

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta elektrotechnická
Katedra mikroelektroniky

Návrh elektronického inteligentního zabezpečení rodinného domu
Design of Electronic Intelligent Security of Family House

Bakalářská práce

Studijní program: Komunikace, multimédia a elektronika

Studijní obor: Komunikace a elektronika

Vedoucí práce: **prof. Ing. Miroslav Husák, CSc.**

Jan Urban
Praha 2017

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Urban** Jméno: **Jan** Osobní číslo: **411437**
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**
Zadávací katedra/ústav: **Katedra mikroelektroniky**
Studijní program: **Komunikace, multimédia a elektronika**
Studijní obor: **Komunikace a elektronika**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Návrh elektronického inteligentního zabezpečení rodinného domu

Název bakalářské práce anglicky:

Design of Electronic Intelligent Security of Family House

Pokyny pro vypracování:

1. Proveďte rozbor současného stavu řešení inteligentního zabezpečení rodinných domů, používaných systémech a dostupných součástek na českém trhu.
2. Navrhněte inteligentní zabezpečovací systém splňujícího základní požadavky na zabezpečení proti vniku nepovolených osob, požáru a zajišťující popř. i jiné používané funkce. Při návrhu využijte moderní koncepce zabezpečení s moderními typy senzorů, způsoby komunikace mezi jednotlivými moduly a popř. nadřazeným systémem.
3. U navrženého systému zjistěte nebo odhadněte technické parametry, proveďte jednoduchý ekonomický rozbor systému pro případnou sériovou výrobu.

Seznam doporučené literatury:

1. Katalogové listy. www stránky firmy Jablotron.
2. Neumann,P., Uhlíř,J.: Elektronické obvody a funkční bloky (I,II), ČVUT 2001.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

prof. Ing. Miroslav Husák CSc., katedra mikroelektroniky FEL

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **21.12.2016**

Termín odevzdání bakalářské práce:

Platnost zadání bakalářské práce: **10.09.2018**

Podpis vedoucí(ho) práce

Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

Podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací.
Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

15.5.2017

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem „Návrh elektronického inteligentního zabezpečení rodinného domu“ vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne

.....

podpis

Poděkování

Především bych chtěl poděkovat své rodině za podporu po celou dobu studia. Také děkuji prof. Ing. Miroslavu Husákovi, CSc., vedoucímu mé bakalářské práce, za odborné vedení, přínosné rady, konzultace a návrhy na zlepšení mé práce.

Abstrakt

Práce se zaměřuje na rozbor současného stavu řešení inteligentního zabezpečení rodinných domů s koncentrací na základní požadavky k zabezpečení proti vniknutí nežádoucích osob, požáru a k zajištění jiných nejčastěji používaných funkcí. Představuje základní komponenty systémů a zároveň i doplňující prvky pro automatizaci a řízení domů. Součástí práce je také finanční analýza inteligentního zabezpečovacího systému pro konkrétní rodinný dům se zaměřením na prvky ochrany a prvky zvyšující energetickou úsporu.

Klíčová slova: Inteligentní dům, elektronický zabezpečovací systém, elektronické prvky elektronických zabezpečovacích systémů, automatizace a řízení domu, finanční analýza inteligentního zabezpečovacího systému pro rodinný dům.

The Abstract

The thesis analyses the current state of intelligent security system solution for family houses and aims its attention to basic requirements necessary for protection against intrusion, fire and other frequently used functions. It presents basic components of the systems as well as complementary features of house control and automation. The thesis also consists of a financial analysis of the intelligent security system created for a particular family house focusing on protection and energy saving strategies.

Key words: Intelligent House, Electronic Security System, Electronic Features of Electronic Security Systems, Automation and House Control, Financial Analysis of Intelligent Security System for Family House

Obsah

Použité zkratky a názvosloví.....	7
Úvod.....	8
1 Současný stav a možnosti zabezpečení.....	9
1.1 Začátky zabezpečovacích systémů	9
1.2 Hlavní otázky „PROČ“ a „JAK“	11
1.2.1 Účel pořízení EZS – nebo-li otázka „PROČ“	11
1.2.2 Jakým způsobem lze realizovat EZS – nebo-li otázka „JAK“	12
1.3 Hlavní prvky systému	15
1.3.1 Ústředna	15
1.3.2 Přístupový modul	18
1.3.3 Jednotlivé detektory dle oblastí nasazení.....	19
1.3.4 Zařízení pro signalizaci.....	27
1.3.5 Inteligentní doplňky pro automatizaci a zvýšení bezpečnosti	28
2 Návrhy koncepcí dle úrovně zabezpečení.....	33
2.1 Varianta s maximálním zabezpečením	36
2.2 Střední úroveň zabezpečení	42
2.3 Minimální úroveň zabezpečení	47
3 Shrnutí.....	50
4 Závěr.....	51
5 Použitá literatura.....	53
6 Seznam obrázků.....	57
7 Seznam tabulek.....	59
8 Seznam příloh.....	60

Použité zkratky a názvosloví

Názvosloví

Detektor	- Zařízení umožňující zjištění něčeho
Infračervené	- Neviditelná část elektromagnetického spektra s vlnovou délkou 760 -1000 nm.
Hybridní	- Smíšený, Křížený
Environmentální	- Týkající se životního prostředí
Rekuperace	- Shromažďování a obnova látek k opětovnému využití

Význam použitých zkratek

EPS	- Elektronický požární systém
EZS	- Elektrický zabezpečovací systém / Electronic security system
PIR	- Pasivní infračervený detektor / Pasiv Infra Red detector
MW	- Mikrovlnný detektor / MicroWave Detector
US	- Ultrazvukový detektor / ULtraSonic detector
PLC	- Programovatelný automat pro řízení technologických procesů Programmable Logic Controller
PG	- Programovatelný výstup / ProGraMmable output
PCO	- Pult centrální ochrany / Automatic Receiving Center
LAN	- Lokální datová síť / Local Area Network
3G	- Třetí generace mobilní sítě / Third mobile Network generation
GSM	- Mobilní síť / Global System for Mobile telecommunication
LCD	- Displej tekutých krystalů / Liquid Crystal Display
HTS	- Výzkumné centrum pro technologické řešení společnosti Honeywell / Honeywell Technology Solutions
IP	- Datový komunikační protokol / Internet Protocol
CCTV	- Uzavřený přenos televizního signálu /Closed circuit TV

Úvod

V minulosti byly výhody elektrického zabezpečovacího systému určeny výhradně pro úspěšné firmy nebo pro pár vyvolených fyzických osob, které si mohly takové vybavení pro svou ochranu dovolit, ale ty časy jsou pryč. Právě naopak, vzhledem k lepší finanční dostupnosti je elektronický zabezpečovací systém (dále jen „EZS“) mnohem častěji žádanější položkou v nabídce vybavenosti a to nejen při pořizování komerčních prostor, ale také rodinných domů. Vzhledem ke zdokonalujícím se technickým dovednostem zlodějů a stále zhoršujícím statistikám, které udávají počet zaznamenaných neoprávněných vniknutí a krádeží, je vybavení objektu systémem EZS, a tím zajištění účinné ochrany nastřádaného majetku, našeho soukromí a v neposlední řadě i našeho zdraví, nutností a nemělo by chybět v žádném objektu.

Hlavním důvodem vytvoření této práce je přinést souhrnné informace o EZS, ale hlavně upozornit na měnící se situaci v tomto odvětví a odkrýt tak jeho rostoucí možnosti, které nabízí současný trh, na jehož základě dochází k povýšení systémů elektronického zabezpečení na „inteligentní“ elektronické zabezpečovací systémy. Problematika elektronického zabezpečení a jeho využití je demonstrováno na konkrétním rodinném domu a ukazuje tak reálné možnosti využití současných prvků. Práce se snaží poukázat na skutečnost, že dnešní možnosti inteligentních zabezpečovacích systémů již dávno neřeší jen pouhé zabezpečení objektů proti nežádoucí návštěvě, i když je to stále jejich hlavní náplní, ale že v dnešní vyspělé době plné trendů, inovací, zdokonalování a neustálého posouvání hranic ve vývoji elektroniky a její miniaturizaci se za přívlastkem „inteligentní“ schovává nepřeberné množství možností jak tento systém dále zdokonalovat.

V práci jsou uvedeny nejen základní informace o EZS, ale jsou zde i odpovědi na základní otázky, které mohou být důležité při samotném rozhodovacím procesu. Dále práce obsahuje několik zajímavostí z historie zabezpečovací techniky, ale hlavně základní informace o důvodech pořízení EZS.

