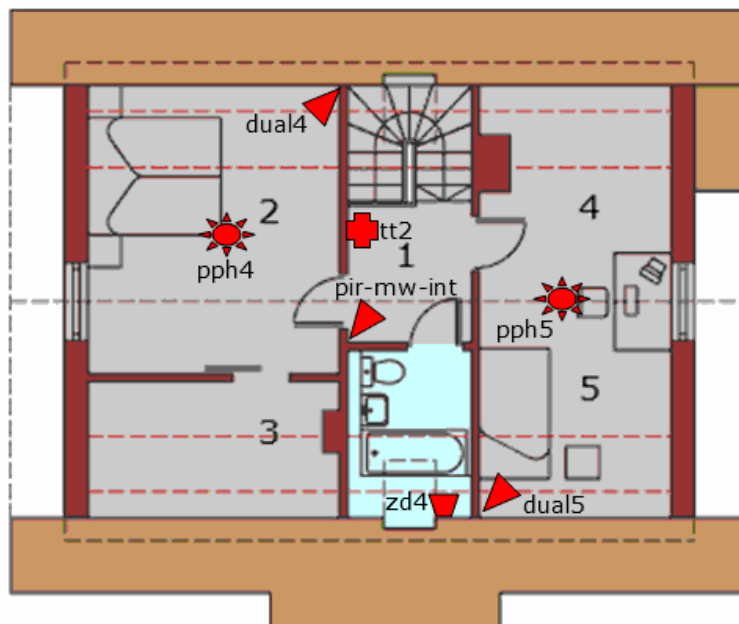
- GD-04 David univerzální GSM komunikátor pro možnost dálkového ovládnání mobilním telefonem, cena 3 860 Kč, 1 ks
- GD-04R radiový modul pro komunikaci GD-04 David s bezdrátovými prvky EZS, cena 820 Kč, 1 ks

### Rozmístění prvků EZS



Obrázek 7: Rozmístění prvků EZS v přízemí

*Zdroj: vlastní zpracování*



Obrázek 8: Rozmístění prvků EZS v obytném podkroví

*Zdroj: vlastní zpracování*

## 6.6.Porovnání variant zabezpečení

### Pořizovací náklady

Rozdíly v pořizovacích nákladech jednotlivých variant jsou nejmarkantnější mezi variantou C a ostatními variantami. Značnou část nákladů zde tvoří generátor elektrické energie umožňující dlouhodobou dodávku el. energie a tím i nezávislost nemovitosti zabezpečené variantou C. Náklady na jednotlivé oblasti zabezpečení ukazuje tabulka č. 6.

**Tabulka 6:** Kalkulace nákladů zabezpečení (Kč)

|                                   | <b>Varianta A</b> | <b>Varianta B</b> | <b>Varianta C</b> |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ochrana před výpadkem el. energie | 2 100             | 6 100             | 92 100            |
| Protipožární ochrana              | 1 400             | 4 100             | 10 870            |
| Vstupní prvky                     | 25 500            | 52 507            | 86 929            |
| Ochrana před zaplavením           | -                 | 1 200             | 1 600             |
| EZS                               | 14 800            | 22 700            | 30 980            |
| Automatizace                      |                   |                   | 10 820            |
| <b>Celkem</b>                     | <b>43 300</b>     | <b>87 277</b>     | <b>233 299</b>    |

*Zdroj: vlastní zpracování*

Uvedené ceny jsou získány součtem cen jednotlivých komponent podle variant zabezpečení uvedených v kapitolách 6.2, 6.3 a 6.4. Vlastní instalační práce prvků EZS, automatizace a ochrany před výpadkem el. energie je schopen běžný uživatel zvládnout vlastními silami, případné instalační práce nejsou součástí výše uvedené kalkulace.

Cena za 1 m<sup>2</sup> ochranné fólie obsahuje práci, materiál a lepidla. Cena za dopravu 1 km/12 Kč není v kalkulaci zahrnuta. Z důvodu obtížnosti není instalace svépomocí doporučována. [22]

Ceny dveří jsou uvedeny včetně materiálu, zárubní, montáže, likvidace odpadu a zednického zapravení. V ceně je zahrnuta doprava v paušální částce 1 000 Kč. [4]

Ceny neobsahují množstevní slevy, jsou uváděny v Kč včetně DPH a odpovídají roku 2012.

