

Návrh zabezpečení rodinného domu v lokalitě Trenčín

Michal Kotras

Bakalářská práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal Kotras**
Osobní číslo: **A11129**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Návrh zabezpečení rodinného domu v lokalitě
Trenčín**

Zásady pro vypracování:

1. Provedte obecný rozbor zabezpečovacích systémů a zařízení určených k ochraně domů.
2. Analyzujte současný stav domu a popište jeho stávající komplexní ochranu.
3. Vyberte vhodné zabezpečovací systémy a zařízení s ohledem na kladené požadavky.
4. Navrhněte systém zabezpečení proti nepovolenému vstupu do objektu.
5. Návrh zabezpečení dle možností realizujte.
6. Zhodnoťte vámi navržený systém zabezpečení jako celek a navrhněte jeho další případné vylepšení.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. ČANDÍK, Marek. Objektová bezpečnost II. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2004, 100 s. ISBN 8073182173.
2. IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 151 s. ISBN 978-80-7318-910-5.
3. UHLÁŘ, Jan. Technická ochrana objektů. Vyd. 1. Praha: Policejní akademie české republiky, 2005, 229 s. ISBN 80-7251-189-0.
4. KINDL, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů I. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007, 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.
5. VALOUCH, Jan. Projektování bezpečnostních systémů. Vyd. 1. Ve Zlíně: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012, 152 s. ISBN 978-80-7454-230-5.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petr Skočík

Ústav elektroniky a měření

Datum zadání bakalářské práce:

7. března 2014

Termín odevzdání bakalářské práce:

10. června 2014

Ve Zlíně dne 7. března 2014



prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.


Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně 30.5.2014


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Cieľom bakalárskej práce bolo navrhnuť optimálny bezpečnostný systém rodinného domu v lokalite Trenčín, ktorý by spĺňal požiadavky základného zabezpečenia objektu a zároveň neprekročil finančný limit daný investorom. V práci je popísaná technická ochrana, ktorá zahrňuje opatrenia a zariadenia zvyšujúce bezpečnosť objektu. Práca tiež popisuje bezpečnostný stav domu pred realizáciou nového návrhu a obsahuje následne vypracovaný návrh zabezpečovacieho systému. Súčasťou návrhu je aj vypracovaná výkresová projektová dokumentácia rodinného domu. Výsledkom bakalárskej práce je návrh zabezpečovacieho systému, ktorý spĺňa zadané podmienky.

Kľúčové slova: bezpečnosť, poplachový zabezpečovací systém, technické prostriedky ochrany, kamerové systémy, uzavretý televízny okruh

ABSTRACT

The primary goal of my thesis is to design optimum safety system for family house located within the Trenčín region, which would meet the object's basic security requirements and, at the same time, would not exceed financial limits determined by the investor. The thesis further describes an overall technical protection, including measures and appliances increasing object's security level. Thesis defines the initial security status right before the optimum safety system implementation, and certainly includes the safety system blueprint in details. The project documentation of the house, is another important part of the proposal. The thesis, at the end, recommends a particular safety system, meeting all given requirements

Keywords: safety, intrusion alarm system, technical means of protection, camera systems, closed circuit television

Rád by som touto cestou predovšetkým vyjadril poďakovanie vedúcemu mojej bakalárskej práce Ing. Petrovi Skočíkovi za jeho odborné rady, ústretovosť, pomoc pri získavaní potrebných informácií a za trpezlivosť pri vedení mojej bakalárskej práce. Ďalej by som rád poďakoval mojej rodine, hlavne mame za podporu pri písaní tejto práce a počas celého štúdia.

Motto:

Adalbert Ludwig Balling

„Šťastný je ten, kto má priateľov a smie byť priateľom iných.“

Prehlasujem, že odovzdaná verzia bakalárskej práce a verzia elektronická nahraná do IS/STAGE sú totožné.

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČASŤ	10
1 TECHNICKÁ OCHRANA DOMU	11
1.1 MECHANICKÉ ZÁBRANNÉ SYSTÉMY	11
1.2 ORGANIZAČNÉ OPATRENIA A OSTRAHA	12
1.2.1 Bezpečnostná analýza	13
2 SIGNALIZAČNÉ A MONITOROVACIE SYSTÉMY	14
2.1 KONTROLA VSTUPU	14
2.2 KAMEROVÉ SYSTÉMY	14
2.3 ELEKTRONICKÁ POŽIARNA SIGNALIZÁCIA	16
2.3.1 Dymové požiarne hlásiče:	17
2.3.2 Teplotné požiarne hlásiče:.....	18
2.3.3 Hlásiče vyžarovania plameňa:.....	19
2.3.4 Špeciálne typy hlásičov:.....	19
2.4 POPLACHOVÉ ZABEZPEČOVACIE A TIESŇOVÉ SYSTÉMY	20
2.4.1 Elektromechanické detektory	24
2.4.2 Elektromagnetické detektory	27
2.4.3 Elektroakustické detektory	31
II PRAKTICKÁ ČASŤ	33
3 ÚVOD DO PRAKTICKEJ ČASTI	34
4 BEZPEČNOSTNÁ ANALÝZA	35
4.1 BEZPEČNOSTNÉ POSÚDENIE OBJEKTU	35
4.1.1 Režim objektu	36
4.1.2 Konštrukčné otvory	36
4.1.3 Konštrukcia	36
4.1.4 Perimetria objektu	37
4.1.5 Lokalita	38
5 NÁVRH POPLACHOVÉHO ZABEZPEČOVACIEHO SYSTÉMU	39
5.1 PREHĽAD POUŽITEJ TECHNIKY A MATERIÁLOV	39
5.2 VÝKRESOVÁ DOKUMENTÁCIA	51
5.3 NÁVRH NADSTAVENIA POPLACHOVÉHO ZABEZPEČOVACIEHO SYSTÉMU	59
5.4 CENOVÝ ROZPOČET	60
5.5 REALIZÁCIA BEZPEČNOSTNÉHO SYSTÉMU	61
5.6 ZHODNOTENIE A VYLEPŠENIA BEZPEČNOSTNÉHO SYSTÉMU	62
ZÁVER	64
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	66
ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATEK	67
ZOZNAM OBRÁZKOV	68
ZOZNAM TABULIEK	69
ZOZNAM PRÍLOH	70

ÚVOD

Témou tejto bakalárskej práce je vypracovanie návrhu zabezpečenia rodinného domu v spolupráci s majiteľom na základe jeho požiadaviek. Keďže v súčasnosti sú z kriminálneho hľadiska viac preferované domy ako byty, ich majitelia sa snažia predchádzať ničeniu a vykrádaniu svojho majetku inštalovaním kvalitného a hlavne účinného zabezpečovacieho systému. Väčšina z nich vyskúšala predtým „lacnejšie“ formy zabezpečenia, a to napríklad chov strážneho psa, spoľahnutie na vnímavosť susedov alebo kvalitnejšie oplotenie pozemkov. Keďže v súčasnosti pribúda čoraz viac solventnejších ľudí a s nimi aj drahý a atraktívny majetok, musia majitelia nehnuteľností pristúpiť k oveľa účinnejším bezpečnostným opatreniam. Jedným z takýchto opatrení je inštalácia poplachového zabezpečovacieho systému. Tento neustále sa zdokonaľujúci systém a dopyt po ňom je jeden z dôvodov, prečo som si vybral túto tému pre svoju bakalársku prácu. Dôvodov pre výber bakalárskej práce na túto tému je viac, ale ten najhlavnejší je, že študujem odbor Bezpečnostné technológie, systémy a manažment na Fakulte aplikovanej informatiky na Univerzite Tomáša Baťu a chcel by som sa aj po dokončení štúdia ďalej zaoberať touto problematikou. Pri písaní bakalárskej práce zameranej na návrh poplachového zabezpečovacieho systému konkrétneho rodinného domu sa viac oboznámim s problematikou v tomto obore a získam skúsenosti aj z praktického hľadiska. Pre oboznámenie čitateľa s bezpečnostnými technológiami a systémami je v prvej časti práce vysvetlená technická ochrana domu. Písaná je štýlom postupného rozdeľovania a popisu tak, aby tejto problematike porozumel aj začiatočník v obore a prípadne mohla slúžiť aj ako učebný materiál. Ochrana domu je rozdelená na mechanické zábranné systémy, organizačné opatrenia a na signalizačné systémy. Tieto odvetvia sú ďalej podrobnejšie delené a popísané. Keďže je táto práca predsa len zameraná na zabezpečenie rodinného domu, tak najväčšiu časť tvorí hlavne popísanie elektronických požiarnych a poplachových zabezpečovacích systémov. V ďalšej časti je vypracovaný návrh zabezpečovacieho systému pre konkrétny rodinný dom v blízkosti mesta Trenčín. Pod pojmom rodinný dom sa rozumie celý objekt, čiže okrem domu tiež dvor a garáž. Ako prvý krok k vytvoreniu návrhu bezpečnostného systému je identifikácia zdrojov možných rizík, aby sa určilo pred čím treba objekt chrániť. Možné riziká sa rozdeľujú podľa pôvodu na riziká vonkajšie a vnútorné, čiže možný vznik nebezpečenstva vnútri alebo mimo objektu. Ďalší krok k vytvoreniu celkovej bezpečnostnej analýzy je bezpečnostné posúdenie objektu, posudzuje sa režim, konštrukcia, konštrukčné otvory, lokalita, história krádeží atď. Vypracovaná bezpečnostná analýza ukazuje čo a pred kým treba chrá-

niť a návrh zabezpečovacieho systému hovorí ako chrániť. Samotný návrh zabezpečovacieho systému je opravovaný a dopĺňaný vždy po konzultácii s majiteľom a v konečnej fáze je vypracovaný tak, aby spĺňal požiadavky dané investorom. Vypracovaný návrh zabezpečovacieho systému obsahuje prehľad a popis použitej techniky a materiálov poplachového zabezpečovacieho systému spolu s doplnkovým kamerovým systémom. Použitá technika bola konzultovaná s bezpečnostnou firmou, ktorej názov je uvedený v práci. Súčasťou návrhu je tiež vypracovaná výkresová dokumentácia rodinného domu so zakreslenými pozíciami jednotlivých použitých bezpečnostných prvkov. Do návrhu poplachového bezpečnostného systému spadá aj jeho nastavenie, ktoré je vypracované v rovnakej kapitole. Výsledkom práce je návrh poplachového zabezpečovacieho systému, ktorý spĺňa požiadavky majiteľa z pohľadu požadovaného zabezpečenia a zároveň spĺňa požiadavky finančného limitu.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 TECHNICKÁ OCHRANA DOMU

Technická ochrana sa skladá zo zabezpečovacích systémov, ktoré sú na sebe navzájom závislé. Pri ich správnej vzájomnej kombinácii tvoria účinný integrovaný bezpečnostný systém. Všeobecne je cieľom technických zariadení podporiť realizáciu režimových opatrení, skvalitniť činnosť fyzickej ochrany a odradiť narušiteľa od jeho činu, prípadne sťažiť jeho činnosť a predĺžiť dobu jeho prístupu k chráneným aktívam.

Technická ochrana domu sa rozdeľuje na 3 základné zabezpečovacie systémy:

- Mechanické zábranné systémy
- Organizačné opatrenia a ostraha
- Signalizačné a monitorovacie systémy

Medzi základné technické prostriedky fyzickej bezpečnosti sa radia mechanické zábranné systémy zahrňujúce dvere, zámky, ploty, mreže, ostnaté drôty a podobne, ktoré svojimi vlastnosťami bránia fyzickému pohybu narušiteľa. Režimové opatrenia zahrňujú režim vstupu a výstupu osôb, vjazdu a výjazdu vozidiel a režim pohybu osôb v chránenom objekte. Cieľom signalizačných a monitorovacích elektronických bezpečnostných systémov je signalizácia neoprávneného vstupu do chránenej oblasti. Medzi základné elektronické systémy patria systémy kontroly vstupu, elektronická požiarňa signalizácia, kamerové systémy a poplachové systémy. [6]

Kvôli rozsiahlosti elektronických systémov a tiež kvôli zameraniu tejto práce na poplachové systémy, je signalizačným a monitorovacím systémom venovaná vlastná kapitola.

1.1 Mechanické zábranné systémy

Mechanické zábranné systémy, ďalej len MZS sú najdôležitejšou časťou ochrany majetku a osôb. Pod MZS sa radia všetky mechanické prvky, ktoré sťažujú násilné vniknutie nepovolánym osobám do chránenej zóny, čiže MZS teda poskytujú ochranu svojou pevnosťou. Čím pevnejší a kvalitnejší zábranný systém – (kedysi vyšší stupeň pyramídy bezpečnosti) tým je ťažšie prekonanie MZS páchatelom, čiže hovoríme o prielomovej odolnosti. Prielomová odolnosť je doba, ktorú musí páchatel vynaložiť na prekonanie mechanickej pevnosti MZS. Prednedávnom zrušená pyramída bezpečnosti, bol názov pre jednotný komunikačný prvok, ktorý uľahčoval a sprehladňoval identifikáciu výrobkov mechanických zábranných prostriedkov s overenou úrovňou akosti a bol zameraný výhradne na certifikované výrobky MZS. [2]

Technická ochrana v MZS sa rozdeľuje na obvodovú, plášťovú a predmetovú ochranu. Obvodová ochrana je ochrana zaisťujúca bezpečnosť vyhradenému územiu. Plášťová ochrana zabráňuje (sťažuje) akémukoľvek narušeniu vstupných jednotiek objektu, spravidla budovy. Ide o zabezpečenie všetkých otvorov objektu napríklad dverí, okien, šácht a pod. Predmetová ochrana zabezpečuje priestory alebo úschovné miesta, kde sú uložené peniaze, cennosti, utajované skutočnosti a podobne pred odcudzením alebo neoprávnenou manipuláciou.

- Prvky klasickej obvodovej ochrany v MZS sú mechanické závary (bariéry), rozdeľujú sa na brány (vstupy, vjazdy) a na živé alebo umelé ploty. Umelé ploty môžu byť stavané v rôznych tvaroch a z rôznych materiálov ako napríklad: tehla, kameň, drevo, kov, drôt, umelá hmota alebo sklo. MZS, do ktorých patria aj doplnkové prvky sa delia na: klasické drôtové oplotenie, bezpečnostné a vysoko bezpečnostné oplotenie, vrcholové zábrany, pod hrabové prekážky, vstupy, vjazdy a iné vstupné jednotky.
- Medzi prvky plášťovej ochrany patria všetky zámkové systémy, bezpečnostné kovania, pomocné zámkové, uzamykacie a uzavieracie systémy, bezpečnostné dvere, mreže, rolety, bezpečnostné fólie, vytvrdzované bezpečnostné sklá, sandwichové sklá, atď.
- Medzi prvky predmetovej ochrany patria prenosné pokladne, trezory, trezorové systémy, bezpečnostné skrine, špeciálne batožiny na prepravu cenín a peňažných hotovostí, bezpečnostné plomby, atď. [2]

1.2 Organizačné opatrenia a ostraha

Režimové opatrenia predstavujú stanovený súbor procedúr, ktoré zahrňujú režim vstupu a výstupu osôb, vjazdu a výjazdu vozidiel, režim pohybu osôb v chránenom objekte a režim manipulácie s kľúčmi. K dosiahnutiu správnej miery zabezpečenia potrebujeme poznať mieru ohrozenia. K zisteniu miery ohrozenia potrebujeme získať potrebné údaje, informácie o zabezpečovanom objekte (bezpečnostné posúdenie objektu) a spraviť ich analýzu. [2]

Pre bezpečnostné posúdenie a stanovenie možného riziká sa v prvom rade identifikuje zdroj rizika, ďalej sa hodnotia následky a pravdepodobnosť možných rizík, ktoré sa rozdeľujú na vonkajšie a vnútorné.

1.2.1 Bezpečnostná analýza

Bezpečnostná analýza by mala predchádzať všetkým bezpečnostným opatreniam a ich krokom. Stupeň zabezpečenia sa stanovuje podľa bezpečnostnej analýzy a bezpečnostného auditu. Po bezpečnostnej analýze sa môžu formulovať možné riešenia a vytvoriť bezpečnostný, organizačný a režimový projekt. Ďalej podľa stupňa zabezpečenia sa určia mechanické a technické zabezpečovacie prvky. [3,4]

Bezpečnostná analýza objektu zahŕňa:

- Popis chráneného objektu, pod ktorým sa rozumie zhromaždenie všetkých informácií o danom objekte, ktoré sú významné z hľadiska jeho ochrany.
- Previerku lokality budovy, ktorá obsahuje posúdenie objektu s cieľom stanoviť stupeň zabezpečenia. Pri previerke budovy sa posudzuje konštrukcia plášťa budovy, konštrukčné otvory v plášti budovy, dostupnosť držiteľov kľúčov, lokalita, aktuálne mechanické a elektronické zabezpečovacie systémy, história krádeží, poloha objektu.
- Režimové štúdie objektu riešia pohyb osôb v stráženom objekte, a tým prispôsobenie prevádzkovania elektrických poplachových zabezpečovacích systémov.
- Zoznam a popis ohrozenia je časť bezpečnostnej analýzy, v ktorej sa formulujú konkrétne ciele ochrany, pred kým a pred čím je potrebné objekt chrániť. Je potrebné analyzovať vnútorné a vonkajšie ohrozenie.
- Možné spôsoby napadnutia objektu závisia od možného druhu ohrozenia, ktoré môže ohroziť chránený záujem.
- Prehľad zraniteľných miest môžeme vytvoriť na základe špeciálnych analýz, objektu a jeho okolia a na analýze vnútorného a vonkajšieho ohrozenia. Tieto zraniteľné miesta predstavujú určitý rizikový faktor, ktorý je nutné použitím prostriedkov klasickej, technickej, režimovej a fyzickej ochrany odstrániť. [5,7]

2 SIGNALIZAČNÉ A MONITOROVACIE SYSTÉMY

Pod signalizačné a monitorovacie systémy patria kontroly vstupu, elektronické požiarne signalizácie, kamerové systémy, poplachové zabezpečovacie a tiesňové systémy. [4,5,7]

Všetky poplachové systémy spadajú pod normu ČSN EN 50 130 a ďalej sa rozdeľujú na:

- ČSN EN 50 131- Elektrické zabezpečovacie systémy
- ČSN EN 50 132- CCTV
- ČSN EN 50 133- ACCESS kontrola vstupu
- ČSN EN 50 134- Systémy privolania pomoci
- ČSN EN 50 135- Poplachové tiesňové systémy
- ČSN EN 50 136- Poplachové prenosové systémy a zariadenia
- ČSN EN 50 137- Poplachové systémy kombinované alebo integrované

2.1 Kontrola vstupu

Kontrola tiež nazývaná ako ACCESS znamená dohľad, kontrolu a zapracovanie prístupu, vjazdu a výjazdu osôb a vozidiel do stráženého areálu. Pod pohybom osôb a vozidiel rozumieme prechod cez vstupy a vjazdy do objektov, taktiež výstupy z areálu, prechody dverami, turniketmi či závorami. [7]

Keďže je vykonávané zabezpečenie rodinného domu, v ktorom kontrola vstupu, výstupu, vjazdu a výjazdu nemá vo veľkej miere uplatnenie, nebude sa ďalej táto práca týmto typom zabezpečenia podrobnejšie zaoberať. Vstupy a vjazdy do objektu daného rodinného domu sú popísané v praktickej časti pod kapitolou bezpečnostné posúdenie objektu v časti režim objektu.