Zároveň bych rád informoval o možnostech postupů při zapojování, a poukázal na výhody, nevýhody i eventuální překážky a úskalí při realizaci projektu, představil preferované nejvýznamnější dodavatele zabezpečovací elektroniky na českém trhu a pomohl s poznáním základních komponentů, které utvářejí zabezpečovací systém a dělají z něj funkční celek pro elektronické zabezpečení objektů. Práce napomůže s rozpoznáváním těchto základních komponentů, s jejich vlastnostmi a tím i s jejich úlohou v EZS. Představí zároveň i doplňující komponenty současnosti z řad ochrany, regulace tepla, které ještě více zkvalitňují zabezpečení domu a přinášejí s sebou automatizaci řízení, ovládání a tím i komfort a pohodlí pro svého majitele.

Nakonec jsou zde uvedeny návrhy zapojení, jejich parametry a odhad finančních prostředků pro jejich realizaci v daném rozsahu tak, aby bylo možné si utvořit komplexní představu vlastních potřeb a finančních možností.

1 Současný stav a možnosti zabezpečení

1.1 Začátky zabezpečovacích systémů

Počátky zabezpečení se datují ke konci kočovného života lidstva a k prvnímu osidlování. Vznikla tím potřeba zabezpečit hromadící se majetek, jídlo a ochránit zdraví. Zprvu bylo zabezpečení realizováno takzvanou pasivní ochranou, ke které se používaly různé dveře, zámky, závory a v případě možnosti byla použita i aktivní ochrana v podobě vojska, stráží, ale i hlídacích psů a jiných zvířat.

Průlomovým obdobím, které odstartovalo vývoj zabezpečovacích systémů až do dnešní podoby, bylo 18. – 19. století se svou průmyslovou revolucí, na jejímž základě se začalo lidstvo stahovat ve větším počtu do měst. Tím narůstala hrozba požárů, ale i kriminalita v podobě krádeží, a proto bylo stále potřebnější účinné zabezpečení a ochrana. První patent na elektrický zabezpečovací systém podal v roce 1853 **Albert Augustus Pope** (portrét na obrázku 1). Jeho zabezpečovací systém využíval kombinaci kontaktů s baterií instalovaných na dveřích a oknech a zvonek pro signalizaci. Za průkopníka v této oblasti je považován podnikatel pan **Edwin Holmes** (portrét na obrázku 2), který patent odkoupil, usilovně na vývoji zabezpečení pracoval a tak plně funkční EZS předávající informace o narušení objektu do centrálního pultu spatřil světlo světa dříve než první telefon nebo žárovka.

Vzhledem k zájmu o tento systém a finanční prostředky z jeho prodeje, pomohly dalšímu vývoji a první předchůdci pultu centrální ochrany na sebe nenechaly dlouho čekat. K úspěšnému nasazení došlo v Bostonu a New Yorku v roce 1858. Dalším milníkem se na začátku stalo i úspěšné testování přenosu zvuku, které za pomoci rozvodů zabezpečovacích systémů pana Edwina Holmese vyzkoušel profesor **Alexander Graham Bell** (portrét na obrázku 3, vynálezce a konstruktér prvního telefonu).[2]



Albert Augustus Pope

20. 5. 1843

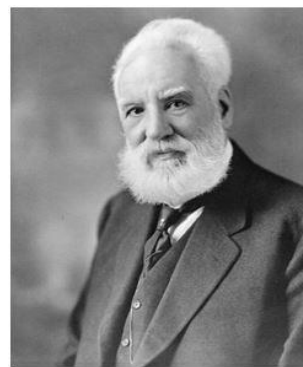
10. 8. 1909



Edwin Holmes

25. 4. 1820

1901



Alexander Graham Bell

3. 3. 1847

2. 8. 1922

Obrázek 1: Portrét A. A. Pope[3] Obrázek 2: Portrét E. Holmes[4] Obrázek 3: Portrét A. G. Bell[5]

Na začátku byly pro detekci používány převážně kontaktní spínače a nástražné dráty, ale počátkem 20. století se objevují první zmínky o elektromechanických detektorech (kyvadlové detektory, vibrační kontakty, detektory pro detekci polohy předmětu).

Jak už tomu bývá i v jiných odvětvích vědy, i v případě zabezpečení byla dalším impulzem a hnacím motorem válka a s ní spojené úsilí předběhnout technicky své nepřátele. Především vývoj tranzistorů, polovodičových součástek, implementace neustále se rozvíjející výpočetní techniky a hlavně celková miniaturizace elektroniky, nechaly ve 40. letech 20. století vzniknout prvním elektronickým detektorům, např. kapacitní detektory, prostorové detektory na bázi ultrazvuku, magnetické kontakty, prostorové detektory s VKV¹ technikou a jiné. I za tak rozšířeným prvkem pro zabezpečení interiéru, jakým je PIR² detektor, stál nejprve vojenský vývoj pro automatické navádění raket za pomoci infračerveného záření. Postupem času se přidávají i další technologie využívající pro detekci vlastností ultrazvuku a mikrovln, a vznikají tak ultrazvukové (US³) a mikrovlnné (MW⁴) detektory. V České republice byl rozvoj z důvodu minulého režimu pomalejší. S příchodem 80. let 20. století se však situace změnila a my jsme dohnali své západní sousedy. V dnešní době se můžeme chlubit vývojáři a výrobci EZS techniky z řad českých firem a institucí, které své produkty vyvážejí do celého světa.[2]

¹ VKV - Velmi krátké vlny

² PIR - Pasivní infračervený detektor

³ US - Aktivní ultrazvukový detektor

⁴ MW - Aktivní mikrovlnný detektor

1.2 Hlavní otázky „PROČ“ a „JAK“

(PROČ?, JAK?, KDE?) Takové otázky je možné si položit u jakéhokoliv objektu, který je nutné dodatečně zabezpečit za pomoci EZS⁵, ale pro potřeby této práce bude vše směřováno k zabezpečení rodinného domu.

1.2.1 Účel pořízení EZS – nebo-li otázka „PROČ“

Každý objekt, ať veřejný, firemní či soukromý, má z pohledu bezpečnosti slabá místa a ta je třeba dodatečně zabezpečit. Podle údajů ze statistického úřadu stoupá roční počet vloupání a pokusů o ně, proto je na místě zvážit pořízení EZS.

Mnoho lidí si mylně myslí, že pořízením EZS svůj majetek dostatečně zabezpečili proti vniknutí a krádeži. Pro zamezení vniknutí je potřeba mechanického zabezpečení majetku. K čemu se EZS opravdu skvěle hodí, je zabezpečení objektu v době kdy je prázdný a tedy i zranitelný. Ať je důvodem opuštění pouhá cesta do školy či práce, pracovní cesta nebo dovolená, vždy se jedná o okamžiky, kdy je náš majetek bez dohledu. Účelem EZS není zamezení vstupu nežádoucím osobám, ale odradit je od pokusů tak učinit. Je to stejné jako oznámení na vratech „objekt střežen psy“. V tomto případě si také každý rozmyslí, zda je moudré oplocení přelézat. Pokud se tak i přesto stane, systém EZS ušetří nezvané návštěvě „kousanec“ v podobě hlasitého poplachu, posláním varovného signálu svému majiteli, nebo přímo na bezpečnostní agenturu. Člověk se může ptát, proč EZS pořizovat. Je pravdou, že všechno nelze střežit psy. V neposlední řadě pes potřebuje zajistit vodu, potravu, veterinární péči, a pokud to má být opravdu pes hlídací, tak potřebuje i adekvátní výcvik. Pokud tohle všechno člověk převede na finance a připočítá k tomu i cenu za pořízení, tak se dostává i přes cenu základní EZS. A nehledě na to, kterého psa nezláká pamlsek. Rázem je střežící systém vyřazen z provozu.

Zcela ideálním řešením ochrany objektu je použití kombinace mechanického a elektrického zabezpečení. Jednoduše řečeno, když mechanické zabezpečení jde ruku v ruce s EZS. A pokud to okolnosti umožní, může být i ten pes dalším prvkem ochrany, ale věřit pouze psovi je dle mého názoru v dnešní době přinejmenším bláhové. V otázce střežení objektu systém EZS opravdu vyhrává a v mnohém i předčí své zvířecí kolegy.

• Hlavní parametry určující výběr

- Velikost střeženého objektu (kancelář, byt, dům, sklad, případně rozloha atd.);
- hodnota střeženého majetku (malá, střední, velká, nedozírná atd.);
- způsob komunikace mezi ústřednou a prvky (drátová, bezdrátová, hybridní);
- finanční prostředky k pořízení EZS (kolik je na EZS vyčleněno prostředků);
- doplňující prvky (co vše je od systému požadováno nad rámec střežení);
- požadavky na komfort a kvalitu (co má řídit systém automaticky);
- jakým způsobem má být ústředna a systém ovládan.