### Provozní náklady

**Tabulka 7:** Kalkulace ročních provozních nákladů zabezpečení (Kč)

|                          | <b>Varianta A</b> | <b>Varianta B</b> | <b>Varianta C</b> |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Telekomunikační náklady  | 2 988             | 5 988             | 8 988             |
| Revize elektrospotřebičů | 3 000             | 3 000             | 3 000             |
| Servisní kontrola        | -                 | 800               | 800               |
| Spotřeba el. energie     | 689               | 1 313             | 2 450             |
| Spotřeba baterií         | 1 005             | 2 051             | 1 915             |
| <b>Celkem</b>            | <b>7 682</b>      | <b>13 152</b>     | <b>17 153</b>     |

*Zdroj: vlastní zpracování*

Tabulka č. 7 shrnuje roční provozní náklady na zabezpečení pro jednotlivé druhy variant. Ceny jsou uvedeny v Kč včetně DPH ke konci roku 2012. Hodnoty provozních nákladů se vyznačují vysokou variabilitou závislou na zkušenostech nebo možnostech uživatele a době pořízení. V dalším textu jsou uvedeny jednotlivé složky provozních nákladů.

#### Telekomunikační náklady

Tato část zahrnuje roční výši měsíčních paušálních tarifů mobilního operátora O<sub>2</sub>. U varianty A jsem zvolil měsíční tarif FREE O<sub>2</sub> plně postačující pro provoz zabezpečovacího systému AZOR. Systém je založen na SMS komunikaci s neomezeným tarifem SMS.

Varianta B se vyznačuje vyššími datovými nároky pro odesílání SMS varování, MMS s obrazem narušitele a možností přenosu informací přes internet. Z těchto důvodů byl zvolen měsíční paušální tarif mobilního operátora O<sub>2</sub> FREE O<sub>2</sub> Plus.

Varianta C klade vysoké nároky na datové přenosy zapříčiněné možností online sledování chráněného prostoru. Pro variantu byl zvolen měsíční paušální tarif mobilního operátora O<sub>2</sub> tarif FREE.

Ceny a nastavení služeb se u jednotlivých operátorů mění a můžou být velmi rozdílné podle doby, konkurence a vzniku jednorázových akčních nabídek.

#### Revizní kontrola

Podle normy ČSN 33 1600 ed.2 revize a kontroly elektrických spotřebičů podléhají domácí a kancelářské elektrospotřebiče pravidelným revizním kontrolám. Lhůty pro jednotlivé druhy elektrospotřebičů viz výše uvedená norma. Revizní kontrolu všech elektrospotřebičů ve dvoupodlažním rodinném domě lze pořídit za 3 000 Kč. [14]

#### Servisní kontrola

Všechny tři varianty zabezpečení jsou postaveny na prvcích společnosti Jablotron, která garantuje spolehlivou funkci systému po dobu 5 let za podmínky povinné roční kontroly zabezpečovacího systému pracovníkem společnosti. Tato kontrola se provádí za jednotnou cenu 800 Kč za 1 rok. Tato možnost byla zvolena u variant zabezpečení B a C. Pro snížení celkových nákladů je provoz a údržba varianty A pouze v rukou uživatele. [14]

#### Spotřeba elektrické energie

Uvedená roční cena spotřeby el. energie je platná pro tarif KOMFORT KLASIK 24 D02d společnosti PRE Praha. Cena zahrnuje silovou elektřinu, podporu elektřiny z obnovitelných zdrojů a rezervovaného příkonu 3 x 25 A. Vlastní výpočet prováděn z vlastního vyúčtování el. energie za rok 2012. Za těchto podmínek činí cena 6,50 Kč za 1 kWh včetně DPH. Uvedenou cenou byly násobeny jednotlivé roční spotřeby el. energie variant zabezpečení. Roční spotřeba el. energie systémem zabezpečení:

- varianta A 106 kWh
- varianta B 202 kWh
- varianta C 377 kWh

Uvedené ceny jsou závislé na distributorovi el. energie, tarifu, lokalitě, rezervovaném příkonu a podmínkách trhu.

### Spotřeba baterií

Položku spotřeby baterií zastupuje součet všech typů baterií a jejich počet podle varianty zabezpečení vynásobené běžnými cenami. Tato položka může nabývat rozdílných hodnot v závislosti na volbě výrobce a kapacity baterie. Životnost baterií se udává min. 1 rok, u specifických typů 2 roky. Všechny systémy zabezpečení jsou vybaveny auto testováním a signalizací poklesu napětí. [11] [13] [15]

### **Rozsah zabezpečení**

Rozdíly v rozsahu zabezpečení porovnává tabulka č. 8. Značné rozdíly lze pozorovat ve všech oblastech zabezpečení.