2.2 Kamerové systémy

Uzavretý televízny okruh alebo tiež Closed Circuit Television ďalej len CCTV sa používa ako účinný doplnok ku kontrole vstupu, k sledovaniu narušenia priestoru, alebo ako možnosť záznamu videosignálu k poplachovým zabezpečovacím systémom pre analýzu a identifikáciu osoby. Prvé komerčné využitie CCTV systému bolo v roku 1985. Medzi základné prvky počítačného CCTV systému patrila analógová kamera, kabeláž, záznamové zariadenie a analógový monitor. Uzavretý televízny okruh neobsahoval žiadnu digitálnu časť, ale neskorším príchodom DVR zariadenia (Digital Video Recorder) sa signál z analógovej kamery prevádzal na digitálny. DV rekordér umožňuje prepojenie cez IP protokol (počíta-

čovou sieť) a sledovanie obrazu z kamery naživo cez počítač. Čiernobiely alebo farebný obraz z kamier je vedený cez koaxiálny kábel alebo krútenú dvojlinku k centrálnej jednotke, teda k záznamovému zariadeniu DVR alebo k multiplexoru. Multiplexor umožňuje zobrazovať scény z jednotlivých kamier na monitore alebo ich zaznamenávať na dátové médium. CCTV kamery nevedia s obrazom posielat' audio stopu, tá sa musí posielat' zvlášť káblom s pripojením priamo na mikrofón.

Kamerové systémy IP- Internet Protokol prenášajú signál po metalických, optických alebo bezdrôtových počítačových sieťach. IP kamerový systém nie je uzavretý, či nijak obmedzený, preto umožňuje napojenie ďalších bezpečnostných systémov ako je napr. systém kontroly vstupu ACCESS alebo PZS. IP kamera je schopná pracovať bez PC, spracovanie signálu prebieha priamo v kamere. Kamera má svoju vlastnú IP adresu a má vstavaný webový server, FTP server, FTP klienta, emailového klienta, správu alarmov, programovateľné vstupy a výstupy. Kamery môžu byť vybavené detektorom pohybu v obraze. Tento systém umožňuje rozpoznať zmenu kontrastu, a tým detegovať nežiaduci pohyb v obraze a v prípade napojenia na PZTS vyhlásiť poplach, zapnúť nahrávanie na záznamovom zariadení alebo zapnúť osvetlenie. Na prepojenie kamerového systému s rôznymi systémami alebo zariadeniami slúžia digitálne vstupy a výstupy. Kamerový systém tiež obsahuje sériové porty, ktoré slúžia pre mechanizmy na diaľkové ovládanie kamery. Diaľkové ovládanie systému umožňuje napríklad nastavovať zaostrenie obrazu, približovať alebo natáčať kamery. Kameru je možné doplniť prvkami, ktoré rozširujú schopnosti a zlepšujú vlastnosti celého systému, napríklad otočné hlavice. IP kamerový systém je stále sa zdokonaľujúca technológia, kde kamery zatiaľ dokážu nahrávať v rozlíšeníach HD, FULL HD, 2mpx, 3mpx, 5mpx. IP kamerový systém je založený na princípe počítačovej siete, preto platí rozdelenie podľa rozľahlosti (veľkosti) na:

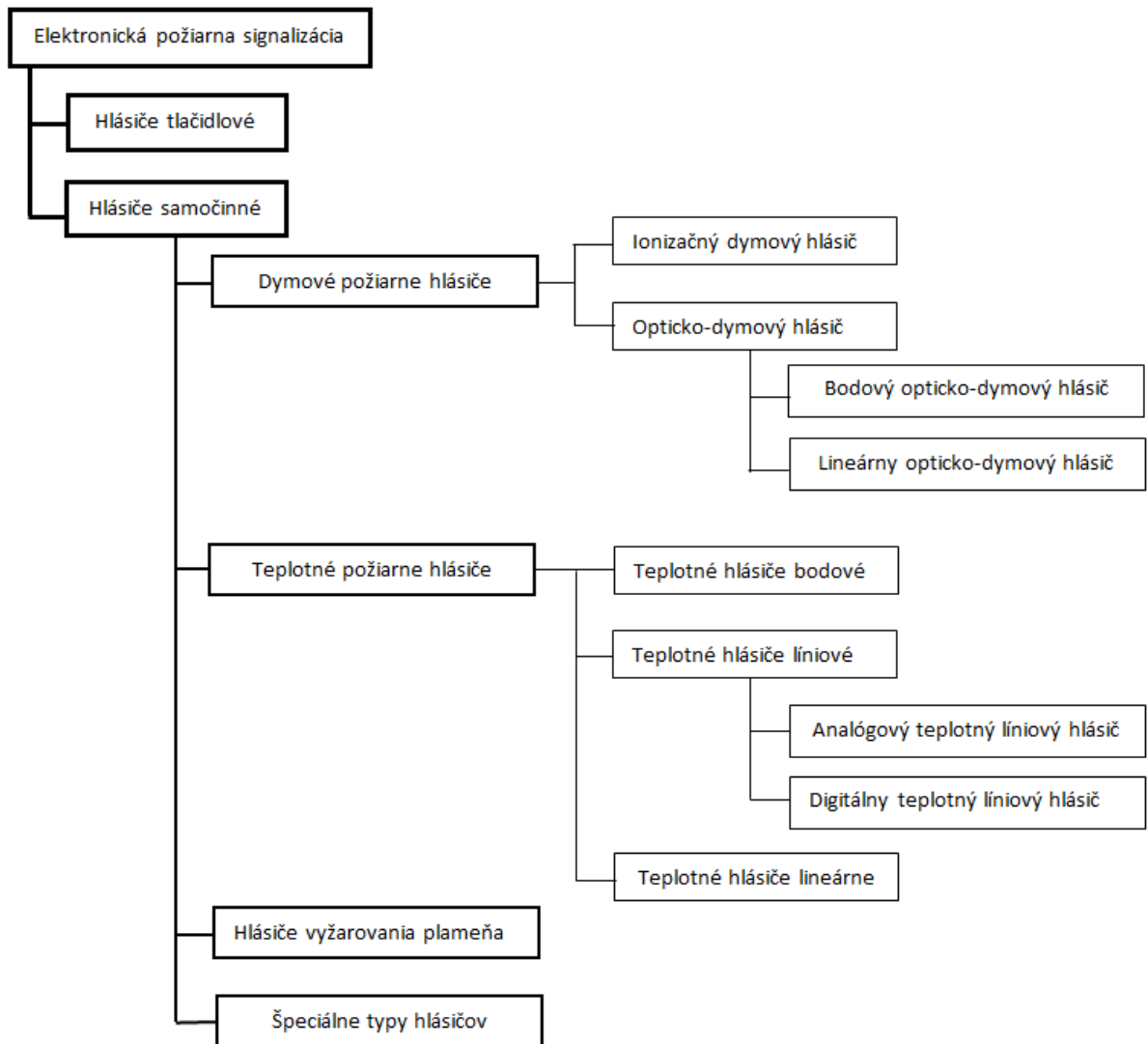
- LAN (Local Area Network)- lokálna sieť
- MAN (Metropolitan Area Network)- metropolitná sieť
- WAN (Wide Area Network)- rozľahlá metropolitná sieť
- Internet

Kamerový systém je sám o sebe veľká kapitola, preto sa kvôli rozsahu ďalej táto práca nebude zaoberať detailnejším rozdelením a popisom všetkých kamerových systémov. V návrhu na zabezpečenie daného rodinného domu je ale použitý kamerový systém a z toho dôvodu je v praktickej časti podrobne rozpísaný s funkciami a vlastnosťami. [1,6]

2.3 Elektronická požiarňa signalizácia

Skratka EPS je súbor technických zariadení, ktoré slúžia k tomu, aby detegovali požiar pri jeho vzniku a rýchlo privolali na miesto vznikajúceho požiaru osobu, ktorá je schopná začínať požiar zlikvidovať alebo privolať ďalšiu pomoc. Medzi hlavné úlohy EPS patria rýchle a spoľahlivé určenie miesta požiaru, vyhlásenie poplachu, aktivácia riadeného evakuačného systému a realizácia automatickej komunikácie s PCO u HZS (Hasičský záchranný zbor). [6,7]

Požiarne hlásiče sa rozdeľujú podľa viacerých kritérií, toto rozdelenie je zobrazené na obrázku č.1, ktorý som pre lepšie pochopenie vytvoril v programe Word a upravil v grafickom programe Skicár. Program Skicár je popísaný nižšie v práci.



Obrázok 1 Rozdelenie požiarnych hlásičov

- **Hlásiče tlačidlové:**

Reagujú na stisnutie tlačidla človekom, ktorý vyhodnotí požiar, ale nereagujú na fyzikálne zmeny sprevádzajúce horenie. Tlačidlo je magnetický kontakt alebo mikrospínač, ktorý slúži k vyvolaniu požiarneho hlásenia do ústredne EPS. Tlačidlo je v puzdre s ochranným sklíčkom umiestnené na viditeľnom mieste (chodba, schodisko). Na určenie polohy aktivovaného hlásiča na slučke s viacerými hlásičmi sa používa priame adresovanie.

- **Hlásiče samočinné:**

Samočinné hlásiče sa rozdeľujú podľa toho na aké sprievodné fyzikálne javy požiaru reagujú. Sprievodné fyzikálne javy požiaru sú: žiarenie, teplota, dym a splodiny. Samočinné požiarne hlásiče sa budú nižšie rozdeľovať podľa týchto kritérií:

- podľa miesta:
 - bodové
 - lineárne
- podľa spôsobu vyhodnotenia:
 - maximálne (prekročenie hodnoty parametru)
 - diferenciálne (rýchlosť zmeny parametru)
 - kombinované
 - inteligentné (zmeny vyhodnocuje mikroprocesor).
- podľa detekcie fyzikálnej veličiny
 - dymové
 - teplotné
 - vyžarovania plameňov
 - špeciálne.

2.3.1 Dymové požiarne hlásiče:

Vyhodnocujú vznik požiaru na základe zistenia prítomnosti požiarneho aerosólu v ovzduší. Typy dymových hlásičov: ionizačný dymový hlásič, opticko-dymový hlásič,

detektor a hlásič oxidu uhoľnatého - CO plynu, detektor a hlásič zemného plynu, propán-butánu (LPG) a uhoľnatého plynu.

- **Ionizačný dymový hlásič**

Vyhodnocuje zmeny vodivosti v ionizačnej komore. Ionizácia je proces, pri ktorom sa z elektricky neutrálneho atómu alebo molekuly stáva ión. V normálnom stave (bez dymu) je vzduch ionizovaný vplyvom elektrického poľa medzi elektródami, čo znamená že prechádza elektrický prúd. Pri požari, keď sa dym dostane medzi elektródy a spolu s ním aj dymový aerosól, dôjde k spomaleniu iónov, a tým k zníženiu elektrického prúdu.

- **Opticko-dymový hlásič**

Vyhodnocuje rozptyl alebo absorpciu optického laseru na časticiach dymu. Opticko-dymový hlásič rozdeľujeme ďalej na bodový a lineárny opticko-dymový hlásič.

- **Bodový opticko-dymový hlásič**

Pracuje na princípe rozptyl svetla. V normálnom stave (bez dymu) laser zo zdroja nemôže dopadať na labyrintom oddelený svetlo citlivý prvok. Zdroj je najčastejšie IR LED dióda a svetlo citlivý prvok je fotodióda citlivá v IR oblasti. Pri požari vnikne požiarne aerosól do labyrintu v hlásiči, čo spôsobí rozptyl laseru a zároveň dopad na fotodiódu. Pri opakovanom dopade svetla (laseru) na fotodiódu hlásič vyhodnotí stav požiar.

- **Lineárny opticko-dymový hlásič**

Pracuje na princípe zoslabenia laseru (svetla) na časticiach dymu. Hlásič vyhodnocuje úroveň zoslabenia IR laseru. Lineárny požiarne hlásič je tvorený z vysielajúceho a prijímajúceho IR laseru a vzdialenosť medzi nimi môže byť 10 až 100 m.

2.3.2 Teplotné požiarne hlásiče:

Vyhodnocujú vznik požiaru na základe zvyšovania teploty v priestore. Poznáme tieto typy teplotných hlásičov: bodové, líniové, lineárne.

- **Teplotné hlásiče bodové:**

Vyhodnocujú maximálnu hodnotu teploty a rýchlosť zmeny zvýšenia teploty (diferenciálne). Vonkajší termistor slúži pre meranie okolitej teploty a vyhodnocuje maximálnu teplotu. Vnútorný termistor je umiestnený do tepelne izolovaného materiálu za účelom zvýšenia tepelnej zotrvačnosti. Tepelnú diferenciu určuje rozdiel teplôt na vnútornom a vonkajšom termistore.

- **Teplotné hlásiče líniové:**

Tieto hlásiče najčastejšie tvorí dvojžilový vodič, ktorý reaguje na prekročenie maximálnej prístupovej teploty stratou izolačnej schopnosti medzi žilami. Líniové hlásiče sú vhodné napríklad pre káblové kanály, dopravníkové trasy atď.

- **Analógový teplotný líniový hlásič:**

Dvojžilové vodiče sú izolované teplotne závislou izoláciou. Izolačný odpor sa s rastúcou teplotou znižuje, a tým sa zvyšuje vodivosť vodiča, ktorá sa vyhodnocuje. Po ochladení je hlásič znovu použiteľný v tom prípade, ak nebol vystavený extrémnym teplotám.

- **Digitálny teplotný líniový hlásič:**

Zvyčajne má žily z napnutých oceľových drôtov izolovaných ľahko tavitelnou izoláciou. Po prekročení prípustnej teploty sa izolácia nenávratne roztaví a žily sa navzájom skratujú. Po reakcii na požiar sa musí celý hlásič vymeniť.

- **Teplotné hlásiče lineárne:**

Hlásič zisťuje rozdiely teploty, a tým aj hustotu indexu lomu vzduchu pod stropom miestnosti. Príčinou teplotných fluktuácií je turbulentné prúdenie vyvolané požiarom. Pri prechode IR lúča cez také prostredie dochádza k jeho náhodnému rozptylu. Nevýhodou hlásiča je, že nedokáže rozlíšiť premiešanie teplého a studeného vzduchu s izbovou teplotou.

2.3.3 Hlásiče vyžarovania plameňa:

Tieto hlásiče reagujú na vyžarovanie plameňa v určitých vlnových dĺžkach svetla (UV, viditeľné, IR) . Ich dôležitá schopnosť je čo najlepšie odlíšiť vyžarovanie plameňov od slnečného žiarenia a iných predmetov, ktoré vyžarujú svetlo alebo teplo. Tieto hlásiče sú nepoužiteľné vo vonkajšom prostredí. Hlásič deteguje IR žiarenie s modulačnou frekvenciou typickou pre plameň. Detektor v hlásiči prevádza modulované vyžarovanie plameňa na striedavý elektrický signál.

2.3.4 Špeciálne typy hlásičov:

V niektorých prípadoch je možné zisťovať vznik požiaru podľa jeho ďalších sprievodných javov ako napríklad analýzu ovzdušia na prítomnosť oxidu uhoľnatého alebo oxidu uhličitého. Špeciálne hlásiče nie sú bežnou súčasťou EPS a nie sú schválené k bežnému použitiu.

[1,7]

2.4 Poplachové zabezpečovacie a tiesňové systémy

Od roku 2007 bolo namiesto názvu Elektrické zabezpečovacie systémy EZS zavedené nové označenie Poplachový zabezpečovací a tiesňový systém PZTS alebo tiež I&HAS Intrusion and Hold-up Alarm System. PZTS sa ďalej delí na poplachový tiesňový systém PTS a poplachový zabezpečovací systém PZS.

- **Poplachový tiesňový systém**

Prvky poplachového tiesňového systému slúžia k ochrane zamestnancov a verejnosti v prípade priameho ohrozenia, a to hlásením do miesta odkiaľ môže byť poskytnutá pomoc. Hlásenie (poplach) je vyvolané manuálne, alebo vyvolané pri definovanom spôsobe neoprávnenej manipulácie. Poplachový tiesňový systém sa v zabezpečovaní rodinného domu samostatne nepoužíva, ale v niektorých prípadoch klávesnice bezpečnostného systému obsahujú možnosť manuálne vyvolať alarm napadnutia, požiaru alebo pomoci. Poplachové tiesňové hlásiče delíme na verejné a špeciálne tiesňové hlásiče.

- **Verejné tiesňové hlásiče:**

Sú to magnetické kontakty alebo mikrospínače, ktoré slúžia verejnosti k vyvolaniu tiesňového hlásenia. Sú umiestnené na viditeľné miesta (chodba, schodisko) v puzdrách s krycím sklíčkom. Na zistenie aktivovaného verejného tiesňového hlásiča na slučke s viacerými hlásičmi sa používa priame adresovanie alebo pamäť.