⁵ EZS – Elektrický zabezpečovací systém

Výše uvedený seznam by měl vystihnout klíčové otázky, které je potřeba si nejprve upřesnit. Jejich zodpovězení by mělo napomoci k rychlejšímu určení produktů nejen budoucímu majiteli, ale i případně oslovené firmě, která bude provádět realizaci. Tím se pomalu dostáváme k druhé podstatné otázce a tou je „JAK“, tedy jakým způsobem realizovat vybrané zabezpečení našeho rodinného domu. [6,7,9,10]

1.2.2 Jakým způsobem lze realizovat EZS – nebo-li otázka „JAK“

V této kapitole poukážeme na nejčastější způsoby realizace systému EZS. Zhodnotíme hlavní výhody a nevýhody jednotlivých variant a řekneme si, co očekávat.

• Celková realizace projektu profesionální firmou

Výběrem této možnosti má zadavatel pouze jednu povinnost, a to vybrat si firmu, která projekt pro EZS zpracuje od A až do Z. Ale pozor, i tato jediná povinnost je důležitá ne-li nejdůležitější.

Na českém trhu se v současné době nachází velké množství ne zcela kvalitních výrobků, které mohou mnohdy lákat svou nižší cenou, ale postrádají výhody certifikovaných produktů. Je vhodné obrátit se na certifikované prodejce a servisy, které projekt připraví od poradenství při výběru produktu po zpracování návrhů a projektové dokumentace, až k samotné realizaci a montáži vybraného zabezpečení – tzv. zabezpečení na klíč.[7,8,9,10,11]

Výhody:

- ✓ V první řadě obrovská úspora času.
- ✓ Profesionální návrhy podložené informacemi a zkušenostmi z letité praxe.
- ✓ Spolehlivé zajištění všech částí zabezpečovacího systému.
- ✓ Zaručená funkčnost celého systému jako celku.
- ✓ Obdržení certifikátu k systému, na základě kterého jsou pojišťovny schopny zlevnit pojištění objektu.

Nevýhody:

- ✗ Při volbě takového řešení to mohou být vysoké náklady za realizaci, které se částečně navýší o poplatky spojené s režii firmy zabezpečující EZS.

- **Částečná realizace profesionální firmou**

Tato varianta se zdá být nejvyhledávanější, a to ze dvou hlavních důvodů. Zaprvé zákazník nepřichází o profesionální podporu v přípravné fázi a zadruhé, ne každý do svého domu či bytu je ochoten pustit cizí lidi. Pokud je zručný, rád si samotné zapojení zrealizuje sám. Tedy je možnost oslovit erudovanou firmu, nechat si vypracovat sofistikovaný projekt a možnosti řešení daného zabezpečení objektu, případně využít poradenství ohledně druhu sortimentu jednotlivých prvků. Taková služba je ve většině případů zdarma a nezávazná. Vypracování dokumentace s výkresy může být za drobný poplatek. Samotná montáž vlastními silami je vzhledem k dnešnímu řešení zapojování a přidávání jednotlivých komponentů vcelku jednoduchá, ale je důležité striktně dodržet umístění jednotlivých detektorů dle doporučení od firmy. Měli bychom mít na paměti, že odborně navržené rozmístění jednotlivých detektorů se odvíjí od technických možností. Současně bere v potaz i provozní vlastnosti a možné nežádoucí rušivé podněty, které se mohou v okolí detektoru vyskytovat, a které by mohly funkčnost EZS ovlivňovat.[7,10,11,12,13]

Výhody:

- ✓ Zákazník má jistotu ve funkčnosti a účelnosti při zapojení dle daného projektu zabezpečení.
- ✓ Částečné snížení nákladů na celkovou realizaci projektu o režijní poplatky za provedení.

Nevýhody:

- ✗ Neodborná montáž a nastavení parametrů zabezpečovacího systému firmou bez certifikace případně vlastními silami nezaručuje adekvátní funkčnost jednotlivých komponentů a celého systému.
- ✗ Není možné uplatňovat výhody spojené s pojištěním nemovitosti, které jsou u kompletní realizace certifikovanou firmou.

- **Realizace projektu vlastními silami**

Odborníky v oboru zabezpečovací techniky je samozřejmě tato varianta nejméně doporučována a důvodů k tomu je mnoho. Při realizaci EZS vlastními silami není možné mluvit o žádných výhodách. Ano, můžeme ušetřit část finančních prostředků. Naproti tomu zde však existuje velké riziko, že v důsledku neznalosti technických a provozních vlastností jednotlivých zabezpečovacích komponentů pořídíme zcela nevhodné komponenty. Komponenty s nadstandardními funkcemi, které nebudou potřeba, ale přesto je zaplatíme. Případně se může stát, že z důvodu nám neznámé oblasti pokrytí detektorů různých typů, zakoupíme zbytečně velké množství. Pomyslný záchranný kruh zde nabízejí tzv. zabezpečovací sety, které jsou mnohdy koncipovány a připraveny k okamžitému použití a rozlišují se více či méně dle velikosti oblasti, kterou budeme chtít pomocí EZS zabezpečit. I zde existuje riziko. Český trh nabízí nejrozličnější

elektronické zabezpečovací sety systémů od firem, které nevlastní žádné potřebné certifikační osvědčení a při zakoupení těchto produktů není záruka funkčnosti, bezpečnosti nebo účelnosti. Minimálním pravidlem pro pořízení zabezpečovacího systému by mělo být alespoň vybírání produktů jen u licencovaných firem.[10,13]

Výhody:

- ✓ Relativní možnost ušetřit část finančních nákladů (není zaručeno).
- ✓ Rychlost instalace tzv. zabezpečovacích setů.

Nevýhody:

- ✗ Riziko pořízení nevhodných typů a množství jednotlivých komponentů EZS.
- ✗ V důsledku neznalostí EZS může být cena nechtěně navýšena.
- ✗ Riziko pořízení nelicencovaných produktů, které nesplňují potřebné parametry.
- ✗ Není zaručena kompatibilita prvků a adekvátní funkčnost systému.
- ✗ Nemožné uplatnění výhod spojených s pojištěním nemovitosti, které jsou u kompletní realizace certifikovanou firmou.

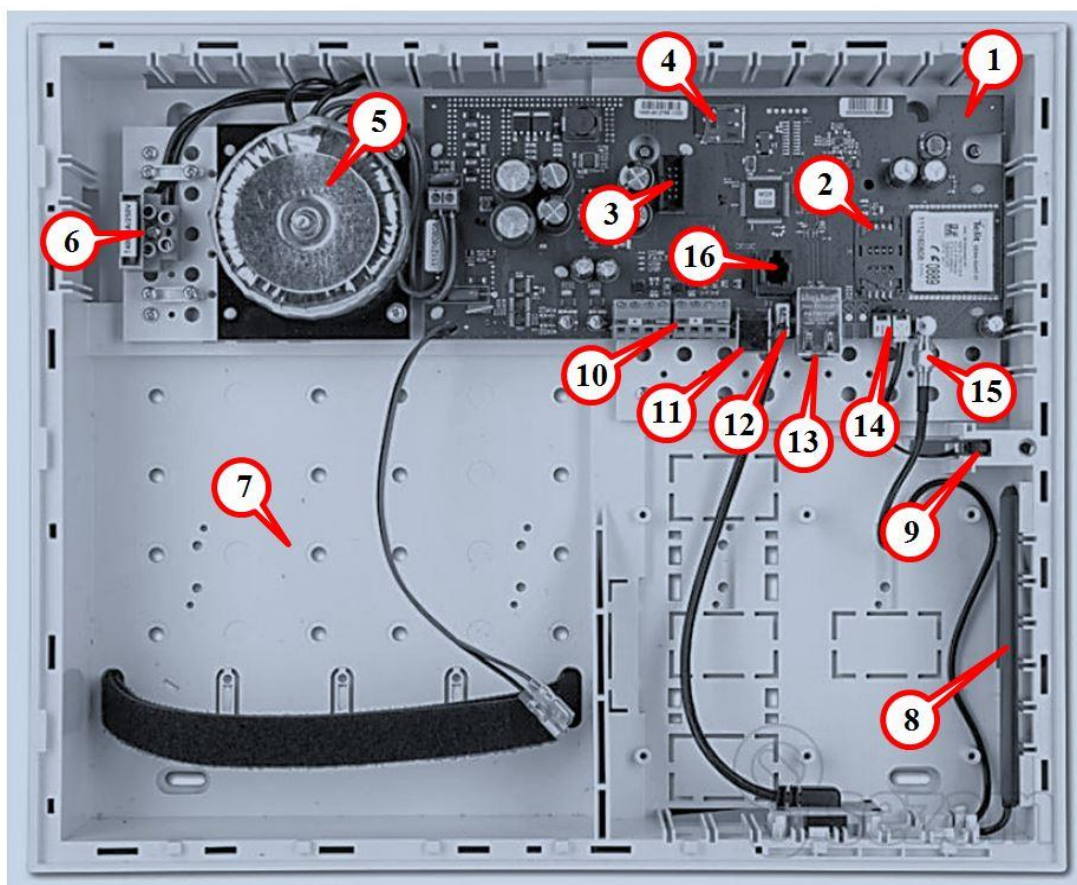
1.3 Hlavní prvky systému

1.3.1 Ústředna

Centrální prvek každého zabezpečovacího systému ukázka na obrázku 4. Je to prvek, který určuje možnosti daného zabezpečovacího systému. Typ ústředny specifikuje nejen způsob komunikace mezi ústřednou a jednotlivými prvky, ale i uživatelské rozhraní (systém), počet zón střežení, tedy do kolika pod-zón je možné střežený prostor rozdělit. Typ určuje i počet připojitelných prvků, možnosti ovládání, ale i možnost rozšiřování systému a získávání informací. Základní dělení ústředny je dle probíhající komunikace s jednotlivými prvky systému.[20,21,24]

- Ukázka ústředny EZS a výčet jejích možností:

Ústředna JA-106KR-LAN-3G se zabudovaným 3G/LAN komunikátorem společnosti Jablotron.