**Tabulka 8: Rozsah ochrany zabezpečení**

|                                   | <b>Varianta A</b>  | <b>Varianta B</b>   | <b>Varianta C</b>  |
|-----------------------------------|--|---|--|
| Ochrana před výpadkem el. energie | Nouzová dodávka el. energie, max. 15 min   | Dočasná dodávka el. energie, max 8 h                                  | Dlouhodobá dodávka el. energie, několik hodin až dní   |
| Protipožární ochrana              | Detekce kouřového požáru   | Detekce kouřového požáru<br>Detekce úniku oxidu uhelnatého            | Detekce více druhů požáru<br>Detekce úniku hořlavých plynů<br>Detekce úniku oxidu uhelnatého |
| Vstupní prvky                     | Vstupní dveře 3. bezpečnostní třídy<br>Okna s ochranou proti vypáčení a vylomení | Vstupní dveře 3. bezpečnostní třídy<br>Okna třídy odolnosti P1A a P2A | Vstupní dveře 4. bezpečnostní třídy<br>Okna třídy odolnosti P1A a P2A                        |
| Ochrana před zaplavením           | Ne   | Lokální   | Napojeno na EZS  |
| EZS                               | Jablotron AZOR   | Jablotron OASiS   | Jablotron 100  |
| Automatizace                      | Ne   | Ne  | Dálkové ovládání topení, klimatizace a domácích elektrospotřebičů                            |
| <b>cena</b>                       | <b>43 300 Kč</b>   | <b>86 977 Kč</b>  | <b>232 899 Kč</b>  |

*Zdroj: vlastní zpracování*

V následující části porovnávám jednotlivé varianty zabezpečení setříděné podle oblastí zabezpečení. Variantu A označuji písmenem a), variantu B písmenem b) a variantu C písmenem c).

### **Ochrana před výpadkem elektrické energie**

a) Ochrana nemovitosti před přepětím v elektrické rozvodné síti, nouzová dodávka elektrické energie po dobu max. 15 minut. Ochrana postačuje pro zálohování dat, přenos signálu a bezpečné vypnutí elektrospotřebičů a prvků EZS.

b) Ochrana nemovitosti před přepětím v elektrické rozvodné síti, nouzová dodávka elektrické energie po dobu max. 8 hodin. Ochrana postačuje pro zálohování dat, přenos signálu, dočasný provoz elektrospotřebičů, prvků EZS a oběhových čerpadel.

c) Ochrana nemovitosti před přepětím v elektrické rozvodné síti, nezávislá dodávka elektrické energie po dobu několika hodin až dní. Dodávaná elektrická energie postačuje pro chod nemovitosti.

### **Protipožární ochrana**

a) Protipožární ochrana je navržena pro detekci požáru vydávajícím kouřové zplodiny ve všech místnostech.

b) Protipožární ochrana je navržena pro detekci požáru vydávajícím kouřové zplodiny ve všech místnostech a detekci oxidu uhelnatého v technické místnosti.

c) Protipožární ochrana je navržena pro detekci všech druhů požáru ve všech místnostech, detekci oxidu uhelnatého a detekci úniku hořlavých plynů (typu propan, butan) v technické místnosti.

### **Vstupní prvky**

a) Okna poskytují dostatečnou ochranu proti násilnému vniknutí vypáčením, vylomením nebo odvrtáním.

Dveře 3. Bezpečnostní třídy ČSN P ENV 1627 poskytují odolnost mechanickému napadení příležitostného narušitele užívajícího nástroje jako šroubovák, kleště, kladivo, nože, dráty, tyče a páčidla s cílem vyrazit, rozbít nebo vypáčit dveře. [7]

b) Okna poskytují dostatečnou ochranu proti násilnému vniknutí vypáčením, vylomením nebo odvrtáním. Odolnost oken umístěných v přízemí splňuje požadavky tříd odolnosti P1A a P2A ČSN EN 356. Odolnost zabraňuje nebo výrazně zpomaluje násilné vniknutí do objektu.



Dveře 3. Bezpečnostní třídy ČSN P ENV 1627 poskytují odolnost mechanickému napadení příležitostného narušitele užívajícího nástroje jako šroubovák, kleště, kladivo, nože, dráty, tyče a páčidla s cílem vyrazit, rozbít nebo vypáčit dveře. [7]

c) Okna poskytují dostatečnou ochranu proti násilnému vniknutí vypáčením, vylomením nebo odvrtáním. Všechny okenní prvky odolávají mechanickému namáhání definovanému třídami odolnosti P1A a P2A ČSN EN 356, zabraňují nebo výrazně zpomalují násilné vniknutí do objektu.