- **Špeciálne tiesňové hlásiče:**

Sú určené k nepozorovateľnému vyvolaniu tiesňového hlásenia v prípade priameho ohrozenia. Sú to mikrospínače slúžiace zamestnancom pracujúcim v chránenom objekte, kde je vyššia miera ohrozenia. Rozdeľujú sa na prenosné a skryté neprenosné. [3,7]

- **Poplachový zabezpečovací systém**

Je to súbor senzorov, tiesňových hlásičov, ústrední, prostriedkov poplachovej signalizácie, prenos zariadení, zapisovacích zariadení a ovládacích zariadení, s ktorými je opticky alebo akusticky signalizované narušenie objektu na určitom mieste. Poplachový zabezpečovací systém je v podstate digitálny elektronický systém, ktorý v stráženom priestore trvalo monitoruje špecifické fyzikálne prejavy a pri ich výskyte vyhlási poplach. Špecifické fyzikálne prejavy narušiteľa v stráženom priestore sú spojené hlavne s jeho pohybom. Jedná sa napríklad o zmenu kmitočtu akustických vln odrazených od povrchu teľa narušiteľa, vyžarovanie infračerveného žiarenia telom narušiteľa, prerušenie laseru infračerveného žiare-

nia, zopnutia spínača pohybom a pod. Poplachové systémy sa spravidla skladajú z ústredne, optických a akustických výstražných prvkov, detektorov a spojov. Ústredňa prijíma, spracováva, ovláda, zaznamenáva, vyhodnocuje a vyhlasuje poplach. Ústredňa môže byť pripojená prostredníctvom poplachového prenosového systému na poplachové prijímacie centrum na takzvaný Pult centralizovanej ochrany PCO. Detektor (senzor) prevádza vstupnú fyzikálnu veličinu na inú výstupnú veličinu. Z pohľadu energetického napájania sa senzory rozdeľujú na senzory napájané a nenapájané elektrickým prúdom. [7]

Napájané senzory rozdeľujeme na:

- **Aktívne:** Pri detekcii narušenia objektu si tieto senzory vytvárajú svoje pracovné prostredie, vysielajú do priestoru rôzne druhy energie, napr. elektromagnetické alebo ultrazvukové vlnenie. Keďže ovplyvňujú okolité prostredie, je ľahké detegovať aktívne a mŕtve zóny snímača.
- **Pasívne:** Pasívne senzory registrujú fyzikálne zmeny vo svojom okolí. Keďže nevyžarujú do priestoru žiadnu energiu, je ťažšie detegovať mŕtve zóny snímačov.

Nenapájané senzory rozdeľujeme na:

- **Deštrukčné:** Sú schopné len jednorazového použitia a pri vyhlásení poplachu dôjde k ich deštrukcii. Napr. poplachové fólie, tapety, sklá.
- **Nedeštruktívne:** Po aktivácii poplachu dochádza ku vratným zmenám. Napr. vibračný a magnetický kontakt. [1,3]

Poplachové zabezpečovacie prvky majú technické parametre podľa toho, v akom prostredí budú pracovať a rozdeľujeme podľa umiestnenia na prvky obvodovej, plášťovej, priestorovej a predmetovej ochrany. [7]

Prvky obvodovej ochrany

Obvodová ochrana signalizuje narušenie priestoru medzi objektom (budovou) a obvodom objektu, čiže katastrálnymi hranicami, ktoré by mali byť vymedzené umelými alebo prírodnými bariérami. Najčastejšie sú to ploty, múry a vodné toky. V prípadoch, keď je budova na kraji pozemku, sa obvodová ochrana prelína s plášťovou ochranou, takže stena domu je zároveň aj obvodom objektu. V perimetrickej ochrane sa používajú pasívne a aktívne detektory, ich členenie je v tabuľke č.1. [3,6]

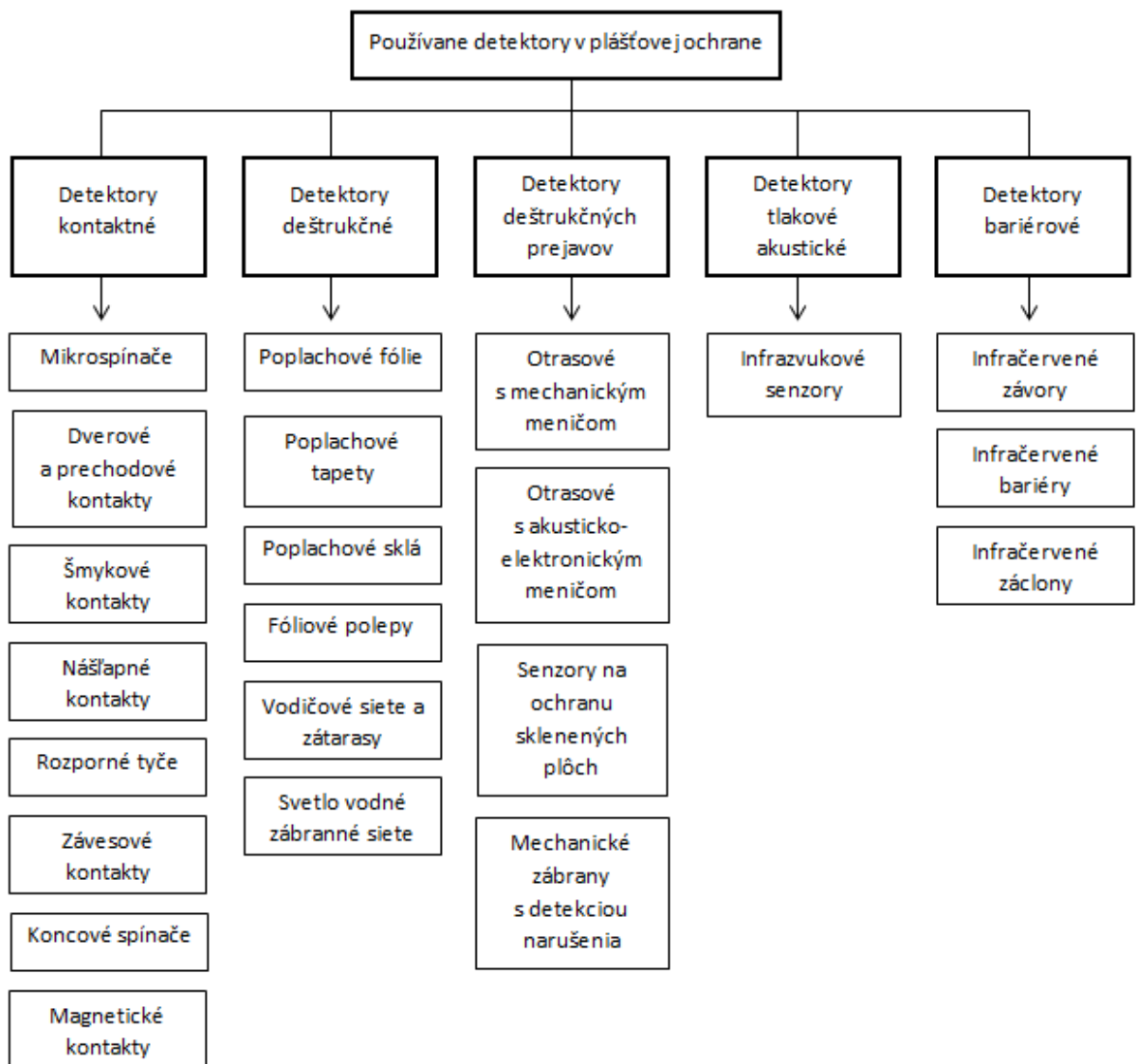
Tabuľka 1 Detektory perimetrickej ochrany

Pasívne	Aktívne
Plotové vibračné detektory	Štrbinové káble
Plotové tenzometrické	Infračervené závory a bariéry
Systémy strážiace drôtovou osnovou	Aktívne infračervené detektory
Mikrofonné káble	Laserové závory, Laserové rádiolokátory
Diferenciálne tlakové senzory	Mikrovlnné senzory
Seizmické senzory	Dvojité mikrovlnné detektory
Senzory magnetických anomálií	Kombinované detektory
Vláknové optické systémy	Kombinované mikrovlnné-infračervené bariéry
Obvodové pasívne infračervené detektory	Kapacitné senzory
Infračervené termovízne detektory.	Reflexné detektory dynamických zmien elektrického poľa

Prvky plášťovej ochrany

Úlohou prvkov PZS v plášťovej ochrane je predovšetkým včasná signalizácia snahy páchatel'a prekonať klasickú ochranu a mechanické zábranné systémy chráneného objektu. Jedná sa predovšetkým o vonkajšie otvorové výplne (okná, dvere), ale aj stavebné prvky budovy (steny, stropy, strechy). Detekčné prvky plášťovej ochrany sa zvyčajne umiestňujú zvnútra budovy kvôli nižšej náročnosti na klimatické podmienky, plánym poplachom a neprístupnosti páchatel'a k detektoru. [3,6]

Prehľad detektorov používaných v plášťovej ochrane je znázornený na obrázku č. 2, ktorý je pre lepšie pochopenie vytvorený v programe Word a upravený v grafickom programe Skicár.



Obrázok 2 Detektory plášťovej ochrany

Prvky priestorovej ochrany

Cieľom priestorovej ochrany je odhalenie nepovolanej osoby pohybujúcej sa vo vnútri objektu. Detektory určené k priestorovej ochrane majú spravidla kratší dosah a širšiu kužeľovú detekčnú charakteristiku. Umiestňujú sa vo vnútri budovy poväčšine na chodbách, schodiskách a v miestnostiach. [3,6]

V priestorovej ochrane sa používajú tieto detektory:

- detektory veľmi krátkych vln
- mikrovlnné detektory
- ultrazvukové detektory

- pasívne a Aktívne infračervené detektory
- kombinované (duálne) detektory.

Prvky predmetovej ochrany

Predmetovú ochranu tvoria opatrenia proti odcudzeniu a neoprávnenej manipulácie s chránenými aktívami. Mechanické zabezpečenie predmetovej ochrany ako sú vitríny a sklenné tabule dopĺňajú prvky EZS, ktoré signalizujú prítomnosť narušiteľa pri chránenom predmete, alebo akúkoľvek manipuláciu s ním. Tieto detektory majú obvykle širokouhlú a plochú detekčnú charakteristiku s krátkym dosahom. [3,6]

V predmetovej ochrane sa používajú tieto detektory:

- kontaktné senzory tlaku a ťahu
- mikrosplínače
- magnetické kontakty
- kapacitné senzory
- tlakové akustické senzory
- bariérové senzory
- trezorové senzory
- detektory na ochranu umeleckých predmetov
 - závesové
 - polohové
 - váhové
 - optické

Podľa fyzikálneho princípu rozdeľujeme poplachový zabezpečovací systém na elektromechanické, elektromagnetické a elektroakustické detektory.

2.4.1 Elektromechanické detektory

Mechanická (fyzikálna) zmena je podľa určitého princípu premenená na výstupnú veličinu, teda elektrický poplachový signál. Fyzikálne zmeny, na ktorých fungujú elektromechanické detektory sú:

- zopnutie alebo rozopnutie spínača
- prerušenie spojov elektrického obvodu
- zmena elektrického parametru senzoru (odpor, kapacita, napätie)
- zmena frekvencie alebo amplitúdy signálu spôsobené vibráciami

Elektromechanické detektory patria k najspoľahlivejším a najjednoduchším. Nižšie sú uvedené najpoužívanejšie elektromechanické detektory a ich stručný popis: [6]

- **Mikrospínače:**

Používajú sa v plášťovej, poprípade v predmetovej ochrane. Zabudovávajú sa do zárubne oproti závore zámku a slúžia hlavne ako ochranné kontakty pre jednotlivé prvky EZS ako signalizácia uzavretia všetkých uzatváracích otvorov domu (okná, dvere). Taktiež sa používajú k signalizácii manipulácie s predmetom alebo otvorenia dverí, okien.

- **Magnetické kontakty:**

Používajú sa v plášťovej ochrane a skladajú sa z permanentného magnetu a z jazýčkového kontaktu. Jazýčkový kontakt sa skladá z dvoch prekrytých jazýčkov zatavených do trubičky z olovnatého skla. Výplň v trubičke tvorí neutrálny plyn argón. Pri priblížení magnetu ku kontaktu sa jazýčky zmagnetizujú a spoja sa pritiahnutím. Pri oddialení magnetu sa jazýčky pružnosťou vrátia do pôvodnej polohy, čiže sa rozpoja. Magnetické kontakty sa rozdeľujú na:

- spínacie a rozpínacie
- s predmagnetizáciou
- s jedným alebo s viacerými jazýčkovými kontaktmi
- so vstavaným ochranným odporom
- bez vstavanej ochrannej slučky
- bez ochranného alebo s ochranným odporom.

- **Piezoelektrické detektory:**

Používajú sa v plášťovej a v predmetovej ochrane. Mechanickým namáhaním (ťahom, tlakom, ohýbaním a krútením) vznikne elektrický náboj na povrchu kryštálu. Rozdeľujú sa na pozdĺžny a priečny piezoelektrický jav.

- **Piezoelektrické pasívne kontaktné detektory rozbitia skla:**

Detekčný prvok obsahuje piezokryštál nastavený na kmitočet v rozmedzí 40-120 kHz. Tento kmitočet je charakteristický pre rozbitie, rezanie a trieštenie skla. Dosah detektoru je

1,5 až 3 m podľa druhu skla a inštaluje sa lepením na spodnej hrane stráženej plochy vo vzdialenosti cca 5 cm od hrany rámu.

- **Tenzometrický snímač sily:**

Používa sa v plášťovej a predmetovej ochrane. Vyhodnocuje zmenu odporu spôsobenou deformáciou alebo zmenou geometrických rozmerov tenzometru. V odporovom pásiku, ktorý je v tenzometri je rovnobežne, kľukato usporiadaný kovový vodič, ktorý sa pri naťahovaní predlžuje a zároveň zužuje, a tým sa mení jeho odpor.

- **Tenzometrické Závesové detektory:**

Používajú sa v predmetovej ochrane, kde strážený predmet, ktorý môže vážiť až 50 kg je zavesený na hák detektoru pomocou drôtu s priemerom 1 až 2 mm a dĺžkou 50 – 200 cm.

- **Tenzometrické Váhové detektory:**

Používajú sa v predmetovej ochrane a umiestňujú sa pod strážený predmet a vyhodnocujú možné zmeny hmotnosti.

- **Tenzometrické Plotové detektory:**

Používajú sa v obvodovej ochrane a skladajú sa z drôtov so 45 m úsekmi, oddelené senzormi stĺpmi „senzor post“. Špeciálny stĺp je vybavený detektorom ťahu, ktorý je citlivý na napnutie, prestrihnutie alebo rozťahnutie ťahom nad 15 kg. Taktiež sa vyhodnocuje rýchlosť zmeny ťahu, a tým sa vylúčia zmeny ťahu spôsobené teplom.

- **Tenzometrické Ťahové kontakty:**

Používajú sa v plášťovej ochrane a skladajú sa z dvoch kontaktných prvkov spojených ťažným lankom. Ťahová zmena spôsobí zopnutie prvého alebo druhého kontaktu, ktoré sa používa na ochranu technologických priechodov.

- **Diferenciálne tlakové detektory:**

Používajú sa v obvodovej ochrane. Tlakové hadice môžu snímať a prevádzať kPa (tlaková jednotka) na elektrický signál pomocou piezoelektrických, tenzometrických alebo iných špeciálne upravených snímačov tlaku. Rovnobežná dvojica tlakových hadíc je uložená v piesku 30 cm pod povrchom vo vzájomnej vzdialenosti 1 až 1,5 m a sú natlakované na 250 až 300 kPa. Dĺžka snímanej vzdialenosti na jeden detektor je 100 m s tým, že vyhodnocovacie zariadenie je umiestnené v strede úseku. [3, 6]

- **Nášľapné koberce:**

Skladajú sa z dvoch elektricky vodivých vrstiev, ktoré sú navzájom oddelené pružným izolačným materiálom. Pri šľapnutí na rohož dochádza k prepojeniu vodivých vrstiev, a tým k aktivácii systému.

- **Rozperné tyče:**

Používajú sa v plášťovej ochrane a skladajú sa z miniatúrneho mechanického spínača, ktorého kľudový stav je aretovaný tyčou.

- **Poplachové sklá, fólie a tapety:**

Používajú sa v plášťovej ochrane a zaraďujú sa medzi pasívne kontaktné deštrukčné detektory. Pracujú na princípe prerušenia jemného rovnobežne kľukato usporiadaného vodiča.

- **Fóliové polepy:**

Používajú sa v plášťovej ochrane a zaraďujú sa medzi pasívne kontaktné deštrukčné detektory. Hliníková fólia hrubá cca 0,008 mm a široká cca 8 až 12 mm je nalepená z vnútra na okno vo vzdialenosti 5 až 10 cm od okraja rámu a napojená na poplachovú slučku. Detekčný princíp je založený na prerušení hliníkovej fólie v dôsledku deštrukcie stráženého skla.

2.4.2 Elektromagnetické detektory

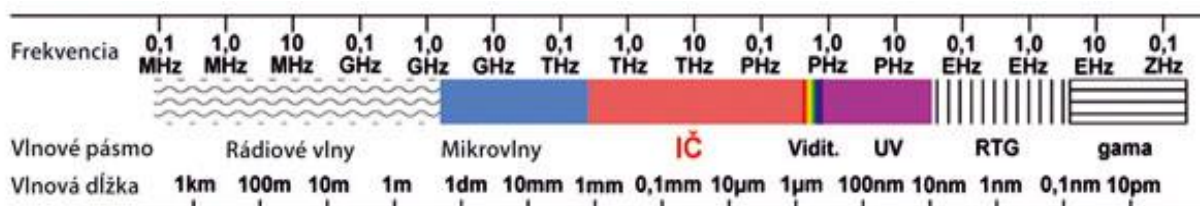
Mechanická (fyzikálna) zmena spôsobená narušiteľom spôsobí zmenu elektromagnetických vĺn a dôjde v detektore k vyvolaniu poplachového signálu. Elektromagnetické detektory reagujú na elektromagnetické žiarenie šíriace sa priestorom, ktoré vo svojom spektre obsahuje všetky druhy rádiových vĺn: [6]

- tepelné spektrum žiarenia
- mikrovlnné spektrum žiarenia
- infračervené spektrum žiarenia
- viditeľné spektrum žiarenia
- ultrafialové spektrum žiarenia
- röntgenové spektrum žiarenia
- gama žiarenie

Vlnové dĺžky elektromagnetického spektra spolu s frekvenciou a názvom žiarenia sú znázornené v tabuľke č.2 a na obrázku č.3.