Obrázek 4: Ústředna JA-106KR-LAN-3G od společnosti Jablotron (originál pozměněn)[25]

Popis jednotlivých prvků ústředny:[26]

- 1) Základní deska ústředny;
- 2) slot pro SIM karty;
- 3) konektor tel. komunikátoru JA-190X;
- 4) slot pro paměťové karty microSD;
- 5) síťový transformátor;
- 6) svorkovnice pro přívod sítě;
- 7) místo pro náhradní zdroj (bezúdržbová baterie);
- 8) anténa GSM;
- 9) spínač skříňky pro případ sabotáže;
- 10) svorkovnice dvou nezávislých sběrnic;
- 11) USB konektor pro kabel skříňe;
- 12) USB konektor;
- 13) LAN konektor pro možnost internetu;
- 14) konektory sabotážních spínačů;
- 15) konektor antény GSM;
- 16) konektor pro připojení dalšího komunikátoru nebo modulu.

Možnosti ústředny[27]

- Až 120 bezdrátových nebo sběrnicových zón;
- až 300 uživatelských kódů;
- až 15 sekcí;
- až 32 programovatelných výstupů PG;
- 20 vzájemně nezávislých kalendářů;
- SMS a hlasové reporty ze systému až 30 uživatelům;
- vzdálené ovládání přes SMS, hlasové menu a aplikace MyJABLOTRON;
- 5 nastavitelné PCO, 5 volitelných protokolů pro PCO;
- Automatická detekce 2G/3G sítě s upřednostněním rychlejší.

• Drátová komunikace

Tato komunikace je výhodnější převážně při realizaci zabezpečení u novostavby, a to z důvodu nutnosti vybudování kabelové struktury. U drátového vedení se ústředny dále dělí dle komunikace s prvky ochrany na sběrnicové, smyčkové a smíšené, ale toto rozdělení není již tak zásadní. V dnešní době se nejčastěji setkáme s digitálním sběrnicovým systémem. Ten umožňuje obousměrnou komunikaci mezi detektory a ústřednou. Pro takové vedení se používají kroucené dvoulinky a komunikace je zabezpečena přímou adresací, kdy každý prvek obsazuje minimálně jednu pozici v adresaci ústředny. Toto zapojení umožňuje vysokou flexibilitu pro případné rozšiřování.[9,21,22,23]

Výhody:

- ✓ Absence bezdrátové komunikace u jednotlivých prvků vede ke snížení ceny.
- ✓ Většinou udávána větší spolehlivost komunikace bez rušivých vlivů okolí.
- ✓ Potřebné napájení některých prvků je řešeno trvale.

Nevýhody:

- ✗ Nutnost realizace kabeláže, kterou je často potřeba konzultovat s erudovanou firmou, protože v případě rozsáhlého objektu může být kabeláž složitá.
- ✗ Možné navýšení ceny o potřebnou kabeláž a stavební práce při tažení kabeláže.
- ✗ Absence různých variabilních umístění jednotlivých prvků systému.

• **Bezdrátová komunikace**

Bezdrátová varianta komunikace je výhodná pro realizaci zabezpečovací techniky do již vybudovaných domů nebo v případně chráněných památkových budov. Realizace je možná s minimálním zásahem do interiéru. Komunikace je zabezpečena bezdrátovou technologií - dříve na frekvenci 433 MHz, dnes již převážně na frekvenci 868 MHz.[24]

Výhody:

- ✓ Snadné zapojování prvků systému díky bezdrátové komunikaci.
- ✓ Velmi dobrá variabilita umístění prvků. Možnost přesunu detektorů dle potřeby.
- ✓ Jednoduchá rozšiřitelnost o další komponenty, pokud to ústředna umožňuje.

Nevýhody:

- ✗ Z důvodu bezdrátové komunikace je navýšena cena komponentů systému.
- ✗ Možnost nižší spolehlivosti komunikace v důsledku vlivu okolí.
- ✗ Jednotlivé komponenty jsou napájeny bateriovými články, které je třeba měnit.

• **Komunikace přes hybridní vedení**

Způsob komunikace kombinuje předešlé varianty a snaží se z obou získat jejich výhody a eliminovat tak jakékoliv nedostatky komunikace. Hybridní komunikace umožňuje zapojení prvků pomocí kabelů a současně umožňuje připojení i bezdrátových prvků, vše dle vzniklé situace. V dnešní době jsou ústředny převážně hybridní nebo umožňují dodatečné přidání modulu bezdrátové komunikace.

Kabelová připojení se používají převážně u detektorů obalové ochrany např. detektory otevření vchodových dveří, vrat garáží, oken, francouzských oken atd. Rozhodujícím faktorem pro kabelové připojení je velká pravděpodobnost, že nedojde k přemístění zapojených detektorů. Tímto způsobem je zajištěna kvalitní a bezproblémová komunikace a hlavně snížena potřeba řešit případná bateriová napájení, protože napájení prvků ochrany je řešeno cestou kabelů.

Naproti tomu bezdrátové řešení komunikace se již z logiky zapojení používá u prvků ochrany, u kterých není přesně určeno umístění a tažení kabelového připojení by postrádalo smysl. Jedná se převážně o nejrůznější detektory pohybu, případně

to mohou být i detektory požáru nebo nebezpečných látek. Výhoda této komunikace je samozřejmě ve variabilitě zapojení a v možnostech přemístění prvků dle aktuální situace (například jiné rozmístění vybavení interiéru atd.)

Výhody:

- ✓ Kombinace bezdrátového zapojení a ne tak složité kabelové infrastruktury.
- ✓ Eliminace počtu bateriového napájení systémových prvků.
- ✓ Možnost variabilního umístění některých prvků dle potřeby uživatele.
- ✓ Jednoduchá rozšiřitelnost o další komponenty, pokud to ústředna umožňuje.

1.3.2 Přístupový modul

Přístupový modul umožňuje ovládat ústřednu. Slouží k aktivaci nebo deaktivaci střežení. Usnadňuje uživatelský a servisní přístup k nastavení ústředny. Přístupový modul může být opět s ústřednou propojen pomocí kabelu nebo bezdrátovou technologií. Dále rozlišujeme přístupové moduly dle použití pro vnitřní (obrázek 6) a venkovní (obrázek 5). Součástí modulu může být i klávesnice a LCD⁶ display pro snadnější informovanost a nastavitelnost ukázka na obrázku 7. V dnešní době se hojně využívá dotykových displejů, které umožňují komfortní ovládání i informovanost o jednotlivých prvcích systému.[20,24]



Obrázek 5: Venkovní přístupový modul firmy Jablotron[25]



Obrázek 6: Vnitřní přístupový modul firmy Jablotron[25]



Obrázek 7: Moderní přístupový modul firmy Paradox[28]

⁶ LDC – Displej s tekutými krystaly

1.3.3 Jednotlivé detektory dle oblasti nasazení

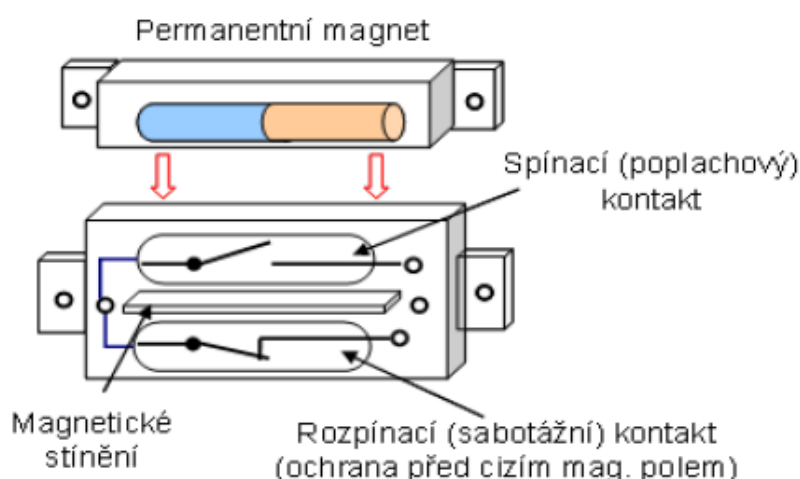
Detektory se dle použití dělí na prvky pláštěvé ochrany, prostorové ochrany, obvodové ochrany a environmentální ochrany. Slouží k odhalení narušení střeženého objektu, případně vzniku nežádoucí situace. Všeobecně detektory reagují na změnu určitých vlastností svého okolí, která nastane při narušení střeženého perimetru. Sledované vlastnosti okolí jsou určeny konkrétním konstrukčním provedením. Vyhodnocované vlastnosti okolí jsou převáděny na elektrické signály a ty jsou vysílány do ústředny k dalšímu posouzení a zpracování.[20,21,24]