Dveře 4. Bezpečnostní třídy ČSN P ENV 1627 poskytují odolnost mechanickému napadení zkušeného a vybaveného narušitele užívajícího kromě základních mechanických nástrojů také ruční pilu na železo, těžké kladivo, sekeru, sekáček, nůžky na plech a elektrickou vrtačku s cílem vyrazit, rozbít, vypáčit nebo odvrtat dveře. [7]

### **EZS**

a) Prvky EZS detekují otevření vstupních dveří a neoprávněný pohyb uvnitř budovy.

b) Prvky EZS detekují neoprávněný pohyb uvnitř budovy s následným pořízením fotografie a odesláním na mobilní telefon uživatele nemovitosti.

c) Prvky EZS detekují pokus o násilné vniknutí do budovy realizované detektory tříštění skla, pohybovým MW detektorem a online video záznamem. V případě násilného vniknutí probíhá následná detekce ve vnitřních prostorách budovy.

### **Ochrana před vytopením a automatizace**

a) Návrh zabezpečení neobsahuje ochranu před vytopením a zaplavením. Např. prasknutím přívodů vody, poruchou pračky, přetečením vany apod. Není řešena automatizace domácnosti.

b) Návrh zabezpečení obsahuje ochranu před vytopením a zaplavením s autonomním lokálním varováním. Není řešena automatizace domácnosti.

c) Návrh zabezpečení obsahuje ochranu před vytopením a zaplavením s napojením na systém EZS a systém automatizace.

Automatizace zabezpečení umožňuje pomocí SMS zpráv a internetu [12]:

- vypnutí, zapnutí klimatizace
- vypnutí, zapnutí topení
- detekci s varováním o zaplavení nebo vyplavení pračkou s možností vypnutí, zapnutí přívodu vody
- detekci s varováním o výpadcích el. energie, kotle ústředního vytápění, oběhových čerpadel, klimatizace
- detekci s varováním prvků EZS (např. otevření dveří, otevření oken, tříštění skla, pohyb osob)
- detekci s varováním o nebezpečí požáru a úniku nebezpečných hořlavých plynů

Ovládání domácnosti pomocí mobilního telefonu umožňuje reagovat na přijatá varovná hlášení českého hydrometeorologického ústavu nebo orgánů místní správy před blížící se živelnými pohromami jako např. krupobitím, povodněmi, silnými povětrnostními vlivy, požáry apod. Varovná hlášení jsou přijímána pomocí SMS zpráv a internetu.

### **Závěrečné zhodnocení**

a) Hlavní slabinou zabezpečení je možnost násilného vniknutí do budovy přízemím, prvním patrem nebo střechou. Prvky EZS nejsou schopny využít penetrační dobu násilného vnikání a detekovat pokus o vniknutí s dostatečným předstihem. Neoprávněná osoba je detekována až po vstupu do vnitřních prostor a tím systém poskytuje krátkou reakční dobu na řešení bezpečnostní situace. Systém neposkytuje důkazní materiál pro případné pozdější dokazování.

b) Hlavní slabinou zabezpečení je možnost násilného vniknutí do budovy prvním patrem nebo střechou. Prvky EZS nejsou schopny využít penetrační dobu násilného vnikání a detekovat pokus o vniknutí s dostatečným předstihem. Neoprávněná osoba je detekována až po vstupu do vnitřních prostor a tím systém poskytuje krátkou reakční dobu na řešení bezpečnostní situace. Systém poskytuje důkazní materiál pro případné pozdější dokazování.

c) Návrh zabezpečení je koncipován pro energetickou nezávislost, automatizaci domácnosti a včasnou detekci pokusu o narušení objektu se současným záznamem narušení. Systém poskytuje čas pro následnou reakci a důkazní materiál pro případné pozdější dokazování. Významnou nevýhodou návrhu jsou vyšší pořizovací náklady. Automatizace domácnosti a celý koncept smarthouse řešení klade vyšší nároky na zabezpečení informačních technologií a vyšší náklady na softwarová řešení. Podstatnou nevýhodou smarthouse řešení

je možnost selhání celého systému vlivem hackerských útoků pomocí internetu, nebo neoprávněné získávání informací z interiérů budovy pomocí online odposlechů, neoprávněné pořizování záznamů či převzetí samotné kontroly nad prvky automatizace neoprávněnou osobou.

## ZÁVĚR

Cílem této práce bylo stanovit koncepci zabezpečení rodinného domu běžným uživatelem s následnou ukázkou tří reálných variant zabezpečení. Práce měla za cíl pochopit dnešní nároky kladené na zabezpečení nemovitosti, zorientovat se v nejnovějších dostupných technologiích a poradit běžnému uživateli vybrat správné technické prostředky s následnou cenovou kalkulací. Současně byl uživatel seznámen s nezbytnými právními a technickými normami upravující bezpečnost rodinného domu. V souvislosti s tématem jsem provedl průzkum trhu bezpečnostních technologií a zabezpečovací techniky.