Tabuľka 2 Elektromagnetické spektrum [3]

1 - 100 mm	mikrovlny
10 - 1000 μm	Infračervené žiarenie
0,75 - 10 μm	Infračervené svetlo
0,35 - 0,75 μm	Viditeľné svetlo
0,014 - 0,35 μm	Ultrafialové svetlo



Obrázok 3 Vlnové dĺžky elektromagnetického spektra [8]

Najpoužívanejšie elektromagnetické detektory a ich stručný popis:

- **Pasívne infračervené detektory:**

Používajú sa v priestorovej, obvodovej a plášťovej ochrane. PIR (Passive Infra Red) detektory snímajú zmeny tepelného žiarenia, ktoré dopadá na detektor. Vzhľadom k telesnej teplote majú živé organizmy vlnovú dĺžku 8- 10 μm . Pre teplotu ľudského te-
la cca 35 °C je charakteristická vlnová dĺžka 9,3 – 9,4 μm . Toto žiarenie je v pasívnom infračervenom detektore snímané pyroelementom. Pyroelement je polovodičová sú-
časťka so zvýšenou citlivosťou na oblasť infračerveného žiarenia, ktorá nevyhodnocu-
je stálu hodnotu teploty, ale zmenu intenzity dopadajúceho žiarenia. Do priestoru nevy-
sielajú žiadny druh energie, takže sa môžu detekčné zóny z viacerých detektorov pre-
krývať bez toho, aby sa ovplyvňovali. Nežiaduce signalizácie (plané poplachy), ako
napríklad pohyb malých zvierat, pohyb rozohriatych záclon, svetelné rušenie (slnko) a
prúdenie vzduchu sú potláčané rôznymi druhmi optiky, ktoré rozdeľujú stráženú plo-
chu na detekčné zóny. Počet zón je určený počtom segmentov zrkadla alebo šošovky.
Poznáme tieto charakteristiky detekčných šošoviek:

- štandardná šošovka
- širokouhlá šošovka

- kruhová charakteristika šošovky
- charakteristika šošovky pre zvislé alebo vodorovné bariéry
- charakteristiku šošovky pre ďaleký dosah

Poplachový signál je vytváraný na základe vyhodnotenia celkovej energie prichádzajúcej zo všetkých detekčných zón. Optika senzoru je navrhnutá tak, aby predmet o charakteristických rozmeroch človeka bol súčasne nasnímaný 4 až 8 časťami optickej sústavy, a tak bol zaistený charakteristický a dostatočný signál pre vyhodnotenie pri vstupe narušiteľa. Pri pohybe páchatel'a k detektoru alebo od neho je citlivosť detektoru minimálna, a preto sa rozdeľuje zorné pole aj vo vertikálnom smere. [3, 6]

- **Aktívne detektory, infračervené závory a záclony (zábrany):**

Používajú sa v obvodovej a plášťovej ochrane. Skladajú sa z dvoch častí, a to z vysielača a prijímača infračerveného lúča s dosahom 20 až 80 m, kde sa prerušenie lúča vyhodnocuje poplachom. Infračervené závory sú v dvoch prevedeniach. Delené, kde vysielač na jednej strane vysiela a prijímač na druhej prijíma a reflexné, kde vysielač a prijímač sú v jednom puzdre. Reflexné infračervené závory pracujú na princípe umiestnenia oproti stĺpu s odrazovou plochou, od ktorej sa vyslaný lúč odráža a následne v bode vyslania aj prijíma. Infračervené závory a zábrany sa v plášťovej ochrane používajú na stráženie steny s množstvom okien, s presklenými plochami a s radom dverí. Aktívne detektory neovplyvňuje svetlo ani teplo, preto je možné ich používať vonku na obvodovú ochranu s výnimkou, že slnečné žiarenie nesmie dopadať priamo na optické prvky.

- **Mikrovlnné detektory, bariéry:**

Používajú sa v priestorovej a obvodovej ochrane. Pracujú na Dopplerovom jave s frekvenciou od 2,5 GHz do 24 GHz. Dopplerov jav popisuje zmenu frekvencie a vlnovej dĺžky vyslaného a odrazeného signálu.

Mikrovlnné detektory sú konštruované tak, že majú vysielač a prijímač v jednom bode a ich typický pracovný dosah je 15-30 m. V jednom priestore sa môže použiť viacero mikrovlnných snímačov, ale len vtedy, ak pracujú na rozdielnom frekvenčnom pásme.

Mikrovlnné bariéry majú vysielač a prijímač oddelene a vytvárajú si elektromagnetické pole v tvare rotačného elipsoidu s dosahom až 300 m. Narušenie elektromagnetického pola bariéry vyhodnotí prijímač. Mikrovlnné bariéry sú odolné voči poveternostným podmienkam a signály z viacerých bariér sa môžu prekrývať.

- **Rádiové bariéry a detektory:**

Používajú sa v priestorovej a obvodovej ochrane a pracujú v spektre veľmi krátkych vln (VKV). Vysielač vysiela do chráneného priestoru vlnenie určitého kmitočtu, čím vytvára elektromagnetické pole, ktorého zmeny (frekvencia, fázový posun) prijímač deteguje a vyhodnocuje. Prijímač a vysielač sú v prípade rádiových detektorov umiestnené v jednom puzdre a v prípade rádiových bariér je vysielač a prijímač oddelený. [6]

- **Kapacitné detektory:**

Kapacitné detektory pracujú na princípe kondenzátora, kde vo vzduchu medzi dvoma elektródami vzniká elektrostatické pole. Priblížením akéhokoľvek predmetu do elektrostatického poľa dochádza k jeho zmene. Tieto detektory sú využívané k predmetovej a perimetrickej ochrane ako kapacitné detektory a káble.

- **Kapacitné káble:**

Kapacitné káble detegujú zmeny elektrostatického poľa v okolí kábla. Signál k vyhláseniu poplachu ústredňa prijme, ak narušiteľ zmení kapacitu poľa priblížením sa, alebo dotykom s chráneným predmetom. Detekčné systémy inštalované na ploty pracujú na báze kapacitných káblov a sú zložené z troch káblov usporiadaných pod sebou a inštalovaných na plot. Do káblov je privádzaný nízkonapäťový signál vytvárajúci elektrostatické pole, ktorého zmeny oproti zemi vyhodnocuje procesorová jednotka.

- **Kapacitné detektory:**

Kapacitné detektory používané v predmetovej ochrane pracujú taktiež na princípe kondenzátora, ktorý je tvorený stráženým predmetom. Ten tvorí priamo jednu elektródu kondenzátora, alebo je umiestnený v elektrostatickom poli. V tomto prípade sú zmeny elektrostatického poľa vyhodnocované oproti zemi. Páchatel' strážený priestor naruší, čiže zmení parametre dielektrika, ktoré vyhodnotí vyhodnocovacia jednotka a vyšle signál na vyhlásenie poplachu. Vzhľadom na náročnú montáž a nastavovanie sa tento systém skoro vôbec nepoužíva, ale výhodou systému je, že k vyhláseniu poplachu dôjde ešte pred začatím manipulovania so stráženým predmetom. [3,6]

- **Štrbinové káble:**

Štrbinové káble sa používajú v perimetrickej ochrane a slúžia na detekciu prechodu narušiteľa cez elektromagnetické pole koaxiálnych káblov uložených v zemi. Do zeme sa ukládajú spravidla v pároch, v definovanej hĺbke a vzdialenosti približne dva metre od seba

v hĺbke 30 cm. Štrbinové káble sú vlastne koaxiálne káble so špecifickým tieňovaným upraveným tak, že sú v nich vytvorené vzduchové štrbiny, ktoré umožňujú vyžarovanie a príjem vysokofrekvenčného signálu. Vysielací kábel vytvára elektromagnetické pole eliptického prierezu a prijímací kábel vyhodnocuje jeho zmeny. Pri narušení tohto poľa narušiteľom sa zmení výstupný signál z prijímaného kábla, čo spôsobí vyhlásenie poplachu. Vyhodnocovací systém štrbinových káblov je zvyčajne nastavený tak, aby ignoroval prechod malými zvieratami cez magnetické pole a aby prípadná zmena vlhkosti, a tým aj prijímaného signálu nespôsobila vyhlásenie poplachu. Veľkou výhodou systému je skrytá montáž a neviditeľné pole. Nevýhodou je uloženie v zemi, čo zvyšuje náklady na inštaláciu o náklady na zemné práce. Z hľadiska konštrukcie môžu byť štrbinové káble (vysielateľ i prijímač) v jednom ochrannom obale a tvoria tak jednoduchý štrbinový kábel alebo môžu byť oddelene pomocou dvoch káblov. Taktiež existuje aj mobilná verzia štrbinových káblov upevnených na nosných tyčiach. [3,6]

2.4.3 Elektroakustické detektory

Elektroakustické detektory zachytávajú a vyhodnocujú akustické tlakové vlny vyvolané páchatelom, ktoré sa šíria vzduchom alebo povrchom materiálov. [6]

Akustické pásma sú:

- infrazvuk- od 0,7 Hz do 16 Hz
- počuteľný zvuk- od 16 Hz do 20 kHz
- ultrazvuk- od 20 kHz do 50 kHz

Najpoužívanejšie elektroakustické detektory a ich stručný popis:

- **Ultrazvukové detektory:**

Používajú sa hlavne v priestorovej ochrane, ale ich princíp sa využíva aj v plášťovej a predmetovej ochrane. Princíp aktívneho ultrazvukového detektoru súvisí s Dopplerovým javom a spočíva vo vysielaní vlnenia v pásme 20 – 60 kHz a jeho následného prijímania. Detektor vyhodnocuje zmeny amplitúdy, frekvencie a fázy prijatého vlnenia vznikajúce pohybom telesa v chránenom objekte. Umiestňujú sa na stenu alebo strop a ich typický dosah je 10 m Pri použití viacerých detektorov v jednej miestnosti je potrebné zaistiť kmitočtové oddelenie jednotlivých detektorov.

- **Pasívne bezkontaktné detektory rozbitia skla:**

Používajú sa v plášťovej a v priestorovej ochrane. Elektronika detektoru vyhodnocuje akustické vlnenie prijaté piezoelektrickým alebo elektretovým mikrofónom. Pasívne bezkontaktné detektory rozbitia skla sa rozdeľujú podľa pásmovej prepusti na jednopásmové a viacpásmové. Jednopásmové prepúšťajú vlnenia v časti spektra typické pre trieštenie skla. Kvalitnejšie viacpásmové typy detektorov majú pásmových prepustí viac a vyhodnocujú prítomnosť zvukov vo viacerých častiach spektra. Analyzujú spektrum pásma charakteristické pre rozbitie, narušenie povrchu skla, čo vyvolá krátky pulz zvukových vln nízkej frekvencie (infrazvuk). O niečo neskôr sa analyzuje druhá zvuková vlna s vyššou frekvenciou vyvolaná padajúcimi časťami skla na podlahu. V prípade zaznamenania správneho poradia nízkofrekvenčného a vysokofrekvenčného vlnenia so správnym oneskorením je vyhlásený stav narušenia.

- **Aktívne bezkontaktné detektory rozbitia skla:**

Obsahujú vysielaciu a prijímaciu časť. Vyhodnocujúce zmeny prenosu signálu chvením a otrasmi skla pri rozbíjaní sa používajú pre vyššie úrovne rizík. Základný princíp činnosti týchto detektorov spočíva vo vysielaní, prijímaní a porovnaní ultrazvukového signálu.

- **Mikrofóne káble:**

Používajú sa v perimetrickej a v plášťovej ochrane. Sú to pasívne detektory pracujúce na princípe namáhania citlivého mikrofonickeho káblu. Procesor analyzuje zvuky prijaté mikrofónom a v nich vyhľadáva kmitočty charakteristické pre rezanie, zdvíhanie plotu a preliezanie cez plot. Výstupný signál má charakter nízkofrekvenčného signálu v akustickom frekvenčnom pásme, čo umožňuje fyzickej ochrane odpočúvať aktivitu v okolí stráženej zóny cez reproduktor. [3,6]

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

3 ÚVOD DO PRAKTICKEJ ČASTI

Praktická časť v tejto práci je vykonávaná na konkrétnom rodinnom dome postavenom blízko mesta Trenčín. Z dôvodu stále sa zvyšujúcej kriminality sa majiteľ domu rozhodol, zabezpečiť svoj rodinný dom poplachovým bezpečnostným systémom na signalizáciu proti nepovolenému vstupu do domu a vzniku požiaru v dome. Po dohode s majiteľom o nezverejnení súkromných údajov, podľa ktorých by sa dal daný dom vystopovať, slúži táto práca ako vypracovaný návrh zabezpečenia pre daný rodinný dom. Kvôli dohode s majiteľom o bezpečnosti sa nemôžu použiť a zverejniť informácie o rodine, údaje ohľadom obci, v ktorej sa dom nachádza a fotky, ktoré by identifikovali rodinný dom. Majiteľ je zároveň investor a zadávateľ celého projektu. Zadávateľ si pred začiatkom vypracovania návrhu zadal strop cenového rozpočtu na 1500 € a použité zabezpečovacie prvky od výrobcu Satel. Systém od výrobcu Satel si majiteľ vybral na základe dobrých recenzií od svojich známych.

SATEL je poľská súkromná firma vytvorená v roku 1990, ktorá sa zaoberá výrobou a predajom elektronických zariadení najvyššej kvality. Škála produktov firmy SATEL zahŕňa predovšetkým zabezpečovacie ústredne, sirény, detektory, PCO, bezdrôtové ovládače a napájacie zdroje. Produkty firmy SATEL si získali uznanie tisícov distribútorov, inštaláčnych technikov, firiem zaoberajúcich sa ochranou majetku a osôb nielen doma, ale aj v zahraničí. Sieť autorizovaných distribútorov zahŕňa krajiny Európy a Ázie. V snahe o zabezpečenie najvyššej kvality musí každý produkt v každej etape - od fázy projektu cez prototyp až po výrobu - spĺňať rad požiadaviek, a preto je podrobovaný viacnásobným testom. Vďaka tomu sú zachované optimálne vlastnosti, ako spoľahlivosť, jednoduchosť montáže a používania. Firma SATEL pracuje podľa certifikovaného systému ovládania akosti, ktorý je zhodný s normou ISO 9001:2000. Certifikát zhody s normou kontroly kvality počas projektovania, výroby a servisu elektronických zariadení CERTIFIKÁT ISO 9001:2008 je v prílohe č.1 a CERTIFIKÁT NATO je v prílohe č.2. [10]

4 BEZPEČNOSTNÁ ANALÝZA

Bezpečnostná analýza sa vypracováva pre daný dom s ohľadom na celý objekt a okolie. Pre analýzu a stanovenie rizika zabezpečované rodinného domu sa v prvom rade identifikujú zdroje rizík a ďalej sa hodnotia následky a pravdepodobnosť možných hrozieb. Možné riziká sa rozdeľujú na vonkajšie a vnútorné. [4,5]

- Do vnútorného možného rizika patrí požiar, hlavne v miestnostiach kotolňa, kuchyňa a garáž.
- Medzi vonkajšie riziká patrí neoprávnený vstup páchatel'a do objektu za účelom odcudzenia a poškodenia majetku v celom objekte, čo sa týka dvora, domu a garáže. Poškodenie majetku ako je vandalizmus alebo podpaľáčstvo je v oblasti domu menej pravdepodobnejšie ako sú krádeže.

Niektoré aktíva v zabezpečovanom majetku majú nielen peňažnú, ale samozrejme aj citovú hodnotu. Zabezpečované hodnoty sú atraktívne pre páchatel'a, pretože sa jedná o zabezpečenie rodinného domu v ktorom sa nachádza majetok typu elektronika, šperky atď. Tento majetok je ľahko speňažiteľný a prepravovaný.

4.1 BEZPEČNOSTNÉ POSÚDENIE OBJEKTU

Objekt je momentálne zabezpečený klasickou ochranou a sčasti aj mechanickými zábrannými prvkami. Bezpečnostné posúdenie objektu má za úlohu zistiť slabé miesta v objekte. Posudzuje sa súčasný stav zabezpečovaného objektu, čiže konštrukcia, konštrukčné otvory domu a garáže, perimetria, lokalita, prostredie, história krádeží alebo vyhrážok, režim objektu a držiteľov kľúčov, atď. V bezpečnostnom posúdení daného objektu boli zohľadnené aj možné vnútorné a vonkajšie vplyvy pôsobiace na poplachový systém, ktoré ovplyvnili jeho výber, umiestnenie a nastavenie. [4,5]

Medzi zohľadnené vplyvy pôsobiace na poplachový systém, ktoré majú pôvod mimo stráženého objektu patria:

- vplyvy počasia (napr. slnko, vietor, dážď, hromy, blesky),
- vplyvy klimatických podmienok (napr. teplota, vlhkosť)
- krátkodobé vplyvy (napr. výstavba)
- dlhodobé vplyvy (napr. železnica, letecký koridor, parkovisko...)
- ostatné vonkajšie vplyvy (napr. kultúrne, športové akcie)

Medzi nežiaduce vnútorné vplyvy patria vplyvy vodovodných potrubí, radiátorov, klimatizácie, svetelných reflektorov, svetiel z automobilov, výbojkových žiaroviek, počasia (prievan), domácich zvierat, zariadení s elektromagnetickým rušením a mnoho ďalších.

4.1.1 Režim objektu

Objekt je obývaný štvorčlennou rodinnou s bežným rodinným harmonogramom. V dome sa členovia rodiny nachádzajú nepravidelne a okrem členov rodiny nikto iný nevlastní kľúče od domu, čiže nikto nemá do neho prístup. Majitelia domu vlastnia nemeckého ovčiaka, ktorý sa pohybuje v objekte dvora a do vnútorných priestorov domu nemá prístup.

4.1.2 Konštrukčné otvory

Na prízemí domu sú tri vstupy, jeden hlavný na južnej strane a dva vstupy v kotolni a v obývacej miestnosti na severnej strane. Hlavný vstup je vybavený bezpečnostnými dverami so šiestimi istiacimi bodmi. Ostatné konštrukčné otvory vyplňajú drevené eurookná spolu s terasovými euro dverami.