- **Prvky pláštěvé ochrany**

Detektory sloužící k ochraně vnějšího perimetru jako jsou dveře, okna, garážová vrata a jiná přístupová místa do objektu. Patří sem např. magnetické kontakty (obrázky 9, 10), detektory na zaznamenání tříštění skel (obrázek 12), mechanické kontakty, detektory vibrací na obrázku 13 a další. U běžného zabezpečení se používají především první tři druhy čidel.[24]

Magnetické kontakty

Magnetické kontakty se ve většině případů montují na dveře a okna. Používají se jako doplňkové detektory k pohybovým detektorům. Jedná se o základní stavební prvky, které je možné použít v případě, kdy chceme mít zabezpečený objekt i za přítomnosti lidí např. v noci. Kontakt je dle obrázku 8 tvořen dvěma částmi, kde jedna z nich obsahuje spínané relé. Funkce je založena na detekci oddálení těchto částí od sebe, přerušení magnetického pole z permanentního magnetu a tím je zaznamenáno otevření dveří či okna. Neméně důležitou funkcí těchto kontaktů může být upozornění na nedovřené dveře a okna při odchodu z domu.[29,30]



Obrázek 8: Ukázka principu detektoru otevření[30]

Detektory mají několik variant:

- Běžný detektor na okna a dveře - nejčastěji používaný detektor.
- Skrytý detektor na okna a dveře - detektor k navrtání do rámců. Po instalaci není vidět.
- Vratový detektor - detektor s větší detekční vzdáleností a odolností proti poškození.



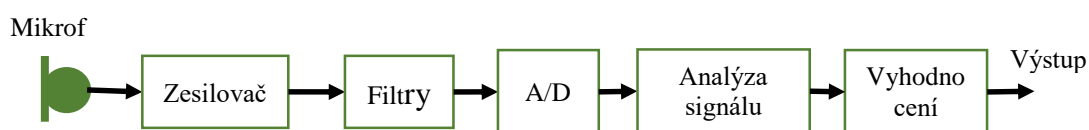
Obrázek 9: SA-220 Detektor přejezdový magnetický Jablotron[25]



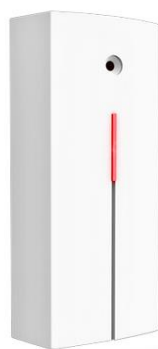
Obrázek 10: JA-183M Bezdrátový magnetický detektor firmy Jablotron[25]

Detektory rozbití skel

Detektory sloužící k detekci tříštění skla. Dnešní detekce je řešena duální metodou, při které je vyhodnocován snímaný zvuk z citlivého mikrofону typický pro destrukci skla a nepatrné změny tlakového nárazu vzduchu ukázka principu na obrázku 11. Toto řešení vyniká vysokou rozpoznávací schopností falešných indikací a vysokou rychlostí reakce při rozbití skleněné výplně. Detektory rozbití skla (obrázek 12) je také možné pořídit v takzvaných kombinovaných detektorech, kdy je detektor tříštění skla součástí jiného detektoru (například pohybu).[24,29,30]



Obrázek 11: Schéma detektoru rozbití skla



Obrázek 12: Bezdrátový detektor rozbití skla firmy Jablotron[25]

Detektory vibrací

Slouží pro zachycení otřesů při pokusu o vyražení oken či dveří nebo pro zachycení pohybu se střeženým předmětem. U běžného zabezpečení se pro detekci používají převážně piezoelektrické vlastnosti. Chvění či pohyby vyvolají na piezoelektrickém prvku slabé změny elektrického signálu. Jeho nasazení je dobré pečlivě zvážit, protože tyto detektory vykazují velké množství falešných poplachů z důvodu své citlivosti např. při projíždění vozidel v blízkosti domu nebo při bouřce. Ukázka současného detektoru otřesů na obrázku 13. [29,30]



Obrázek 13: JA-111SH detektor
otřesu nebo náklonu
Jablotron[25]

- **Prvky prostorové ochrany**

Jedná se o detektory, které slouží pro zachycení pohybu v prostoru. Prostorové detektory se dělí dle přístupu k vyhodnocování svého okolí na pasivní a aktivní. První typ (pasivní) vyhodnocuje určené fyzikální vlastnosti svého daného okolí. Druhý typ detektorů aktivně působí na své okolí a to tím, že mění jeho fyzikální vlastnosti. Vytváří si potřebné podmínky pro svou funkčnost a posléze pak opět vyhodnocuje změny v těchto parametrech. Mezi prvky prostorové ochrany se řadí pasivní infračervené detektory (obrázek 15), aktivní detektory ultrazvukové, mikrovlnné (obrázek 17) a vzájemné kombinace všech tří typů.

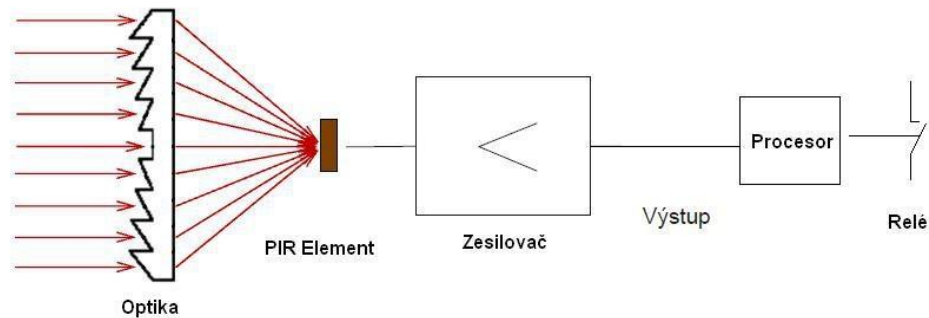
Infračervené detektory (PIR)

Jejich princip naznačený na obrázku 14 je založen na pyroelektrickém jevu, tedy na schopnosti materiálu generovat dočasný elektrický potenciál při změně teploty. Detekci změny vyzařovaného infračerveného záření (tepla) zajišťuje pyroelement, polovodičová součástka citlivá na ozáření infračerveným světlem. Změna dopadajícího infračerveného záření vyvolá změnu elektrického povrchového náboje.[29,30,31]

Je to nejrozšířenější druh čidel pro zabezpečení interiéru a jejich sortiment na trhu je rozmanitý. Možné provedení je předvedeno na obrázku 15. Jejich instalace není složitá, ale je potřebné dodržet minimální doporučení, aby se eliminovaly falešné poplachu systému.

- Detektory je nevhodné umisťovat v blízkosti okna s topením. Stoupající horký vzduch může zapříčinit pohyb záclony a tak vyvolat falešný poplach.

- V případě volného pohybu domácích mazlíčků je třeba detektory uzpůsobit (použití detektorů s odolností proti pohybu zvířat, přízemní pohyb).
- Detekce není možná přes průhledné předměty (různé skleněné výplně).
- Značné ovlivnění citlivosti okolní teplotou. Pro exteriér je potřeba použít odolnější řešení.