Značná část práce byla věnována teoretickému popisu bezpečnostních technologií v kapitolách 2. a 3. s následujícím popisem bezpečnostní techniky v kapitole 5. Všechny tři kapitoly byly dostatečně doplněny příklady z praktické realizace. Uvedené údaje umožní běžnému uživateli získat obecné vědomosti o fyzikálních vlastnostech a charakteristikách navrhovaného zabezpečovacího systému. Získané znalosti dokáže uživatel uplatnit při rozhodování o budoucích prvcích zabezpečení vlastní nemovitosti.

V poslední části práce jsem navrhnul tři varianty reálného zabezpečení rodinného domu s uvedením slabých a silných stránek každé varianty. Uváděné ceny jsou ceny z konce roku 2012. Neobsahují ocenění instalační práce. Vlastní ceny výrobků se mohou výrazně lišit, protože ceny neobsahují množstevní slevy a akční nabídky. Uvedené ceny jednotlivých variant zabezpečení považuji za reálné. Na závěr musím sdělit, že rozsah zabezpečení a obsah prvků zabezpečovacího systému je velice individuální záležitostí a může se velice lišit. A to bylo cílem této práce - pomoci běžnému uživateli navrhnout a realizovat vlastní zabezpečení rodinného domu.

Téma této práce pro mě bylo velice přínosné a blízké mému odbornému zaměření. V současné době pracuji u státních bezpečnostních složek v oblasti objektové bezpečnosti a s výše uvedenými technickými prostředky a bezpečnostními technologiemi pracuji každý den. Informace uváděné v této práci jsou získané z veřejně dostupných informačních zdrojů a neobsahují žádné utajované nebo citlivé údaje. Věřím, že tento materiál najde uplatnění a bude oporou při projektování a realizaci zabezpečení rodinného domu běžným uživatelem.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] APC Back-UPS. Alza, e-shop [online]. 2013 [cit. 2013-03-23]. Dostupné z <<http://www.alza.cz/apc-back-ups-es-550-d140493.htm>>
- [2] Asociace. AGA, asociace bezpečnostních technických služeb [online]. 2013 [cit. 2013-04-24]. Dostupné z <[http://www.gremiumalarm.cz/seznam-clenu?action=&column=comp\\_city&order=desc&rowId=30&id=27&action=detail](http://www.gremiumalarm.cz/seznam-clenu?action=&column=comp_city&order=desc&rowId=30&id=27&action=detail)>
- [3] BASTIAN, Hans: Bezpečný dům a byt. Praha: Beta, 2004. 80 s. ISBN 80-7306-171-6
- [4] Bezpečnostní dveře. HT okna [online]. 2013 [cit. 2013-03-23]. Dostupné z <<http://www.novaokna.cz/sortiment/bezpecnostni-bytove-dvere/>>
- [5] ČSN EN 356. *Sklo ve stavebnictví - Bezpečnostní zasklení - Zkoušení a klasifikace odolnosti proti ručně vedenému útoku*. Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2000. 20 s.
- [6] ČSN EN 501131-1 ed. 2. *Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy - Část 1: Systémové požadavky*. Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007. 40 s.
- [7] ČSN P ENV 1627. *Okna, dveře, uzávěry – odolnost proti násilnému vniknutí*. Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2000.
- [8] Detektory. Gasedo, eshop [online]. 2013 [cit. 2013-03-23]. Dostupné z <<http://www.detektor-shop.cz/>>
- [9] Elektromagnetické spektrum. Wikipedie: otevřená encyklopedie [online]. 2013 [cit. 2013-03-16]. Dostupné z: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektromagnetick%C3%A9\\_spektrum](http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektromagnetick%C3%A9_spektrum)>
- [10] Infrared. Sborník příspěvků učitelů fyziky [online]. 2013 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z <<http://vnuf.cz/sbornik/prispevky/10-05-Bochnicek.html>>
- [11] Jablotron-Azor. Jablotron, zabezpečovací systémy [online]. 2013 [cit. 2013-03-21]. Dostupné z <<http://www.jablotron.com/cz/alarmy/azor/>>
- [12] Jablotron-David. Jablotron, zabezpečovací systémy [online]. 2013 [cit. 2013-03-21]. Dostupné z <<http://www.jablotron.com/cz/katalog-produktu/komfort-systemy/vzdaleny-pristup/komunikatory/gd-04.aspx>>