Hlavný vstup alebo tiež vjazd autom do garáže je cez dvojkrídlové drevené dvere s tromi istiacimi prvkami. Garáž obsahuje ešte ďalšie vstupné jednokrídlové dvere, ktoré sú v západnej stene a 2 malé okná s dreveným rámom.

4.1.3 Konštrukcia

Zabezpečený jednoposchodový dom je postavený zo stavebného systému Velox. Velox systém čiže stena rodinného domu sa skladá z štiepkocementových dosiek Velox, z nosného betónového jadra, z polystyrénu a z vonkajších Velox dosiek s tepelnou izoláciou. Prierez steny zo spomínaného systému je na obrázku 4. Velox systém má schopnosť pohlcovania rušivého vonkajšieho hluku a vysokú protipožiarnu ochranu. Všetky vnútorné priečky sú stavané z betónových tvárnic. Strecha je pokrytá strešnou krytinou značky Bramac. Podkrovie je neobývané a prístup naň je zo skladacích schodov, ktoré sa dajú otvoriť len z chodby prvého poschodia.

Garáž je postavená z betónových debniacich tvárnic, ktoré sú zaliate betónom. Strop garáže je z dreva, v ktorom sú zabudované dvierka otvárajúce vchod na podkrovie. Strecha je pokrytá škridlou značky Bramac.

dvojkřídlovými dverami pre vjazd autom. Stavebná situácia pozemku je zobrazená na výkrese č 5.

4.1.5 Lokalita

Zabezpečovaný rodinný dom sa nachádza v malej obci s rozlohou 400 ha a žije v nej približne 700 obyvateľov. Dom je situovaný v strede obce a je obklopený súkromnými pozemkami z troch strán. Na susedných pozemkoch sú rodinami obývané domy, ktoré obsahujú bezpečnostné systémy. Na južnej strane pozemku je príjazd z málo frekventovanej cesty, keďže je obec neprejazdná. Približne 20 metrov od severnej hranice pozemku je rieka. Najväčšia pravdepodobnosť' vniknutiu neoprávnenej osoby na pozemok je z južnej časti. Celkové prostredie obce je pokojné, zaznamenané krádeže a vlámania sú výnimočné. Najväčší počet vlámaní bol do neďalekého miestneho obchodu. V obci ani v blízkom okolí sa nenachádzajú neprispôsobiví občania, susedské vzťahy sú pokojné a kvôli nízkemu počtu obyvateľov sa navzájom všetci poznajú. V okolí domu nebola za posledných desať rokov zaznamenaná žiadna výtržnícka aktivita.

5 NÁVRH POPLACHOVÉHO ZABEZPEČOVACIEHO SYSTÉMU

Bezpečnostná analýza ukázala, že vnútorné a vonkajšie riziko je nízke. Po bezpečnostnej analýze a zvážení viacerých faktorov ako je hodnota majetku a možnosti investície sa po dohode s majiteľom stanovuje stupeň zabezpečenia I. Pri tomto zabezpečení sa odporúča mať ošetrované dvere v plášti budovy a miestnosti. Po dohode so zadávateľom sa zvolili priestorové detektory v štyroch miestnostiach domu, jeden priestorový detektor v garáži, jeden magnetický detektor na zadných vchodových dverách, hlásiče požiarov v kotolni, v kuchyni a v garáži. Zabezpečené priestory domu sú vstupná chodba, obývacia miestnosť, spálňa a kotolňa. Miestnosti, v ktorých sa budú detektory nachádzať sú vo vnútri domu so stálou teplotou, preto sa stanovuje trieda prostredia I, čo znamená možnosť teplotného rozdielu od $+5^{\circ}\text{C}$ do 40°C . Ako doplnok k PZS bude použitý kamerový systém, ktorý bude zaznamenávať pohyby na dvore pozemku okolo chráneného domu.

5.1 Prehľad použitej techniky a materiálov

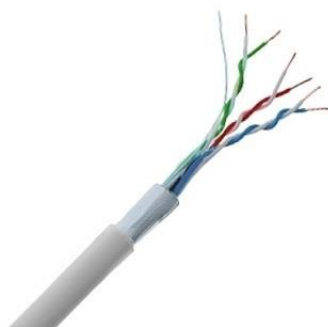
Na zabezpečenie domu boli vybrané komponenty od výrobcu Satel. Tento výrobca bol vybraný zadávateľom na základe vyššie uvedených dôvodov. Po konzultácii s bezpečnostnou firmou Antes-GM a po predložení všetkých požiadaviek na zabezpečenie kladené zadávateľom boli schválené nižšie uvedené a popísané komponenty od výrobcu Satel. Firma Antes-GM s ktorou bol tento návrh zabezpečenia konzultovaný sa danou problematikou zaoberá už od roku 1997. Spoločnosť má veľké portfólio služieb ako návrh, projekcia, dodávka a montáž bezpečnostných systémov. Vybudované dobré meno firmy na slovenskom trhu s dlhoročnou skúsenosťou bol hlavný dôvod výberu poradenstva od tejto firmy.[13]

Komponenty sú vybrané spomedzi veľkej ponuky a konkurencie na základe viacerých najlepšie hodnotených kritérií k príslušnej cene. Ako prvá je vybraná ústredňa s nižšie popísanými vlastnosťami, ktorá je určená na ochranu stredne veľkých objektov a splňuje kritéria na zabezpečenie daného objektu. Splňa napríklad napojenie potrebného počtu detektorov s možnosťou rozšírenia a napojenia GSM modulu pre vzdialenú signalizáciu. Komponenty ako detektory pohybu a hlásiče požiaru sú kompatibilné s ústredňou a splňajú všetky kritéria na zabezpečenie v podmienkach rodinného domu. Výrobca Satel odporúča na prepojenie prvkov bezpečnostného systému s ústredňou 6 žilové káble značky Sykfy. Prepájané bezpečnostné prvky použité v návrhu zabezpečenia sú klávesnica, PIR detektory, požiarne hlásiče, magnetický detektor a siréna. Prvky umiestnené v garáži sú napojené na ústredňu káblom Sykfy 3x2x0,5 zemný, ktorý je ťahaný v zemi 40 cm pod povrchom.

Sykfy kábel s označením zemný je vybavený PVC obalom a je používaný na vedenie zemnou poväčšine v plastových alebo kovových trubkách.

Kábel Sykfy 3x2x0,5

Kábel Sykfy 3x2x0,5 je medený vodič s hrúbkou 0,5 cm, ktorý sa skladá zo 6 plných medených vodičov s PVC izoláciou. Páry vodičov sú navzájom skrútené vo fólií a v ochrannom PVC plášti, čo je znázornené na obrázku 5. Vodič je vyrobený podľa normy ČSN IEC 189 – 2 a jeho dovolená teplota pre pevné uloženie je min. - 25 °C max. + 60 °C.



Obrázok 5 Kábel Sykfy [10]

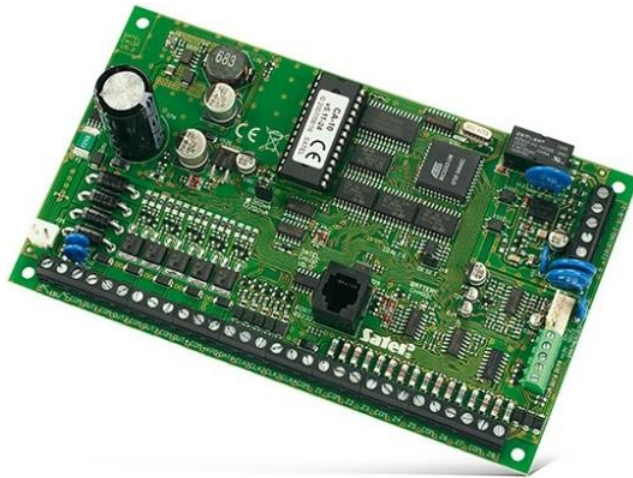
Ústredňa Satel CA-10 P

Ústredňa CA-10 je určená na ochranu stredne veľkých objektov využívajúcich rozdelenie na osobitné podsystemy. Ponúka základné možnosti rozšírenia a umožňuje spoluprácu s externými komunikačnými modulmi GSM/GPRS. Doska elektroniky ústredne je na obrázku 6.

Vlastnosti:

- 10 vstupov + možnosť rozšírenia vstupov expandérom o 6 vstupov
- výber konfigurácie: NO, NC, EOL, 2EOL/NO a 2EOL/NC
- 6 programovateľných výstupov
- 4 skupiny (oblasti)
- telefónny komunikátor
- programovanie a nastavenie ústredne pomocou LED/LCD klávesnice alebo pomocou počítača pripojeného na port RS-232
- miesto pre 17 Ah akumulátor
- 32 kódov
- 4 timery

- doska elektroniky má rozmery 173 x 102 mm
- pamäť: 255 udalostí
- funkcia tlače udalostí
- napätie napájania hlavnej dosky: ($\pm 15\%$) 18 V AC, 50-60 Hz
- oznamovanie:
 - 8 telefónnych čísiel
 - 1 hlasová správa
 - 4 textové správy



Obrázok 6 Ústredňa CA-10 P [10]

Akumulátor Satel 1207

Záložný akumulátor s napätím 12 V a s kapacitou 7,2 Ah.

- Rozmery:
 - Dĺžka: 151 mm
 - Šírka: 65 mm
 - Výška: 93,5 mm
 - Výška s konektorom: 99 mm
- Hmotnosť: 2,05 kg
- Životnosť: 4-5 rokov

Kovová skrinka SAT 205

Kovová skrinka k ústredni s veľkosťou 320x300x90 mm, s transformátorom 40 VA, s miestom pre 17 Ah akumulátor, vid' obrázok 7. Skrinka obsahuje tiež mikropsínač (tamper) na signalizáciu otvorenia krytu. Používa sa pre ústredňu CA-10 P a iné.



Obrázok 7 Kovová skrinka SAT 205 [10]

Detektor Satel Prestige C PIR s konzolou

Detektor s vysokou odolnosťou, s dosahom 15 m a s uhlom 90°. Pracovná teplota v rozsahu od -10°C do +55°C, s odoberaným prúdom 10 mA. Detektor Prestige C PIR s moderným dizajnom (vid' obrázok 8) je dovážaný s konzolou (úchytom) na stenu.

- napätie napájania: ($\pm 15\%$) 12 V DC
- detegovaná rýchlosť pohybu: 0,3...3 m/s
- pracovná teplota: -10...+55 °C
- odporúčaná výška montáže: 2,4 m
- hmotnosť: 35 g
- maximálna vlhkosť ovzdušia: 93 \pm 3%
- rozmery: 48,5 x 66 x 36 mm
- trieda prostredia podľa EN50130-5: II
- čas signalizácie alarmu: 2 s



Obrázok 8 PIR Detektor [10]

LCD klávesnica CA-10 KLCD-S

LCD klávesnica s malým dvojriadkovým displejom, 2 x 16 znakov a s možnosťou výberu so zeleným alebo modrým podsvietením vid'. obrázok 9

Parametre:

- 2 vstupy
- tamper
- LED-ky informujúce o stave skupín a systému
- PTS- alarmy NAPADNUTIE, POŽIAR, POMOC spúšťané z klávesnice
- podsvietenie displeja a klávesov
- zvuková signalizácia vybraných udalostí v systéme
- signalizácia straty spojenia s ústredňou
- konektor RS-232 na programovanie klávesnice
- napätie napájania: ($\pm 15\%$)12 V DC
- rozmer krytu: 115 x 95 x 25 mm
- pracovná teplota: -10...+55 °C
- odber prúdu v pohotovostnom režime: 50 mA
- maximálny odber prúdu: 170 mA



Obrázok 9 LCD klávesnica CA-10 KLCD-S [10]

LED klávesnica CA-10 KLED-S

Klávesnica je určená na základnú každodennú obsluhu systémov CA-10. Pomocou LED svetielok môže ústredňa zobrazovať základné informácie o stave systému. LED klávesnica CA-10 KLED-S je zobrazená na obrázku 10.

Parametre:

- LED-ky informujúce o stave vstupov, skupín a systému

- alarmy NAPADNUTIE, POŽIAR a POMOC spúšťané z klávesnice
- podsvietenie klávesov
- akustická signalizácia vybraných udalostí v systéme
- 2 vstupy
- signalizácia straty spojenia s ústredňou
- napätie napájania ($\pm 15\%$): 12 V DC
- rozmer krytu: 80 x 95 x 21 mm
- pracovná teplota: $-10 \dots +55$ °C
- odber prúdu v pohotovostnom režime: 35 mA
- maximálny odber prúdu: 90 mA



Obrázok 10 CA-10 KLED-S [10]

Siréna Satel SP-4002

Externá 120 dB piezo siréna s blikáčom flash so zabudovaným akumulátorom. Siréna je vyrobená z plastu (červená časť), s plechovým krytom (biela časť) čo zvyšuje jej odolnosť vid'. obrázok 11. Vyrába sa taktiež v modrej (SP-4002 BL) a oranžovej farbe (SP-4002 O). Siréna je tiež zabezpečená tamperom (mikrospínačom), ktorý chráni pred otvorením a odtrhnutím zo steny.

Parametre:

- trieda prostredia: III
- rozmer krytu: 148 x 254 x 64 mm
- pracovná teplota: $-35 \dots +55$ °C
- napätie napájania: ($\pm 15\%$) 12 V DC
- maximálny odber prúdu: 260 mA
- hmotnosť: 1200 g



Obrázok 11 Siréna SP-4002 [10]

GSM Profi (CA-10 P) Komunikátor

Modul GSM-4 umožňuje realizáciu monitoringu, hlasového oznamovania a oznamovania SMS. GSM Profi modul sa používa ako monitoring pre ústredňu CA-10 P.

Vlastnosti a funkcie:

- prenos telefónnych signálov cez sieť GSM
- konvertovanie správ PAGER na SMS
- diaľková konfigurácia modulu a programovanie zabezpečovacích ústrední cez GPRS
- kontrola telefónnej linky a automatické prepnutie na GSM pri výpadku linky
- signalizácia výpadku spojenia
- 4 vstupy modulu s možnosťou spúšťania oznamovania SMS/hlasového/CLIP a spúšťania prenosu udalostí monitoringu
- 3 výstupy s možnosťou diaľkového ovládania.
- trieda prostredia: II
- zaťažiteľnosť výstupov: 50 mA
- napätie napájania: ($\pm 15\%$)12 V DC
- maximálny odber prúdu: 350 mA
- hmotnosť: 955 g

Magnetický kontakt K-1 BR

Plastový samolepiaci magnetický kontakt s rozmermi 13,5x33,5x7,3 mm hnedej farby je zobrazený na obrázku č 12. Pracovná medzera kontaktu je 12 - 15 mm pri dverách.

Technické informácie:

- NC kontakt
- maximálne napätie prepínané kontaktom: 20 V

- maximálny prepínaný prúd: 0,02 A
- hmotnosť: 10 g
- prechodová odolnosť: 0,15 Ω
- vzdialenosť uzatvorenia kontaktov: 18 mm
- vzdialenosť otvorenia kontaktov: 28 mm



Obrázok 12 Magnetický kontakt K-1 BR [10]

Opticko-teplotný detektor TDS-1

TSD-1 je bodový detektor od firmy Satel určený na zisťovanie skorého štádia vznikajúceho požiaru. Je vybavený fotoelektrickým detektorom viditeľného dymu a senzorom teploty. Unikátna konštrukcia komory zabezpečuje vysokú citlivosť a precízny filter Hexamesh z nehrdzavejúcej ocele zabezpečuje detektor pred zašpinením prachom a hmyzom. Opticko-teplotný detektor TDS-1 je zobrazený na obrázku 13.