Obrázek 14: Schéma PIR detektoru[31]



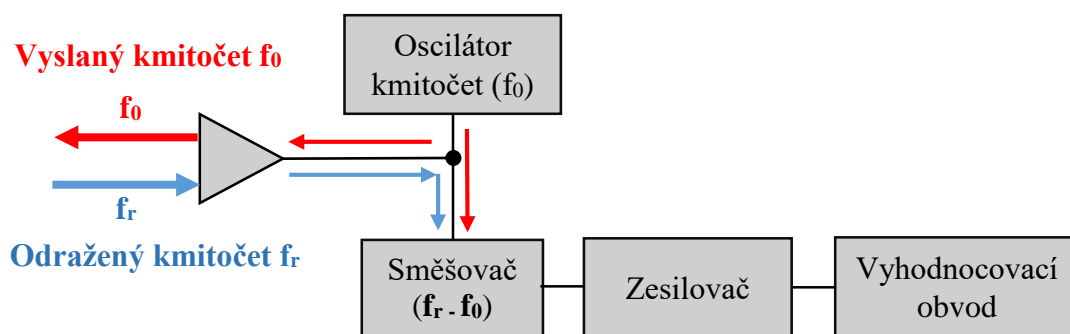
Obrázek 15: JA-111P-WG sběrnice PIR detektor pohybu Jablotron[25]

Ultrazvukové detektory (US⁷) a mikrovlnné detektory (MW⁸)

Hlavními prvky těchto detektorů jsou vysílač a přijímač ultrazvukového a mikrovlnného magnetického záření. Oba tyto druhy jsou aktivními prvky. Ukázka principu US, MW detektorů na obrázku 16. Do prostoru je detektorem vysílán elektromagnetický signál v podobě ultrazvukové (mikrovlnné) vlny konstantní a předem definované frekvence. Princip obou těchto druhů detektorů je založen na vyhodnocování frekvencí dopadajících vln, které se při zachycení pohybu v okolí detektoru mění. Je zde využívána metoda Dopplerova jevu a Fresnelovy zóny. V případě rozdílu mezi vlnou vyslanou a přijatou je detekováno narušení, které je odesláno do ústředny k dalšímu zpracování. Příklad MW detektoru na obrázku 17.[29,30]

⁷ US - Ultrazvukový detektor / ULtraSonic detector

⁸ MW - Mikrovlnný detektor / MicroWave Detector



Obrázek 16: Princip US, MW detektorů



Obrázek 17: JA-180W Bezdrátový kombinovaný detektor PIR + MW[25]

Kombinované detektory

V dnešní době se hojně využívá kombinací dvou různých detekcí především pro eliminaci falešných poplachů a zdokonalení detekce. Jsou to takzvané duální detektory.

Nejčastěji se využívá kombinací:

- PIR+US** – infračervené záření a ultrazvuk
- PIR+MK** – infračervené záření a mikrovlna
- PIR+PIR** – duální infračervené záření

Další možností je využití duálních detektorů například i pro kombinace detektor pohybu a tříštění skel ukázka na obrázku 18 nebo kombinace pohybového detektoru PIR a kamery pro pořízení snímků při detekci pohybu (obrázek 19).



Obrázek 18: JA-120PB Sběrníkový detektor pohybu osob a rozbití skla – Jablotron[25]



Obrázek 19: JA-120PC PIR detektor s foto verifikační kamerou 90° - Jablotron[25]

- **Detektory obvodové ochrany**

Tento typ zařízení se používá pro zabezpečení větších ploch (venkovní prostory, velké sály). Jejich použití je celkem problematické z důvodu velkého množství rušivých elementů, na které by detektor neměl reagovat. Pro zajištění detekce pohybu se používají tzv. infračervené závory na obrázku 20, infračervené a mikrovlnné bariéry na obrázku 21 nebo pasivní perimetrické detektory s velkým dosahem.

Infračervená závora, bariéra

Součástí infračervených závor je několik nad sebou umístěných infračervených prvků. Funkce bariér je založena na principu přerušení procházejících infračervených paprsků mezi vysílačem a přijímačem. Vnější dosah detektorů je ovlivněn světelnými podmínkami, pohybuje se kolem 100 m a u vnitřních je dosah dokonce kolem 300 m.[29,32]



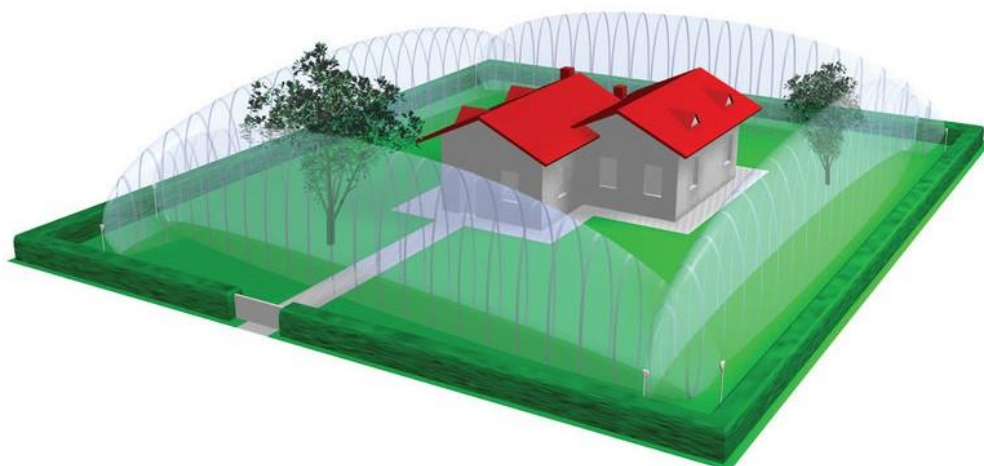
Obrázek 20: Ukázka bezdrátových infračervených závor pro GSM Alarm[32]

Mikrovlnná bariéra

U bariér je vyhodnocováno narušení elektromagnetického (vlnového) pole, které se mezi vysílačem a přijímačem vytvoří. Toto pole má většinou oválný tvar o šířce 6 m a výšce 2 m s dosahem například 60 m. Jedná se nejnovější a nejspolehlivější ochranu střeženého perimetru. Oproti infračerveným bariérám jsou mikrovlnné odolnější vůči nežádoucím vlivům z okolí (mlha, déšť, mráz) a zároveň eliminují možnost podlezení. Na obrázku 22 je předvedena názorná instalace mikrovlnných bariér.[30,32]



Obrázek 21: Mikrovlnná bariéra BM60M ze sortimentu firmy Micronix[32]



Obrázek 22: Ukázka instalace mikrovlnné bariéry pro střežení rodinného domu[33]

- **Environmentální doplňující detektory**

Do této skupiny patří nejrůznější snímače okolního prostředí sloužící k zachycení a detekci nebezpečných látek nebo upozorňující na vznik nebezpečných situací jako může být například požár nebo naopak vytopení vodou. Zástupcem mohou být například prvky EPS⁹ požární hlásiče (detektory teploty a kouře obrázek 25), detektory hořlavých plynů ukázka na obrázku 26, ale i záplavové detektory (obrázek 23), které informují o výskytu vody na místech, kde by za normálních podmínek být neměla. I u této skupiny prvků jsou na trhu zastoupeny obě varianty komunikace – kabelová i bezdrátová.

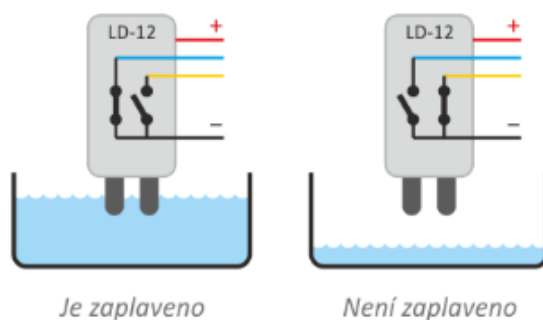
⁹ EPS – Elektronický požární systém

Záplavový detektor

U těchto detektorů je princip naznačený na obrázku 24 založen většinou na propojení dvou vzdálených kontaktů přes elektricky vodivou kapalinu v našem případě vodu. Propojení dojde k sepnutí obvodu detektoru, který tuto informaci pošle do ústředny EZS.



Obrázek 23: Drátová varianta záplavového detektoru[25]



Obrázek 24: Princip činnosti záplavového detektoru[34]

Detektor požáru

Nejčastěji se lze setkat s optickými nebo s teplotními požárními detektory. V případě optických detektorů se využívá černá foto-detekční komora s optickým emitorem a detektorem. Kouř je detekován na základě odrazu paprsků, a proto také nejsou tyto detektory vhodné do místností s krbem či do místností kde vzniká pára.

Do těchto problémových místností se lépe hodí teplotní požární detektor na obrázku 25. Jeho činnost je založena na hlídání rychlosti jakou se teplota v místnosti mění nebo její limitní hodnoty. Nevýhodou bývá delší reakční doba při detekci požáru.[29,35]



Obrázek 25: JA-111ST Kombinovaný detektor kouře a teplot sběrníkový Jablotron[25]

Detektory hořlavých a jedovatých plynů

Detektory na obrázku 26 slouží k včasnému varování o výskytu hořlavých nebo jedovatých plynů. Detektory hořlavých plynů nachází své uplatnění v domácnostech, které využívají plyn k vaření nebo ohřevu vody.

Jedním z nejrozšířenějších plynů, který není cítit a je silně jedovatý, je oxid uhelnatý. Tento plyn se vytváří např. při nedostatečném přívodu vzduchu při hoření. Jediným způsobem jak plyn detekovat je použití autonomních hlásičů CO.[36]



Obrázek 26: EI208DW Autonomní detektor plynu CO – Jablotron[25]

1.3.4 Zařízení pro signalizaci

Sirény jsou relativně jednoduchá, ale velmi důležitá zařízení, která na základě jakéhokoliv impulzu k poplachu o takové skutečnosti podají informaci zvukovým a vizuálním podnětem. Dělení je dle použití na venkovní (obrázek 28) a vnitřní signalizační zařízení (obrázek 27). Vnitřní siréna navíc slouží jako signalizace zpoždění při aktivaci či deaktivaci zastřežení objektu.