- [13] Jablotron-Oasis. Jablotron, zabezpečovací systémy [online]. 2013 [cit. 2013-03-21]. Dostupné z <<http://www.jablotron.com/cz/hledani/?allwords=oasis>>
- [14] Jablotron-PZTS. Jablotron, poplachové systémy [online]. 2013 [cit. 2013-02-18]. Dostupné z <[http://www.jablotron.com/Files/Legislativa/PNJ-131\\_2011\\_SKM-web.pdf](http://www.jablotron.com/Files/Legislativa/PNJ-131_2011_SKM-web.pdf)>
- [15] Jablotron-100. Jablotron, zabezpečovací systémy [online]. 2013 [cit. 2013-03-21]. Dostupné z <<http://www.jablotron.com/cz/alarmy/jablotron-100/>>
- [16] KOCÁBEK, Pavel: Cesta k bezpečí. Praha: Ben, 2002. 256 s. ISBN 80-7300-032-6.
- [17] KREJČÍK, Alexandr: Střežení a ovládání objektů pomocí mobilu a SMS. Praha: BEN, 2004. 303 s. ISBN 80-7300-082-2.
- [18] KŘEČEK, Stanislav: Příručka zabezpečovací techniky. Blatná: Blatenská, 2003. 350 s. ISBN 80-902938-2-4.
- [19] LEPIL, BEDNAŘÍK: Fyzika pro střední školy.Prometheus, 2011. ISBN 80-7196-184-1
- [20] MACEK, Pavel: Systém ostrahy a monitorování. 1. vyd. Slavičín: Vtúvm, 2010. 169 s. ISBN 71-69-165-09.
- [21] MiT 10000avr. Montan, elektrocentrality [online]. 2013 [cit. 2013-03-21]. Dostupné z <<http://www.montan.cz/cz/e-shop.php?kat=14&detail=120/>>
- [22] Ochranné fólie. Delta Plzeň [online]. 2013 [cit. 2013-03-23]. Dostupné z <<http://www.delta-plzen.cz/folie/cenik/>>
- [23] PATÁK, PROTIVÍNSKÝ, KLVAŇA: Zabezpečovací systémy. Praha: Armex, 2000. 117 s. ISBN 80-86244-13-X.
- [24] Statistiky. PČR, statistiky kriminality [online]. 2012 [cit. 2012-11-12]. Dostupné z <<http://www.policie.cz/statistiky-kriminalita.aspx>>
- [25] TrueView. Netcam [online]. 2013 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z <<http://www.netcam.cz/produkty/software-sprava-vida/cognimatics.php>>
- [26] Videotelefony. Japas, eshop [online]. 2013 [cit. 2013-03-23]. Dostupné z <[http://www.eshop.japas.cz/category.php?id\\_category=21](http://www.eshop.japas.cz/category.php?id_category=21)>
- [27] VSB. VŠB TU Ostrava, biometrické metody [online]. 2013 [cit. 2013-02-18]. Dostupné z <[http://www.fbi.vsb.cz/miranda2/export/sites-root/fbi/040/cs/sys/resource/PDF/biometricke\\_metody.pdf](http://www.fbi.vsb.cz/miranda2/export/sites-root/fbi/040/cs/sys/resource/PDF/biometricke_metody.pdf)>