Vlastnosti:

- detekcia dymu zhodná s požiadavkami EN54-7
- detekcia tepla zhodná s EN54-5
- prepínače výberu režimu činnosti (dym, teplo, multisenzor)
- výber druhu vstupu: NO/NC/2EOL pomocou prepínačov
- precízny filter Hexamesh z nehrdzavejúcej ocele
- signalizácia zašpinenia komory
- spolupráca s ľubovoľnou zabezpečovacou ústredňou 12V

Technické informácie:

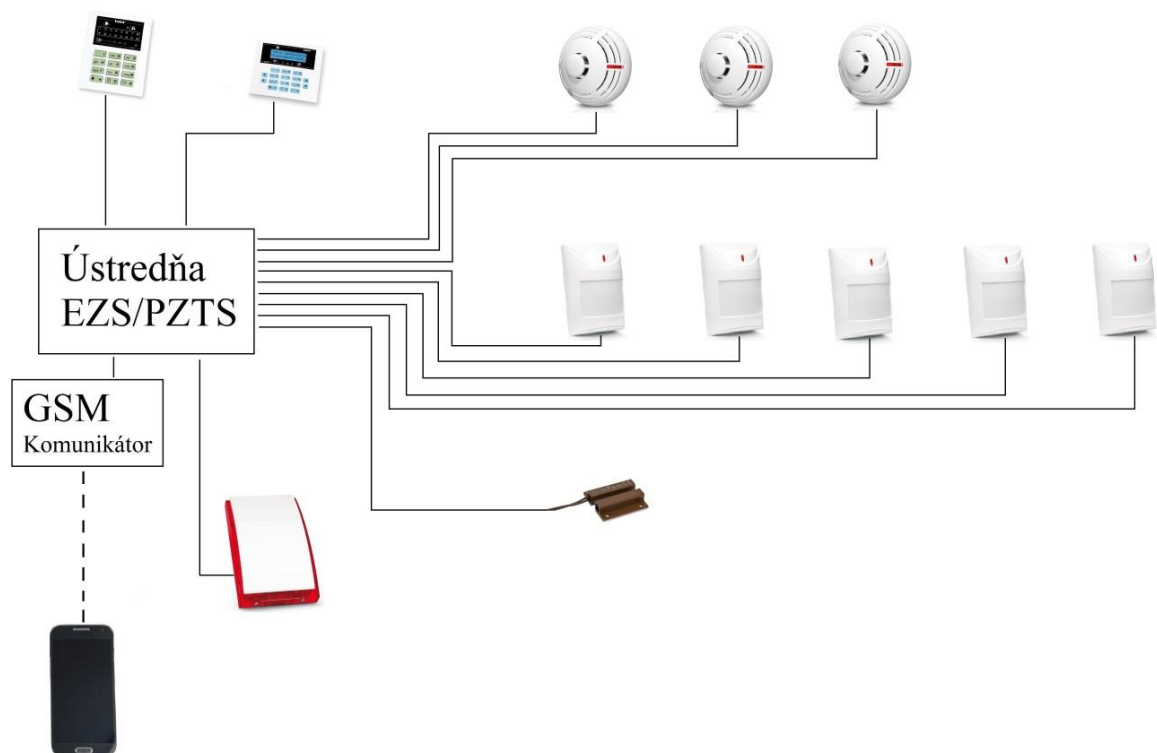
- napätie napájania: ($\pm 15\%$)12 V DC
- rozmer krytu: $\varnothing 108 \times 61$ mm
- pracovná teplota: $-10 \dots +55$ °C
- odber prúdu v pohotovostnom režime: 250 μ A
- maximálny odber prúdu: 24 mA
- hmotnosť: 164 g
- prípustné zaťaženie kontaktov relé: 40 mA / 16 V DC
- maximálna vlhkosť ovzdušia: $93 \pm 3\%$
- trieda podľa EN 54-4 (teplelný detektor): A1R
- maximálna statická teplota zhlásenia alarmu: 54 °C

- maximálna statická teplota zhlásenia alarmu: 65 °C
- trieda prostredia podľa EN50130-5: II



Obrázok 13 detektor TDS-1 [10]

Orientačná schéma zapojenia jednotlivých zabezpečovacích prvkov k ústredni znázornená na obrázku 14 je vytvorená v grafickom programe skicár. Skicár je aplikácia na kreslenie, vyfarbovanie a úpravu obrázkov od spoločnosti Windows. Pomocou Skicára je možné vytvoriť nové jednoduché obrázky a kreatívne projekty alebo pridať text a návrhy do existujúcich súborov s obrázkami. [15]



Obrázok 14 Schéma zapojenia zabezpečovacieho systému

Kamerový set 4HK1

Kamerový set 4 kanálového rekordéra obsahuje 4 kvalitné IR kamery CCD s rozlíšením 700TV Lines (riadkov) od značky SONY. Set ďalej obsahuje DVR rekordér s pripojením na internet a možnosťou sledovania cez mobilný telefón prostredníctvom 3G siete, diaľkový ovládač, nahrávanie v reálnom čase a detekciou pohybu. Na prednej strane rekordéra sa nachádzajú dva USB konektory, jeden slúži na zálohovanie dát a druhý na pripojenie PC myši pre pohyb v menu rekordéra. Rekordér podporuje HDD do kapacity 2000GB Sata. Cena kamerového systému je 398 € s 500 GB Hard diskom a 338 € bez HDD. Všetky prvky dodávaného kamerového setu sú zobrazené na obrázku 15 a detailnejší pohľad na použitú IR kameru je na obrázku 16.



Obrázok 15 Kamerový set 4HK1 [11]

- **Návrh umiestnenia kamerového systému**

Návrh umiestnenia kamerového systému je riešený na základe viacerých kritérií. Prvé kritérium je dobrá viditeľnosť na všetky tri vstupné dvere, druhou podmienkou je efektívnosť systému, čo znamená umiestnenie, tak aby dosah a uhol kamier bol čo najväčší. Zvýšenie priehľadnosti, teda dosah je úmerný čo najvyššiemu možnému prichyteniu kamery, čo je kvôli šikmej streche na niektorých miestach obmedzené. Tretie kritérium je umiestnenie DVR rekordéra tak, aby vzdialenosť zo všetkých kamier bola približne rovnaká, keďže set obsahuje 4 x 20 m BNC kábel.

Umiestnenie kamier je navrhnuté na rohoch vonkajších múrov domu tak, aby spĺňali vyššie uvedené podmienky. Prvá kamera je umiestnená na severozápadnom rohu domu a sleduje severný plášť domu spolu s terasou. Kameru je možné umiestniť najviac do výšky 3 m kvôli šikmej streche. Druhá kamera je umiestnená na severovýchodnom rohu domu a sleduje východnú stenu, ktorá síce nemá žiadne konštrukčné otvory, ale kamera tam má svoje využitie kvôli dohľadu nad vozovým parkom a vjazdom cez bránu do dvora. Túto kameru je možné umiestniť až do výšky cca 7 m. Tretia kamera je umiestnená na juhovýchodnom rohu domu a dohliada na predný plášť budovy, čiže hlavný vstup do domu a okná v kuchyni a v spálni. Kamera má vo svojom zornom poli dohľad na sirénu poplachového zabezpečovacieho systému a tiež sleduje stav predného dvora medzi domom a bránou. Možnosť uchytenia kamery na stenu domu je do výšky cca 5 m. Posledná štvrtá kamera je umiestnená v ostrom rohu domu nad sirénou poplachového zabezpečovacieho systému. Uchytenie kamery je možné do výšky 7 m, z tohto uhlu má dohľad na protihľú spomínanú juhovýchodnú kameru, vjazd a vchod cez bránu, vstup do domu a na predný dvor medzi domom a bránou. Návrh rozloženia všetkých kamier je pre lepšiu predstavu zobrazený vo výkresovej dokumentácii. Kabeláž BNC ku kamerám nie je vo výkresovej dokumentácii zakreslená, pretože je umiestnená (ťahaná) cez podbitie pod strechu do podkrovia domu. DVR rekordér sa nachádza v hornej izbe (2.01) a káble sú k nemu vedené cez prevítanú dieru cez strop.

- **Návrh nastavenia kamerového systému**

Kamerový systém dokáže nahrávať zo všetkých kamier súčasne na HDD, ktorý je pripojený k DVR, ale ukladá videozáznam len z kamier, v ktorých bol detegovaný pohyb v obraze, a tým šetrí miesto na HDD. Tento kamerový systém slúži ako doplnok k poplachovému zabezpečovaciemu systému na analýzu a identifikáciu narušiteľa, no nie je určený na vzdialený dohľad. V budúcnosti, ak by bolo potrebné, je systém možné napojiť na internet s možnosťou sledovať živý obraz z kamier cez mobilný telefón prostredníctvom 3G siete.

DVR rekordér

- možnosť sledovania cez mobilný telefón prostredníctvom 3G siete
- diaľkové ovládanie
- nahrávanie v reálnom čase a detekcia pohybu
- video vstup/výstup: BNC 4CH vstup/ 1CH BNC výstup/ 1CH VGA výstup

- audio vstup/výstup: RCA 4CH vstup/ 1CH výstup
- alarm vstup/výstup: 4CH vstup/ 1CH výstup
- rozlíšenie náhľadu, pretáčania: 720 x 480 (NTSC), 704 x 576 (PAL)
- súčasné prehrávanie, nahrávanie, sieťové pripojenie, zálohovanie v rovnakom čase
- 4 x nahrávanie videa v rovnakom čase
- súčasne prehrávanie všetkých štyroch kanálov
- podpora až do HDD 2000GB
- zálohovanie: USB 2.0 a sieťové
- USB port 2ks (port pre myš a USB)
- VGA port 1ks (voliteľné)
- 1 RJ-45 internetový konektor, statický, dynamická IP a DDNS, podpora Internet explorer a špeciálny softvér
- vstavaný operačný systém Linux
- napájací zdroj 12V/3A
- pracovná teplota 0 až +55 stupňov
- pracovná vlhkosť 10% - 90%
- rozmery 280 x 229 x 43mm
- hmotnosť: 3,0 kg

Vonkajšia kamera SONY Biela LICE24NSHE

- kamery sú vode odolné
- obrazový snímač: Farebné 1 / 3 CCD SONY
- horizontálne rozlíšenie: 700 TV Lines DWDR, OSD, DNR (4ks LICE24NSHE)
- Pixel: PAL:752×582, NTSC:768×494
- IR LED: 5 x 24 kusov
- IR vzdialenosť: 20 metrov
- objektív: 3.6mm
- prevádzková teplota: -30 až +50 stupňov, RH95% Max
- skladovacia teplota: -30 až +60 stupňov, RH95% Max
- vyváženie bielej: automatické
- zdroj napájania: DC 12V 300mA
- rozmery: 86 x60 x55 mm
- hmotnosť: 400 g



Obrázok 16 IR kamera SONY LICE24NSHE

Zoznam príslušenstva kamerového setu:

- 1 x DVR rekordér
- 4 × IR kamery SONY- LICE24NSHE
- 1 × 5 kanálový drôt distribuujući energiu
- 1 × sieťový adaptér
- 1 × užívateľský manuál
- 1 × diaľkový ovládač
- 4 × 20 m BNC kábel
- 1 × PC myš na ovládanie
- 1 × 500 GB HDD (voliteľné s príplatkom)

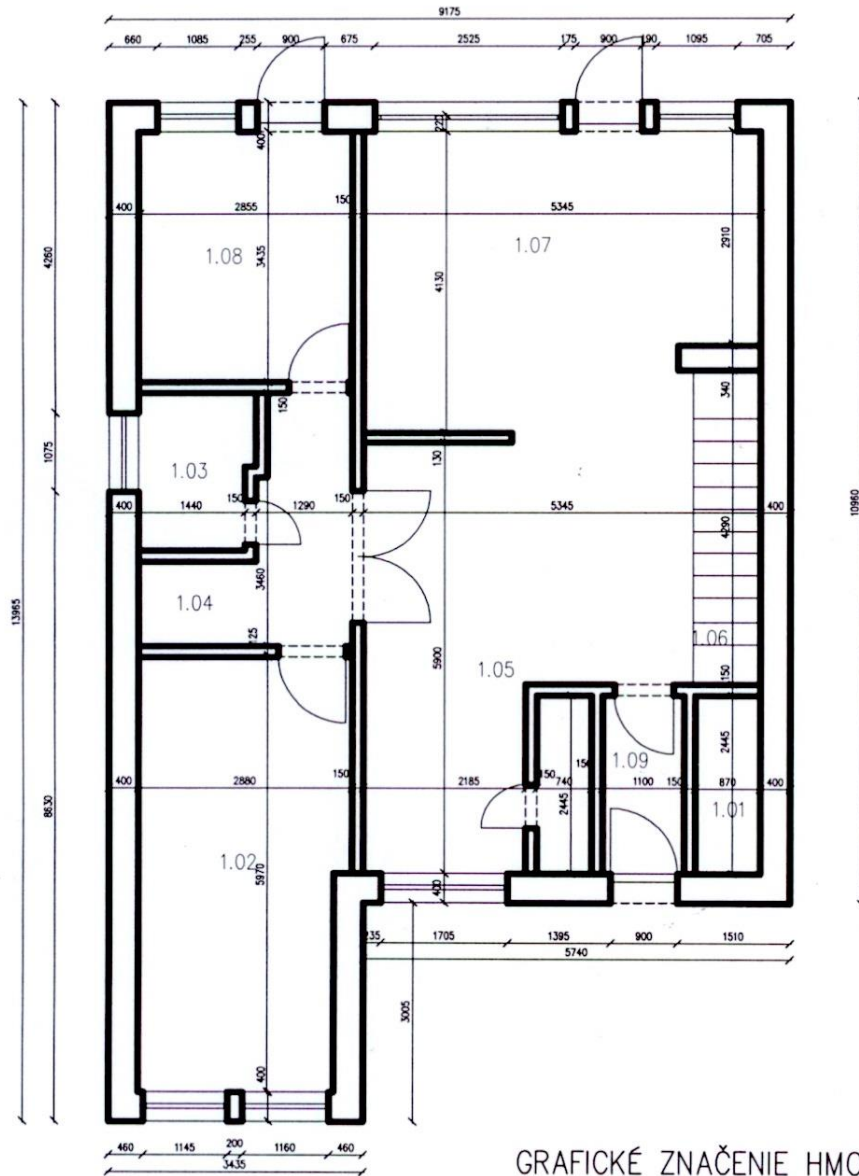
5.2 Výkresová dokumentácia

V tejto časti sú vložené výkresy pôdorysov rodinného domu a garáže vypracované v programe AutoCad. Pre prácu v tomto programe som sa rozhodol na základe dostupnosti k plnej licencovanej verzii a možnosti spracovania výkresov. Kvôli tejto práci a skúsenosti do budúcnosti som sa naučil pracovať s uvedeným programom. Výkresy pôdorysov rodinného domu vložené v tejto práci som vypracovával kvôli presnému zakresleniu umiestnenia prvkov bezpečnostného systému.

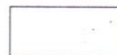
Program AutoCAD je celosvetovo najrozšírenejší Computer Aided Design program (CAD). Skratka CAD v preklade znamená kreslenie pomocou počítača. AutoCAD je software určený k tvorbe výkresov s presným rysovaním v 2D ale aj v 3D zobrazení. AutoCAD je vyvinutý firmou Autodesk a jeho prvá verzia pochádza z roku 1982. Výkresy sú ukladané vo formáte DWG a DXF vďaka čomu je zaručená kompatibilita s inými rýsovacími programami a aj so staršími verziami AutoCad. Jeho súčasťou je široká paleta nástrojov používaných na projektovanie, navrhovanie a kreslenie technických a projekčných výkresov najmä v stavebníctve, architektúre, strojárstve, elektrotechnike, ale aj v oboroch ako geodézia, chémia, astronómia, archeológia a ekológia. AutoCAD sa vyznačuje rozsiahlou ponukou funkcií, jednoduchou obsluhou, používateľským komfortom a vysokou efektivitou projekčných prác. Program obsahuje mnoho užitočných funkcií, ktoré uľahčia a urýchlia prácu pri tvorbe výkresov. Je to napríklad inteligentná tvorba kót, alebo sady značiek elektronických súčiastok, ktoré nie je potrebné vytvárať ručne, ale stačí ich len doťahovaním vkladať do výkresu. Okrem komerčnej licencie AutoCADu existujú voľno prístupné výukové verzie a tiež študentské a školské licencie plných verzií tohto programu. [14]

Výkres č.1 s názvom PODORYS P1 s mierkou 1:100 obsahuje pôdorys prízemného domu s okótovaním. Keďže sa kvôli rozsiahlemu kótovaniu použité prvky PZS (EZS) nezmestili do pôdorysu prvého výkresu, bol vytvorený výkres č.2 s rovnakým názvom, v ktorom sú už zakreslené pozície PZS prvkov s kabelážou k tomuto systému. Na výkrese č.3 s názvom PODORYS P2 s mierkou 1:100 je vypracovaný pôdorys prvého poschodia domu s okótovaním a zakreslením miesta pre uloženie DVR rekordéra ku kamerovému systému. Výkres č.4 P0.1 obsahuje pôdorys garáže s okótovaním a so zakreslením prvkov PZS, EZS a kabeláže. Na výkrese č.5 je znázornená situáciu pozemku so zakreslením rodinného domu a garáže v mierke 1:200. Na záver výkresovej dokumentácie je vložený rozpis použitých schematických značiek.

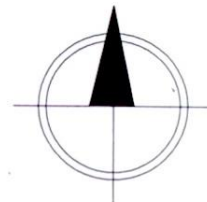
PODORYS P1 M 1:100



GRAFICKÉ ZNAČENIE HMOT



MURIVO HRUBKY 400 mm zo stavebného systému VELOX

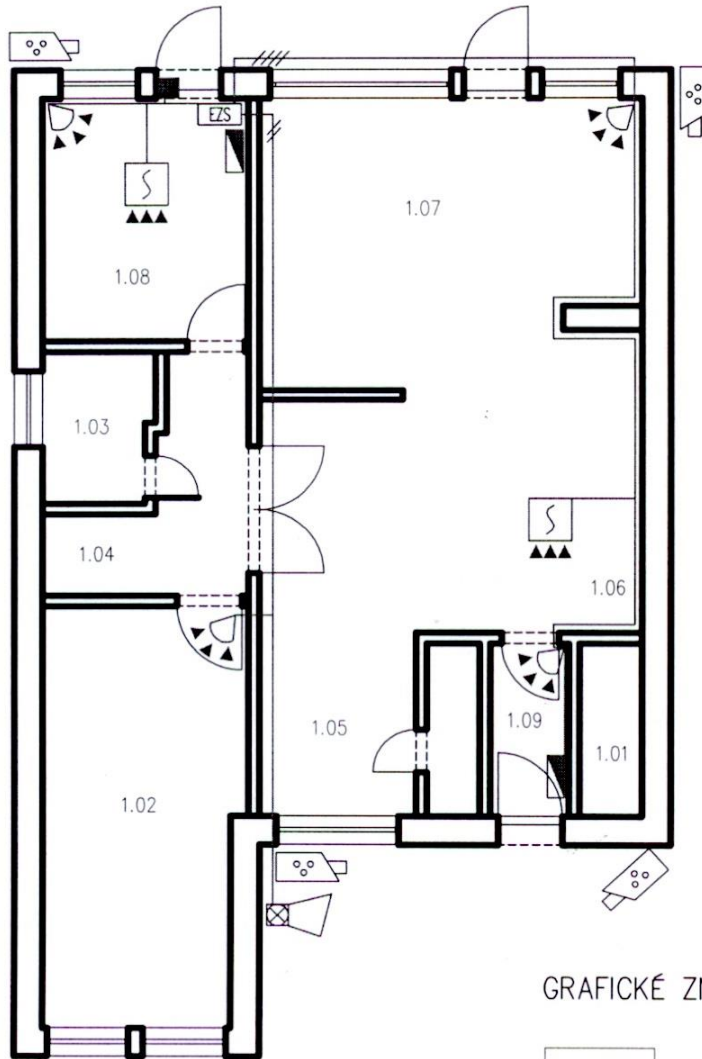


LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIEST.	PLOCHA m ²
1.01	WC	2,1
1.02	SPÁLŇA	17,2
1.03	UMÝVARŇA	3,4
1.04	ŠATŇA	1,8
1.05	KUCHYŇA + JEDÁLEŇ	24,9
1.06	SCHODISKO	3,9
1.07	OBÝVACIA MIEST.	22,1
1.08	KOTOLŇA	9,8
1.09	VSTUPNÁ CHODBA	2,7

±0,000 = 202,000m.n.m.B.p.v.