Obrázek 27: JA-150A Bezdrátová siréna vnitřní Jablotron[25]



Obrázek 28: JA-111A-BASE-RB Sběrníková siréna venkovní s elektronikou Jablotron[25]

Další důležitou součástí každé sirény je znázorněný záložní zdroj na obrázku 29, který napájí sirénu a udržuje ji v činnosti i v případě přerušení dodávky elektrického proudu, tedy i při úmyslném přerušení ze strany návštěvy s nekalými úmysly. Také protisabotážní zabezpečení, které je většinou řešeno mikropsínači na obalu sirény, chrání zařízení proti neoprávněné manipulaci.



Obrázek 29: AWZ-100 Zálohovací zdroj Jablotron a akumulátor VAR-TEC 12 V/12 Ah[25]

1.3.5 Inteligentní doplňky pro automatizaci a zvýšení bezpečnosti

Moderní komponenty zabezpečovacích systémů lze kromě ochrany domu využít i pro jeho automatizaci. Tyto doplňky umí ušetřit spoustu času, který by člověk jinak strávil například neustálou kontrolou a nastavováním topení, případně ušetří i starosti s řízením chodu domácnosti ve věcech, které je možné více či méně automatizovat.

Díky využití bezdrátové technologie poskytuje systém komfort v podobě dálkového ovládání jednotlivých prvků systému nebo umožňuje mít neustále k dispozici informace o úkonech systému a důležitých parametrech našeho domu, např. teplota v místnostech, kvalita vzduchu atd.. Bezdrátové ovládání celého systému je možné provádět prostřednictvím našeho počítače, tabletu, za pomoci webových stránek a v poslední době se těší velké oblibě ovládání přes chytré telefony pomocí mobilní aplikace, jako tomu je např. u aplikace MyJABLOTRON společnosti Jablotron.

Výčet věcí, které se dají pomocí doplňků sledovat a jejich chod automatizovat je opravdu rozsáhlý a záleží opravdu jen na potřebách a přáních jednotlivce. Pro představu je zde uvedeno několik základních možností a k nim i doplňující sortiment.[9,14,24,37]

- **Automatická regulace topení**

Jednou z hlavních doplňujících funkcí, která se dočkala automatického řízení jako jedna z prvních, je bezpochyby regulace topení. Topení je systémem regulováno buď dle přednastavených parametrů nebo zcela automaticky za pomoci termostatů a dalších potřebných komponentů obrázek 30.

Řízení dle přednastavených parametrů znamená, že jsou pevně nastaveny hodnoty požadované teploty v místnostech dle jednotlivých scénářů. Jedním takovým scénářem může být aktivace střežení domu při odchodu do práce, čímž se automaticky sníží teplota z komfortní hodnoty na ekonomickou hodnotu.

Řízení pomocí teploměru, který sleduje teplotu svého okolí a následně posílá pokyny pro další regulaci topení, je zpravidla pružnější a individuálnější. Teploměr může být použit buď jeden (centrální) nebo mohou být teploměry součástí každé místnosti, které umožní nastavení teploty dle přání uživatele v každé místnosti zvlášť.

Některé aktuálně dostupné teploměry umožňují takzvanou „*chytrou regulaci*“, která spočívá ve schopnosti systému učit se. V tomto případě je systém schopen doslova po pár cyklech nejen topení regulovat a ovládat dle nastaveného časového harmonogramu, ale dokáže si individuálně i tento harmonogram upravit tak, aby se co nejvíce přiblížil představám uživatele. Úpravy probíhají v závislosti na jednotlivých, důležitých proměnných daného topného systému, jakými může být například výkon topného systému (tedy čas, za který topný systém dosáhne požadované teploty), akumulární vlastnosti použitého topného systému (čas, po kterou si topný systém udrží naakumulované teplo, jako i rychlost s jakou toto teplo ztrácí). Získání těchto informací pak vede k efektivnější regulaci topení domu, a to tak, že systém k uživatelsky nastaveným časům v časovém harmonogramu provozu topení přičte (odečte) časové odchylky způsobené vlastnostmi daného použitého topného systému.

Příkladem takové úpravy může být posunutí času přechodu z ekonomického stavu topení do stavu komfortního. Uživatel si například chce nastavit systém tak, aby každý den měl v 18 hodin v obývacím pokoji teplotu 28° C. Dle svého uvážení nastaví každodenní zapínání vytápění na 16 hodin tak, aby se stihl obývací pokoj vyhřát. Po pár cyklech však systém pro regulaci vytápění zjistí, že výkon topné systém je schopen této teploty dosáhnout již za jednu hodinu, a proto upraví čas zahájení na 17 hodinu a přispěje tím k dalšímu snížení nákladů za energie.

Případně se systém naučí z akumulárních vlastností topného systému, kdy by měl naposledy topení temperovat, aby mohl ve stanovený čas pozvolna přejít na úsporný provoz v nočních hodinách nebo při odchodu z domu.

Způsob a realizace regulace topení samozřejmě záleží hlavně na jeho zdroji (ústřední topení, různé kotle na tuhá paliva, plyn, elektřina, podlahové topení, atd.). Každá z těchto vyjmenovaných možností vyžaduje použití jiných odpovídajících doplňků k realizaci automatizovaného ovládnání topného systému.[9,12,38,39,40,41]



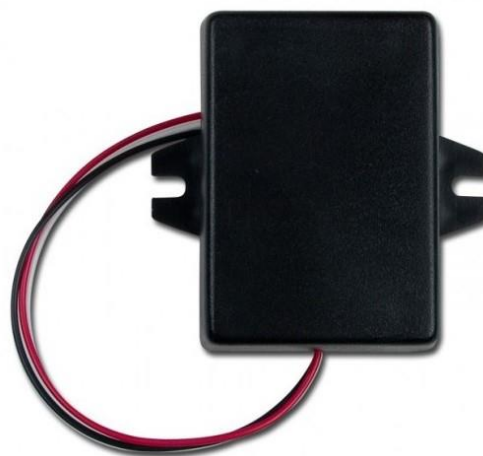
Obrázek 30: Komponenty k regulaci topení (Termostat, Termická hlavice, GSM komunikátor)[42]

- **Nejen automatické otevření dveří a vrat**

Další ulehčující funkcí může být automatické ovládání příjezdových vrat a vrat garáže, které umožňuje například dálkový ovladač na klíčkách na obrázku 31 nebo vysílač (obrázek 32), ten se montuje přímo do vozidla a slouží systému pro identifikaci vozidla. Při přiblížení vozidla s vysílačem pak dojde k rozpoznání vozidla systémem a automatickému otevření vrat. Obě možnosti tedy umožňují přístup bez vystoupení z vozidla a hledání klíčů k nechanickému otevření. Samozřejmě pouhé dálkové ovládání garážových vrat existuje dlouhou dobu, ale ve spojení s EZS s patřičnými doplňky je možné si příjezd domů zpříjemnit různou řadou automaticky ovládaných situací. Systém umožňuje nastavit spolu s otevřením vrat případnou částečnou deaktivaci EZS garáže. Pokud jsou zhoršené světelné podmínky, dokáže automaticky řídit osvětlení příjezdové cesty, garážového stání a postupně rozsvěcet případná další osvětlení za pomoci detektorů pohybu systému EZS.[9,14,43,44]



Obrázek 31: JA-154J MS Obousměrný dálkový ovladač – čtyř tlačítkový firmy Jablotron[25]



Obrázek 32: JA-185J Vysílač do vozidla od firmy Jablotron[25]

Seznam některých dalších možných automatizací

- Řízení teploty vody v bazénu s možností přehřevu dle plánu nebo nastavení pomocí GSM komunikace.
- Ovládání zalévání trávníků přes GSM komunikaci nebo automaticky.
- Navození pocitu přítomnosti osob v domě za pomoci automatického ovládání světel.
- Řízení a informování o kvalitě vzduchu v domě v případě vybavení rekuperační jednotkou.

• Doplnky pro zvýšení bezpečnosti

IP, GSM Kamery

Kamerový dohled patří již k profesionálnímu bezpečnostnímu systému, ale pomůže zajistit a sledovat jakoukoliv část vnitřního a venkovního prostoru. Realizace je možná například za pomoci CCTV a příslušenství, ale v současné době se stále častěji využívají modernější techniky připojení a komunikace prostřednictvím IP a také pomocí GSM.