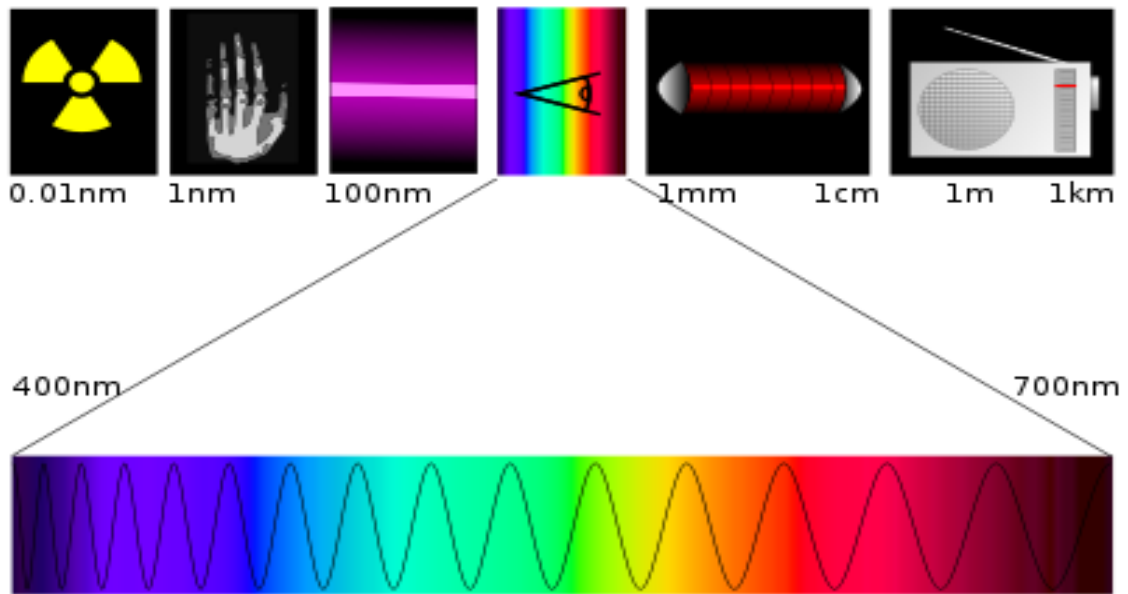
- [28] WOJCIAK, A., WOJCIAK, R. Stavební projektová dokumentace Celinka. ARTINEX Český Těšín, 2008, ZČ 80029
- [29] Zabezpečení. Mesec, průvodce finančními trhy [online]. 2013 [cit. 2013-04-24]. Dostupné z <<http://www.mesec.cz/clanky/jak-zabezpecit-domacnost/>>
- [30] ZZ 200. Welding, eshop [online]. 2013 [cit. 2013-03-23]. Dostupné z <<http://eshop.svarovani.cz/nabijecky-a-startovaci-zdroje/zdroj-zalozni-ke-kotlovym-cepaplum-zz-200.html>>

## SEZNAM PŘÍLOH

|   |    |
|---|----|
| Příloha A: Grafické vyjádření elektromagnetického záření..... | 64 |
| Příloha B: Třídy odolnosti skla podle ČSN EN 356.....         | 66 |
| Příloha C: Bezpečnostní třídy dveří podle ČSN P ENV 1627..... | 67 |
| Příloha D: Obrázky zabezpečeného rodinného domu.....          | 68 |

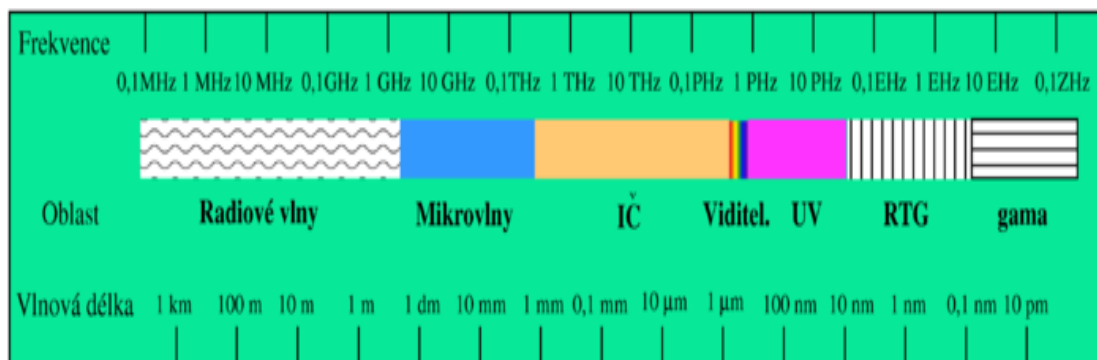


## Příloha A: Grafické vyjádření elektromagnetického záření



Viditelná část spektra elektromagnetického záření

Zdroj: [9]



Spektrum elektromagnetického záření

Zdroj: [9]

| <b>Barva</b> | <b>Vlnová délka</b> | <b>Frekvence</b> |
|--------------|---------------------|------------------|
| Červená      | 625 až 740 nm       | 480 až 405 THz   |
| Oranžová     | 590 až 625 nm       | 510 až 480 THz   |
| Žlutá        | 565 až 590 nm       | 530 až 510 THz   |
| Zelená       | 520 až 565 nm       | 580 až 530 THz   |
| Azurová      | 500 až 520 nm       | 600 až 580 THz   |
| Modrá        | 430 až 500 nm       | 700 až 600 THz   |
| Fialová      | 380 až 430 nm       | 790 až 700 THz   |

Vlnové délky viditelné části spektra elektromagnetického záření

Zdroj: [9]