VYPRACOVAL	KRESLIL	KONTROLOVAL		
Michal Kotras	Michal Kotras			
OKRES: TREŇČÍN		MESTO, OBEC: TREŇČÍN		DÁTUM
INVESTOR: nezverejnený				14.4.2014
RODINNY DOM			FORMÁT	A4
			STUPEŇ PD	
			ZAKAZ.Č.	1
			Č.KÓPIE	
PODORYS P1			MIERKA:	Č. VÝKRESU:
			1:100	1

PODORYS P1 M 1:100

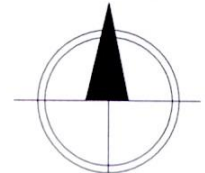


GRAFICKÉ ZNAČENIE

- MURIVO HRUBKY 400 mm zo stavebného systému VELOX
- 4 x KÁBEL SYKFY 6 žilový
- 4 x KÁBEL SYKFY 6 žilový

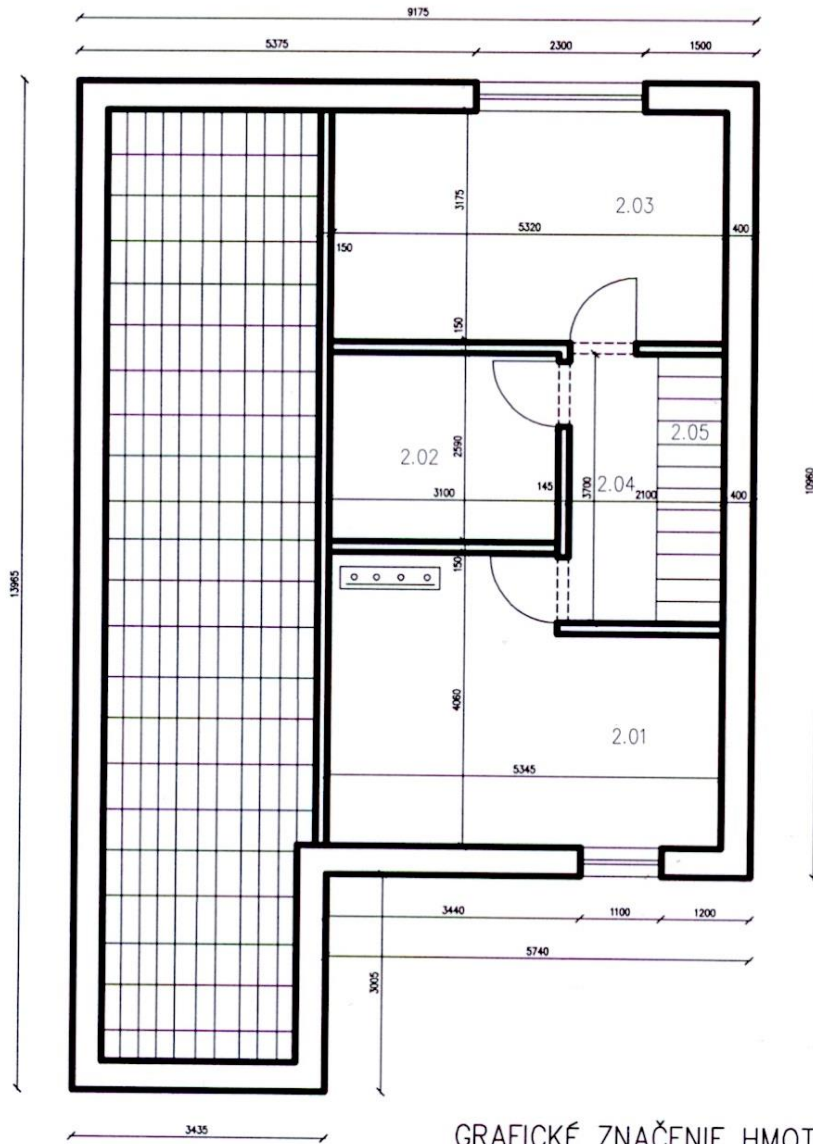
LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIEST.	KOMPONENTY PZS
1.01	WC	-
1.02	SPÁLŇA	PIR DETEKTOR PRESTIGE C
1.03	UMÝVARŇA	-
1.04	ŠATŇA	-
1.05	KUCHYŇA + JEDÁLEŇ	POŽIARNÝ HLÁSIČ TDS-1
1.06	SCHODISKO	-
1.07	OBÝVACIA MIEST.	PIR DETEKTOR PRESTIGE C
1.08	KOTOLŇA	Ústredňa EZS LED klávesnica CA-10 KLED-S PIR DETEKTOR PRESTIGE S POŽIARNÝ HLÁSIČ TDS-1
1.09	VSTUPNÁ CHODBA	PIR DETEKTOR PRESTIGE C LCD KLÁVESNICA CA-10 KLCD-S

±0,000 = 202,000m.n.m.B.p.v.



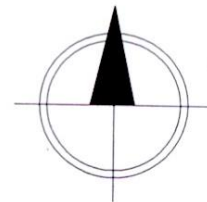
VYPRACOVAL	KRESLIL	KONTROLOVAL		
Michal Kotras	Michal Kotras			
OKRES: TRENČÍN		Miesto, obec: TRENČÍN		DÁTUM
INVESTOR: nezverejný				14.4.2014
RODINNÝ DOM			FORMÁT	A4
			STUPEŇ PD	
			ZÁKAZ.Č.	1
			Č.KÓPIE	
ARCH.Č.				
PODORYS P1			MIERKA:	Č. VYKRESU:
			1:100	2

PODORYS P2 M 1:100



GRAFICKÉ ZNAČENIE HMOT

 MURIVO HRUBKY 400 mm zo stavebného systému VELOX

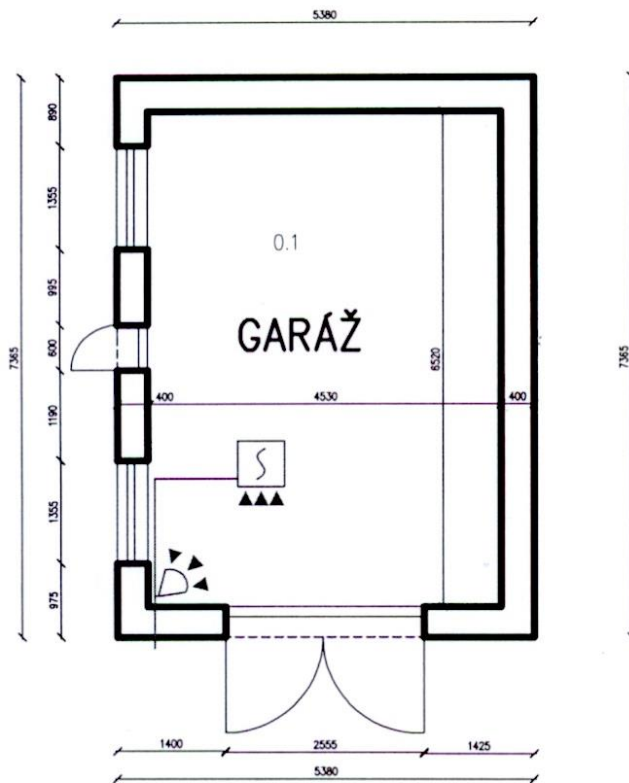


±0,000 = 202,000m.n.m.B.p.v.

LEGENDA MIESTNOSTÍ:		
Č.M.	NÁZOV MIEST.	PLOCHA m ²
2.01	IZBA 1	21,7
2.02	WC+ KÚPEĽŇA	8
2.03	IZBA 2	16,9
2.04	CHODBA	3,9
2.05	SCHODISKO	3,9

VYPRACOVAL	KRESLIL	KONTROLOVAL		
Michal Kotros	Michal Kotros		DÁTUM	14.4.2014
OKRES: TREŇČÍN		MIESTO, OBEC: TREŇČÍN	FORMÁT	A4
INVESTOR: nezvreprieny			STUPEŇ PD	
RODINNY DOM			ZÁKAZ.Č.	1
			Č.KOPIE	
			ARCH.Č.	
PODORYS P2		MIERKA:	1:100	Č. VYKRESU:
				3

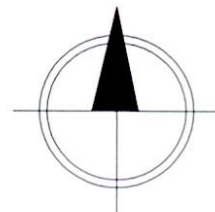
PODORYS P0.1 M 1:100



GRAFICKÉ ZNAČENIE HMOT



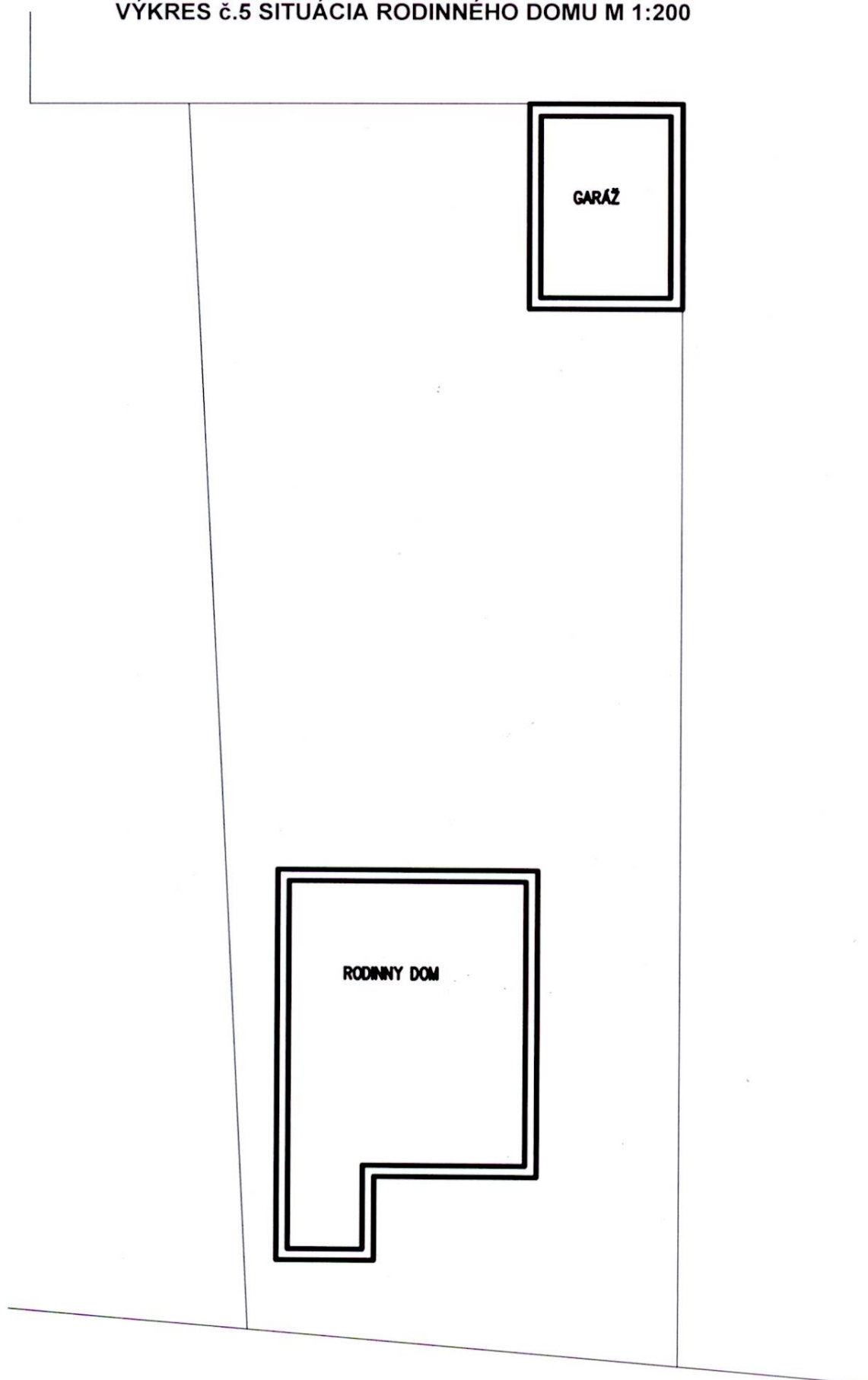
MURIVO HRUBKY 400 mm Z TVAROVIEK
POROTHERM PROFI NA LEPACU MALTY POROTHERM PROFI










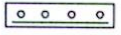
±0,000 = 202,000m.n.m.B.p.v.

	VYPRACOVAL	KRESLIL	KONTOLOVAL		
OKRES: TRENČÍN				DÁTUM	14.4.2014
INVESTOR: nezverejný				FORMÁT	A4
GARÁŽ				STUPEŇ PD	1
				ZAKAZ.Č.	
				Č.KÓPIE	
PODORYS P0.1				MIERKA:	1:100
				Č. VYKRESU:	4

VÝKRES č.5 SITUÁCIA RODINNÉHO DOMU M 1:200



POUŽITÉ SCHEMATICKÉ ZNAČKY podľa ČSN EN 5121-1/Z1

Značka	Blok	Zkratka	Popis
	U001	MG	Magnetické čidlo otvorenia
	U005	PIR	PIR vejár
	U119_1	PH	Požiarň hlásič- použitý v systéme EZS
	U024	SE	Vonkajšia siréna s blicačom
	U029	US	Ústredňa EZS (PZTS)
	U032	KL	Ovládacia klávesnica (ovládač EZS)
	—	—	Farebná kamera ČSN E177
	—	—	Digitálny video rekordér DVR

5.3 Návrh nastavenia poplachového zabezpečovacieho systému

Zóna 1: Nonstop zóna s požiarnym hlásičom umiestneným v miestnosti značenej vo výkresovej dokumentácii ako kuchyňa + jedáleň (1.05) .

Zóna 2: Nonstop zóna s požiarnym hlásičom umiestneným v kotolni (1.08).

Zóna 3: Miestnosť vo výkresovej dokumentácii zakreslená ako 1.09 je vstupná chodba, v ktorej sa nachádza klávesnica pre odkódovanie systému. Táto zóna je oneskorená o 30 s a zabezpečená PIR detektorom.

Zóna 4: Zóna bez oneskorenia (okamžitá) chrániaca priestor obývacej miestnosti (1.07) PIR detektorom.

Zóna 5: Zóna bez oneskorenia zabezpečujúca priestor spálne (1.02) PIR detektorom.

Zóna 6: Zóna s 30 sekundovým oneskorením vyhlásenia poplachu. Zóna 6 chráni kotolňu, (1.08) v ktorej sa nachádza klávesnica a ústredňa systému. Táto zóna zabezpečuje miestnosť PIR detektorom.

Zóna 7: Oneskorená zóna vyhlásenia poplachu o 30 sekúnd. Kotolňa (1.08) je zabezpečená magnetickým detektorom na vstupných dverách.

Zóna 8: Okamžitá zóna zabezpečujúca garáž (0.1) PIR detektorom

Zóna 9: Okamžitá zóna zabezpečujúca garáž (0.1) požiarnym hlásičom.

Režim zakódovania (zastavenia)- Aktívne zóny: 1-9

Režim zakódovania je tiež nazývaný ako denný režim a nastáva po tom ako majiteľ odchádza z domu a predchádza mu stlačenie tlačidla zakódovania na prednej alebo zadnej klávesnici systému. Po stlačení tlačidla na zakódovanie sa systém zapne až po 30 sekundách, ktoré slúžia na odchod a zamknutie dverí. Súčasne sú v systéme aktívne všetky zóny a takto zapnutý systém chráni dom a garáž piatimi PIR detektormi, tromi požiarnymi hlásičmi a magnetickým detektorom.

Režim čiastočného zakódovania- Aktívne zóny: 1,2,7,8,9

Musí byť taktiež aktivovaný manuálne z klávesnice prednastaveným tlačidlom. Po stlačení tlačidla sa okamžite aktivujú zóny 7, 8 a 9. Tento režim je tiež nazývaný ako nočný a chráni čiastočne plášť rodinného domu a garáž priestorovým a požiarnym detektorom.

Režim odkódovania (odstraženia)- Aktívne zóny: 1,2

Pokiaľ majitelia neaktivujú jeden z dvoch možných režimov, tak sú v režime odkódovania funkčné zóny 1 a 2 čiže zóny, ktoré sú spustené stále pri všetkých režimoch. Tento režim sa spúšťa odkódovaním jedného z dvoch možných režimov. Odkódovať systém je možné na obidvoch klávesniciach.

5.4 Cenový rozpočet

S ohľadom na finančný limit investora je vypracovaná cenová ponuka všetkých zabezpečovacích prvkov pre bezpečnostný systém daného objektu. Uvedené ceny pochádzajú z aktuálnej ponuky internetových obchodov. Rozpis cien a výsledná cena sa nachádza v tabuľke č.3

Tabuľka 3 Cenový rozpočet prvkov

Popis	Množstvo	Cena bez DPH	Spolu bez DPH	Spolu s DPH €
	ks/m	€/ks	€	€
Kábel Sykfy 3x2x0,5	100	0,24 €	24,00 €	28,80 €
Kábel Sykfe 3x2x0,5 Zemný	40	0,71 €	28,40 €	34,08 €
Kovová skrinka k ústredni	1	19,00 €	19,00 €	22,80 €
Ústredňa CA-10 P	1	125,10 €	125,10 €	150,12 €
LCD klávesnica CA-10 KLCD-S	1	84,00 €	84,00 €	100,80 €
Prestige C PIR s konzolou	5	18,00 €	90,00 €	108,00 €
SP-4002 externá piezo siréna	1	54,00 €	54,00 €	64,80 €
GSM Profi Komunikátor	1	168,80 €	168,80 €	202,56 €
Aku 12/7, záložný akumulátor	1	21,30 €	21,30 €	25,56 €
LED klávesnica CA-10 KLED-S	1	33,00 €	33,00 €	39,60 €
Magnetický kontakt K-1 BR	1	3,20 €	3,20 €	3,84 €
PZTS- Cena spolu			650,80 €	780,96 €
EPS- Opticko-teplotný detektor TDS-1	3	33,25 €	99,75 €	119,70 €
CCTV- Kameraný set s HDD	1	331,67 €	331,67 €	398,00 €
Cena spolu			1 082,22 €	1 298,66 €

5.5 Realizácia bezpečnostného systému

Návrh zabezpečenia rodinného domu poplachovým, požiarnym a kamerovým systémom, bol schválený zadávateľom. Po schválení systému boli zakúpené káble, ktorými sú prvky bezpečnostného systému prepájané s ústredňou. Keďže sa nejedná o zabezpečenie na novostavbe, vzniká problém s estetickým, ale aj bezpečným uložením káblov. Majiteľ sa rozhodol zainvestovať do prídavného zateplenia, a teda realizácie novej omietky rodinného domu. Prídavné zateplenie vyriešilo problém s estetickými, funkčnými, ale aj bezpečnými kritériami. Káble Sykfy boli natiahnuté na už existujúcu vonkajšiu omietku a prekryté novým prídavným zateplením. Časť realizácie zo dňa 17.5.2014 je zdokumentovaná na fotografiách vid' obrázkoch 17 a 18. Kvôli bezpečnostným opatreniam nie je zdokumentovaná a zverejnená celá realizácia umiestnenia kabeláže poplachového systému. Zateplenie bolo realizované polystyrénom hrúbky 15 cm a spolu s lepidlom, sieťkou a šúchanou omietkou tvoria novú fasádu rodinného domu.