## Příloha B: Třídy odolnosti skla podle ČSN EN 356

| NÁSTROJ                              | TŘÍDA | TEST  |
|--------------------------------------|-------|---|
| Ocelová koule o hmotnosti<br>4.11 kg | P1A   | 3 nárazy koule padající<br>z výšky 1.500 mm   |
| Ocelová koule o hmotnosti<br>4.11 kg | P2A   | 3 nárazy koule padající z<br>výšky 3.000 mm   |
| Ocelová koule o hmotnosti<br>4.11 kg | P3A   | 3 nárazy koule padající z<br>výšky 6.000 mm   |
| Ocelová koule o hmotnosti<br>4.11 kg | P4A   | 3 nárazy koule padající<br>z výšky 9.000 mm   |
| Ocelová koule o hmotnosti<br>4.11 kg | P5A   | 3×3 nárazy koule padající<br>z výšky 9.000 mm |
| Sekera, kladivo                      | P6B   | 30 až 50 úderů kladivem a<br>sekerou          |
| Sekera, kladivo                      | P7B   | 51 až 70 úderů kladivem a<br>sekerou          |
| Sekera, kladivo                      | P8B   | > 70 úderů kladivem a<br>sekerou              |

Třídy odolnosti skla podle ČSN EN 356

Zdroj: [5]

## Příloha C: Bezpečnostní třídy dveří podle ČSN P ENV 1627

| 2. bezpečnostní třída  | 3. bezpečnostní třída  | 4. bezpečnostní třída  |
|--|--|--|
| <p>Odolnost mechanickému napadení příležitostného narušitele užívajícího jednoduché nástroje jako šroubovák, kleště, kladivo, nože, dráty s cílem vyrazit nebo rozbít dveře.</p> | <p>Odolnost mechanickému napadení příležitostného narušitele užívajícího nástroje jako šroubovák, kleště, kladivo, nože, dráty, tyče a páčidla s cílem vyrazit, rozbít nebo vypáčit dveře.</p> | <p>Odolnost mechanickému napadení zkušeného a vybaveného narušitele užívajícího kromě základních mechanických nástrojů také ruční pilu na železo, těžké kladivo, sekeru, sekáček, nůžky na plech a elektrickou vrtačku s cílem vyrazit, rozbít, vypáčit nebo odvrtnat dveře.</p> |

Zdroj: [7]

## Příloha D: Obrázky zabezpečeného rodinného domu



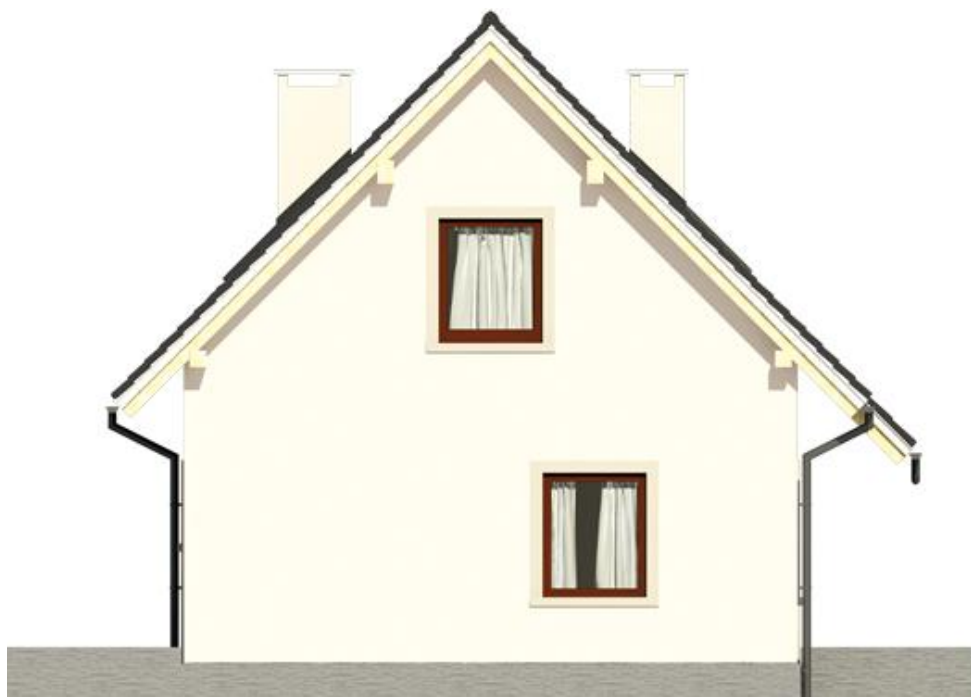
Čelní pohled

*Zdroj: [28]*



Zadní pohled

*Zdroj: [28]*



Boční pohled pravá strana

*Zdroj: [28]*



Boční pohled levá strana

*Zdroj: [28]*