Obrázok 17 Inštalácia káblov pred zateplením



Obrázok 18 Inštalácia káblov po zateplení

Káble ťahané v omietke, ktoré vedú do miestností vstupná chodba 1.09, obývačka 1.07 a kuchyňa 1.05 sú cez prevrtanú dieru v stene pretiahnuté do vnútra domu, kde sú ďalej vložené do lišt plávajúcej podlahy. V týchto miestnostiach je plávajúca podlaha s bočnými lištami, ktoré sú vyrábané s možnosťou a priestorom na vloženie káblov. V lištách sú vedené káble k PIR detektoru a ku klávesnici vo vstupnej chodbe a k požiarnej hlásiču v kuchyni. Keďže sú komponenty bezpečnostného systému prichytené v určitej výške z podlahových lišt sú ďalej vedené v okrasných lištách na stene do potrebnej výšky. Kábel pripojený k siréne na vonkajšej južnej strane domu je vedený cez podkrovie domu. Kábel je následne vyvedený z podkrovia cez podbitie pod strechou priamo k siréne. Kábel pripojený k PIR detektoru v miestnosti 1.02 (spálňa) je vedený taktiež cez podkrovie domu, ale do danej miestnosti je pretiahnutý cez vyvrtanú dieru do stropu miestnosti priamo k miestu inštalovaného detektora.

Napojenie PIR detektora a požiarnej hlásiča umiestených v garáži (číslo miestnosti 0.1) k ústredni, ktorá sa nachádza v dome v miestnosti (1.08 kotolňa) je realizované káblom Sykfy určeným na inštaláciu do zeme. Kábel Sykfy 3x2x0,5 zemný je vedený zemou 40 cm pod terén dvora v plastovej trubke a v pieskovom uložení kvôli prípadnému preseknutiu.

Príprava káblov na napojenie komponentov bola zdĺhavá kvôli spomínanému prídavnému zatepleniu, a tým vznikli nečakané náklady. Takže realizácia celého bezpečnostného systému si vyžiadala viac času a nestihla sa zrealizovať v čase pred odovzdaním tejto práce.

5.6 Zhodnotenie a vylepšenia bezpečnostného systému

Podmienky dané majiteľom boli špecifické, keďže si sám vybral výrobcu komponentov použitého bezpečnostného systému a udal cenový strop. Ďalšia podmienka daná majiteľom bola použitie drôtového systému, čo je pri postavených domoch menej využívané kvôli už existujúcim stavebným podmienkam. Na zabezpečenie postavených starších domov sa poväčšine využíva bezdrôtový bezpečnostný systém kvôli nezvyšujúcim sa nákladom na inštaláciu káblov. Navrhnutý bezpečnostný systém za daných podmienok splňuje zabezpečenie rodinného domu proti možným rizikám.

S majiteľom konzultované vylepšenia do budúcnosti sa týkajú klasických, ale aj doplnkových mechanických zábranných prvkov a skvalitnenia bezpečnostného systému. Pod klasické vylepšenie mechanických zábranných prvkov patrí výmena zadných terasových dverí a okien kvôli tepelným vlastnostiam s doplnkovými bezpečnostnými prvkami proti otvoreniu a vypáčeniu. Budúce vylepšenia bezpečnostného systému sa týkajú rozšírenia systému a zabezpečenia horného poschodia domu. Rozšírené zabezpečenie prízemí sa týka všetkých veľkých okien a predných vstupných a zadných terasových dverí. Na zvýšenie bez-

pečnosti sa spomínané otvorové výplne zabezpečia magnetickými kontaktmi. Celý bezpečnostný systém bude doplnený o diaľkové ovládanie, s ktorým bude možné zapnúť (zakódovať) systém na diaľku. Na to je potrebný vysielač a prijímač, ktorý je napojený na ústredňu. K použitej ústredni typu CA-10 P je možné napojiť prijímač RX-2K a vysielač P-2 od rovnakého výrobcu Satel. RX-2K je dvojkanálový prijímač s dvoma vysielačmi vo frekvencii 433,92 MHz. Prijímač má dosah do 100 m na otvorenom priestranstve. Vysielač P-2 je diaľkový vysielač k systému RX s frekvenciou 433 MHz. Ukážka vysielaču P-2 je na obrázku 19.



Obrázok 19 vysielač P-2

Je obecné dané, že stupeň zabezpečenia celého systému sa rovná prvku s najnižším stupňom. Z toho vyplýva, že celková bezpečnosť domu sa rovná najmenej chránenému miestu, preto je do budúcnosti nutné zabezpečiť všetky možné spôsoby vniknutia do domu, napríklad vstup do domu cez horné poschodie. Z tohto dôvodu je do budúceho zlepšenia celkového zabezpečenia rodinného zahrnuté zabezpečenie prvého poschodia. Na prvom poschodí domu je plánované zabezpečenie izieb 2.01 a 2.03 PIR detektormi pre prípadné vniknutie cez okná. Proti vniknutiu cez podkrovie na prvé poschodie domu je možné sa chrániť magnetickým kontaktom inštalovaným na otváracie stropné dvierka. Ďalšie zlepšenie bezpečnostného systému, ktoré si vie majiteľ v budúcnosti predstaviť je napojenie kamerového systému na internet s možnosťou sledovať živý obraz z kamier cez mobilný telefón prostredníctvom 3G siete.

Celkové zlepšovanie bezpečnostného systému je obmedzené dispozíciami použitej ústredne CA-10 P, ktorá má obmedzené vstupy a výstupy. Napriek tomu sú možnosti na zlepšovanie systému veľmi rozsiahle a trh ponúka množstvo kompatibilných bezpečnostných zariadení na rozšírenie a skvalitnenie systému.

ZÁVER

Cieľom bakalárskej práce bolo na základe analýzy bezpečnostného stavu domu a požiadaviek zadávateľa vypracovať návrh zabezpečenia konkrétneho rodinného domu a uskutočniť realizáciu v rámci možností. Práca je rozdelená na teoretickú a praktickú časť. Teoretická časť oboznamuje čitateľa s bezpečnostnými technológiami a systémami domu na ochranu života, zdravia a majetku osôb. Technická ochrana domu ďalej popisuje všetky bezpečnostné systémy a opatrenia, ktoré zvyšujú bezpečnosť. Zvýšenú ochranu domu zabezpečujú mechanické zábranné systémy, organizačné opatrenia a signalizačné a monitorovacie systémy. Mechanické zábranné systémy sú najdôležitejšou časťou ochrany, pretože svojou pevnosťou sťažujú a predlžujú násilné vniknutie nepovolaným osobám do chránenej zóny. Signalizačné a monitorovacie systémy nezabraňujú vniknutiu, ale signalizujú neoprávnený vstup do chráneného objektu. V teoretickej časti tvoria najväčšiu časť elektronické požiarne signalizácie a poplachové zabezpečovacie systémy, ktoré patria pod signalizačné a monitorovacie systémy. Praktická časť popisuje postup vytvárania návrhu pre zabezpečenie konkrétneho rodinného domu v lokalite Trenčín signalizačným monitorovacím poplachovým systémom. Informácie o rodine a dome museli zostať kvôli bezpečnosti na žiadosť zadávateľa nepublikované. Po predložení zadávateľových požiadaviek na bezpečnostný systém bola základom pre vypracovanie vyhovujúceho bezpečnostného systému obhliadka objektu. Pri obhliadke domu a celého objektu bolo posudzované v akom prostredí sa dom nachádza, v akom stave je súčasné zabezpečenie, z akých materiálov bol dom postavený, režim a pohyb ľudí v objekte, história krádeží a mnoho ďalších. Rodinný dom bol zabezpečený klasickými a sčasti aj mechanickými zábrannými prvkami.

Po zvážení všetkých zistených skutočností a zadávateľových kritérií sa začal vypracovávať návrh poplachového bezpečnostného systému, ktorý by zodpovedal predstavám zadávateľa a zároveň bol optimálny pre danú nehnuteľnosť. V prvom rade sa porovnávali komponenty na trhu od výrobcu Satel, ktorý bol vyžiadaný zadávateľom. Porovnávali sa vlastnosti ako cena, kvalita, kompatibilita, možnosť rozšírenia do budúcnosti, ale hlavne funkčné požiadavky pre daný objekt. Vybrané komponenty boli konzultované a schválené s bezpečnostnou firmou Antes-GM a taktiež zadávateľom projektu. Následne bola vypracovaná výkresová dokumentácia s pôdorysmi rodinného domu s okótovaním a so zakreslenými pozíciami jednotlivých použitých bezpečnostných prvkov. Okótovanie slúži na výpočet potrebnej dĺžky kabeláže, lepšiu predstavu prostredia a dosahu detektorov. Pôdorysy prízemí a prvého poschodia rodinného domu, garáže a taktiež situácia objektu boli vypra-

cované v kresliacom programe AutoCad. Po vypracovaní výkresovej dokumentácie bolo možné vyrátať dĺžku potrebnej kabeláže, ktorá bola následne zakúpená a umiestnená. Umiestnenie kabeláže bolo kvôli existujúcim stavebným podmienkam riešené prídavným zateplením severnej steny domu. Zateplenie domu vyriešilo problém s bezpečným a estetickým ukrytím káblov a taktiež posilnilo jeho tepelné vlastnosti. Umiestnenie kabeláže a následné zateplenie domu zvýšilo náklady, a tým predĺžilo realizáciu bezpečnostného systému. Súčasťou návrhu bezpečnostného systému je aj jeho nastavenie, ktoré je vypracované v rovnakej kapitole. V práci sú popísané prípadné vylepšenia bezpečnostného systému v budúcnosti, ktoré sú konzultované s majiteľom rodinného domu.

Výsledkom práce je návrh poplachového zabezpečovacieho systému, ktorý spĺňa požiadavky z pohľadu požadovaného zabezpečenia a zároveň spĺňa požiadavky finančného limitu. Realizácia bezpečnostného systému nebola dokončená pred odovzdaním bakalárskej práce z vyššie uvedených dôvodov. Po dohode s investorom je stanovený nový termín dokončenia na mesiac december 2014.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY

- [1] ČANDÍK, Marek. Objektová bezpečnost II. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2004, 100 s. ISBN 8073182173.
- [2] IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 151 s. ISBN 978- 80-7318-910-5
- [3] UHLÁŘ, Jan. Technická ochrana objektů. Vyd. 1. Praha: Policejní akademie české republiky, 2005, 229 s. ISBN 80-7251-189-0.
- [4] KINDL, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů I. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007, 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.
- [5] VALOUCH, Jan. Projektování bezpečnostních systémů. Vyd. 1. Ve Zlíně: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012, 152s. ISBN 978-80-7454-230-5.
- [6] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [7] IVANKA, Ján. *Systemizace bezpečnostního průmyslu I*. Vyd. 3. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009, 123 s. ISBN 978-80-7318-850-4.
- [8] Asb.sk. [online]. [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <http://www.asb.sk/>
- [9] Hoffman- systém Velox. [online]. [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <http://www.velox-nizkoenergetickedomy.sk/system-velox/>
- [10] <http://www.satel.pl/sk/>
- [11] SpionSvet.sk. [online]. [cit. 2014-05-22]. Dostupné z: <http://spionsvet.sk/e-829-4-kanalovy-kamerovy-set-4hk1>
- [12] Stiahnut.sk: AutoCAD LT 2012. [online]. [cit. 2014-05-29]. Dostupné z: <http://stiahnut.sk/cad-programy/autocad-lt-2012>
- [13] Antes-gm. [online]. [cit. 2014-05-31]. Dostupné z: <http://www.antesgm.sk>
- [14] Autodesk. [online]. [cit. 2014-06-02]. Dostupné z: <http://sk.autocadlt.cz/autocad>
- [15] Windows. [online]. [cit. 2014-06-02]. Dostupné z: <http://windows.microsoft.com/sk-sk/windows/using-paint#1TC=windows-8>

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATEK

CCTV	Closed Circuit Television (Uzavretý televízny okruh).
CO	Oxid uhoľnatý.
DVR	Digital Video Recorder (Digitálny video rekordér).
EPS	Elektronická požiarňa signalizácia.
EZS	Elektrické zabezpečovacie systémy.
FTP	File Transfer Protocol (Protokol prenosu súborov).
HD	High-Definition (vysoké rozlíšenie).
HZS	Hasičský záchranný zbor.
IP	Internet Protocol.
IR	Infra-red (infrečervené žiarenie).
I&HAS	Intrusion and Hold-up Alarm Systém.
LAN	Local Area Network (lokálna sieť).
LPG	Liquefied Petroleum Gas (propán-bután).
MAN	Metropolitan Area Network (metropolitná sieť).
MZS	Mechanické zábranné systémy.
PC	Personal computer (osobný počítač).
PCO	Pult centralizovanej ochrany.
PTS	Poplachové tiesňové systémy.
PZTS	Poplachové zabezpečovacie a tiesňové systémy.
PZS	Poplachové zabezpečovacie systémy.
UV	Ultraviolet (ultrazvukové žiarenie).
VKV	Veľmi krátke vlny.
WAN	Wide Area Network (rozľahlá metropolitná sieť).

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 Rozdelenie požiarlych hlásičov.....	16
Obrázok 2 Detektory plášťovej ochrany.....	23
Obrázok 3 Vlnové dĺžky elektromagnetického spektra [8]	28
Obrázok 4 Velox systém [9]	37
Obrázok 5 Kábel Sykfy [10]	40
Obrázok 6 Ústredňa CA-10 P [10]	41
Obrázok 7 Kovová skrinka SAT 205 [10]	42
Obrázok 8 PIR Detektor [10].....	42
Obrázok 9 LCD klávesnica CA-10 KLCD-S [10].....	43
Obrázok 10 CA-10 KLED-S [10].....	44
Obrázok 11 Siréna SP-4002 [10]	45
Obrázok 12 Magnetický kontakt K-1 BR [10]	46
Obrázok 13 detektor TDS-1 [10]	47
Obrázok 14 Schéma zapojenia zabezpečovacieho systému	47
Obrázok 15 Kamerový set 4HK1 [11].....	48
Obrázok 16 IR kamera SONY LICE24NSHE.....	51
Obrázok 17 Inštalácia káblov pred zateplením.....	61
Obrázok 18 Inštalácia káblov po zateplení	61
Obrázok 19 vysielateľ P-2	63

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1 Detektory perimetrickej ochrany.....	22
Tabuľka 2 Elektromagnetické spektrum [3]	28
Tabuľka 3 Cenový rozpočet prvkov	60

ZOZNAM PRÍLOH

PRÍLOHA P I: CERTIFIKÁT ISO 9001:2008

PRÍLOHA P II: CERTIFIKÁT NATO

PRÍLOHA P I: CERTIFIKÁT ISO 9001:2008



DNV BUSINESS ASSURANCE

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificate No. 154060-2014-AQ-POL-RvA

This is to certify that

SATEL Sp. z o.o.

ul. Schuberta 79, 80-172 Gdańsk, Poland
and
ul. Budowlanych 66, 80-298 Gdańsk, Poland

has been found to conform to the Management System Standard:

ISO 9001:2008

This Certificate is valid for the following product or service ranges:

**Design, production and service of highly integrated electronic equipment
based on SMT technology, intended in particular for application
in alarm, monitoring and security systems.**

Detailed certification site scope is mentioned in the appendix to the certificate

Initial Certification date:

24 July 2002

This Certificate is valid until:

24 July 2017

*The audit has been performed under the
supervision of*

Sławomir Póltorak
Lead Auditor



Place and date:

Gdynia, 7 May 2014

for the Accredited Unit:
DET NORSKE VERITAS CERTIFICATION B.V.,
THE NETHERLANDS

Katarzyna Frelek
Management Representative

Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.

PRÍLOHA P II: CERTIFIKÁT NATO

	<p>WOJSKOWE CENTRUM NORMALIZACJI, JAKOŚCI I KODYFIKACJI <i>Military Center for Standardization, Quality Assurance and Codification</i> ODDZIAŁ KODYFIKACJI WYROBÓW OBRONNYCH <i>Codification Branch for Defence Products</i> 43 NARODOWE BIURO KODYFIKACYJNE <i>43 National Codification Bureau</i></p>
<p>Z A Ś W I A D C Z E N I E C E R T I F I C A T E</p>	
<p>Zaświadcza się, że na podstawie złożonego wniosku jednostka organizacyjna o nazwie: <i>This is to certify that:</i></p>	
<p>„SATEL” Spółka z o.o.</p>	
<p>z siedzibą w: <i>located in:</i></p>	
<p>80-172 GDAŃSK UL. FRANCISZKA SCHUBERTA 79</p>	
<p>otrzymała <i>was given</i></p>	
<p>Natowski Kod Podmiotu Gospodarki Narodowej: NATO Commercial and Government Entity Code NCAEG:</p>	
<p>0956H</p>	
	<p>DYREKTOR WOJSKOWEGO CENTRUM NORMALIZACJI, JAKOŚCI I KODYFIKACJI  mgr inż. Marian PŁAWIAK <i>podpis</i></p>
<p>Warszawa, dnia 21 lipca 2005 r.</p>	
<p>Oddział Kodyfikacji Wyrobów Obronnych WCNJiK - 43 Narodowe Biuro Kodyfikacyjne Plac Piłsudskiego 4 ♦ 00-909 Warszawa ♦ tel. (+22) 6 873 219, (+22) 6 873 024, fax. (+22) 6 873 473, (+22) 6 873 236 ♦ wcnjk@wp.mil.pl DUPLIKAT</p>	