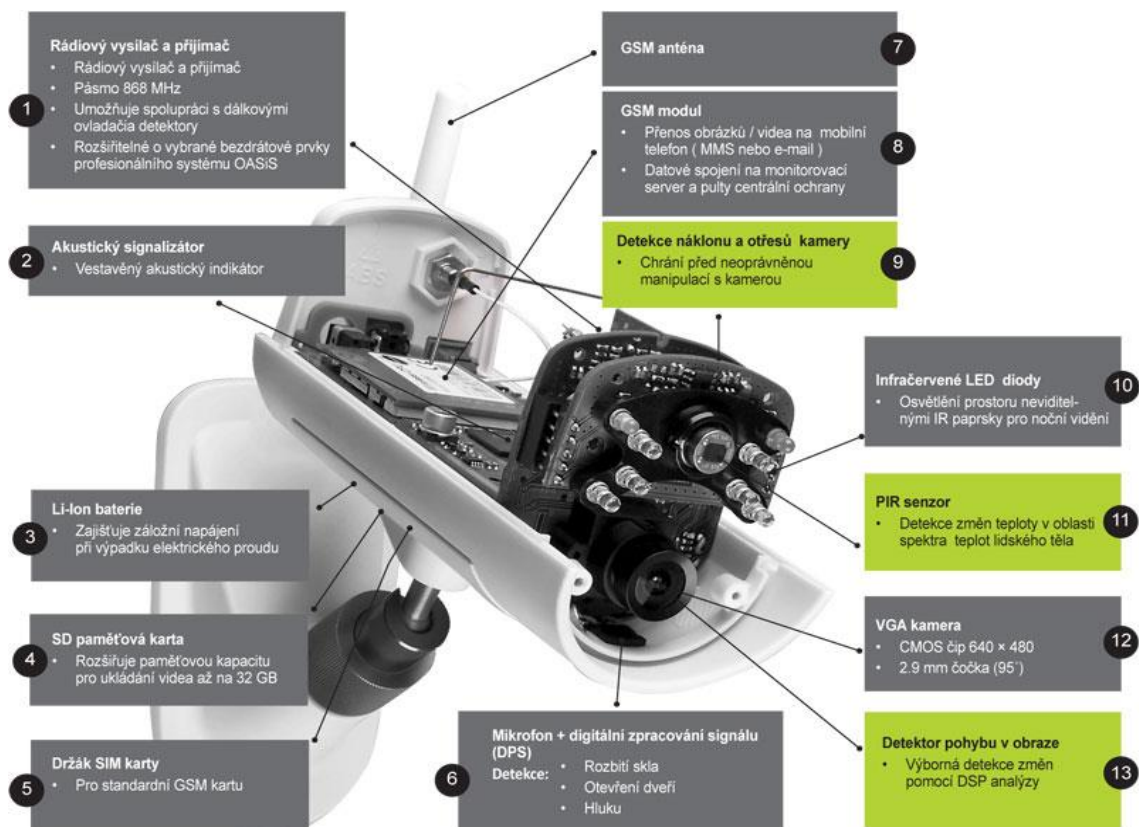
V případě, že vlastníte další nemovitost např. chalupu nebo jen chcete mít přehled o dění na zahradě vašeho domu a vše opět kontrolovat a sledovat z pohodlí svého počítače, tabletu či chytrého telefonu, je možnost doplnit systém o tuto IP nebo GSM kameru, která umožňuje propojení s EZS systémem a audiovizuální přenos prostřednictvím bezdrátové komunikace.

Kamery GSM jsou většinou také doplněny o další různé kombinované detektory a proto se jedná o zcela univerzální vybavení pro detekci.

Příkladem může být vybraná GSM kamera EYE-02 od společnosti Jablotron na obrázku 33, která kombinuje mnoho již zmíněných detektorů umožňující uživateli detekovat přítomnost narušitele.[9,45]

Přehled použitých detektorů v GSM kameře:

- PIR pohybový detektor - detekuje pohyb;
- zvukový detektor - mikrofon detekuje okolní hluk;
- detektor rozbití skla - detekuje zvuk rozbití skla;
- náklonový a vibrační detektor - hlídá neoprávněnou manipulaci s kamerou;
- detektor pohybu v obraze - kamera detekuje změny scény pravidelným pořizováním snímků a jejich porovnáváním.



Obrázek 33: Vnitřní vybavení GSM Kamery EYE-02 společnosti Jablotron[45]

Inteligentní motorický zámek FAB ENTR

Zámek představený na obrázku 34 může být dalším vybavením, které usnadňuje a zvyšuje zabezpečení domu. Výhodou inteligentního motorického zámku je, že nepotřebujete používat žádný klíč, což ocení lidé, kteří nemají rádi nošení klíčů nebo je velmi často ztrácejí.

Zámek má pestrou nabídku možností ovládání pomocí chytrého telefonu, tabletu, PIN klávesnice nebo otiskem vašeho prstu. Instalace je stejná jako u standardní FAB vložky a tak je velmi jednoduchá a přesto velmi účinná. Další výhodou je určitě absence jakéhokoli kabelového spojení. Zámek je sám o sobě napájen baterií a komunikace s příslušenstvím je zabezpečena bezdrátovou technologií. Velmi užitečnou schopností zámku je pak i detekce zavření dveří a možnost automatického uzamčení, takže se již nemůže stát, že při odchodu zapomenete zamknout.[46]



Obrázek 34: Inteligentní zámek FAB ENTR (vpravo) a příslušenství (vlevo)[46]

2 Návrhy koncepcí dle úrovně zabezpečení

V kapitole se zaměříme na tři varianty dle úrovně zabezpečení. K jednotlivým variantám si ukážeme finanční rozpočet, doporučené strukturální rozmístění klíčových prvků systému EZS a bloková schémata naznačující směry a druhy komunikace jednotlivých prvků s ústřednou.

Varianty:

- Maximální zabezpečení vzorového rodinného domu;
- střední úroveň zabezpečení vzorového rodinného domu;
- minimální úroveň zabezpečení vzorového rodinného domu.

Jednotlivé varianty jsou vždy navrženy tak, aby bylo dosaženo maximální efektivity vynaložených finančních prostředků a současně dosaženo nejvyšší ochrany domu s ohledem na danou úroveň zabezpečení.

• Popis vzorového domu

Pro tyto účely jsem vytvořil podklady dle výkresů reálného rodinného domu, a proto jsou jednotlivé úrovně zabezpečení o to víc realistické. Rodinný dům je novostavba s obytným podkrovím, která je navržena pro trvalý pobyt 4 až 5-ti osob. Dům se skládá z bytové jednotky a garáže se dvěma stáními, která je s domem spojena po jeho východní straně. Zastavěná plocha rodinného domu je bezmála 150 m², užitná plocha domu je 235 m² a obytná plocha činí 123 m². V objektu bude k vytápění a ohřevu vody využíváno tepelné čerpadlo „vzduch-voda“ o výkonu 10 kW, které bude napojeno na podlahové topení s pěti nezávislými okruhy.

• Vybraný zabezpečovací systém

Pro stanovení a ukázky finanční náročnosti jednotlivých úrovní jsem vycházel z dostupného sortimentu a příslušenství mnou vybrané firmy Jablotron Alarms a.s. a její produktové řady Jablotron 100. Firmu jsem si vybral z několika důležitých důvodů, které by také mohly rozhodovat při výběru dodavatele.

- S firmou Jablotron spolupracuje mnoho firem realizujících instalaci a servis. Díky takto rozsáhlé síti proškolených a certifikovaných partnerů a servisních pracovníků je jakýkoliv potřebný servisní zásah profesionální a rychlý.
- Systém firmy umožňuje připojení domovního alarmu na pult centrální ochrany, dům a majetek je možné mít pod dohledem 24 hodin denně za pomoci operátorů, kteří hlídají reakce EZS a v případě potřeby zajistí i vyslání zásahové jednotky.

- Systém umožňuje zabezpečení ovládat na dálku odkudkoliv prostřednictvím webových stránek nebo mobilní aplikace od výrobce. V případě vhodného příslušenství je možné vzdáleně sledovat všechny doplňující informace, které nás zajímají (teplota, kvalita vzduchu, spotřeba energie atd.).
- Výrobce se snaží své produkty stále zdokonalovat a vylepšovat. Komponenty je možné dodatečně pořídit a jednoduše přidat do systému a zároveň mají moderní a čistý design, který nenarušuje interiér domu.

Pro závěrečnou realizaci EZS jsou využity drátové i bezdrátové varianty komponentů. Kabelové prvky svým počtem převažují nad bezdrátovými, což je způsobeno tím, že systém EZS je realizován při výstavbě rodinné domu a je možné dopředu počítat s kabelovou infrastrukturou. Použitím více kabelových prvků se částečně snižují rizika planých poplachů, snižují se náklady v jednotlivých finančních rozpočtech a snižuje se i potřeba alkalických baterií a hlídání jejich stavu. Kabelové prvky jsou navrženy tam, kde v budoucnu nedojde k jejich přemístění (magnetické kontakty, sirény, přístupové moduly, detektory).

Možnost bezdrátové komunikace je využita u prvků systému tam, kde není v současné fázi stavby jisté jejich umístění a do budoucna by mohlo docházet k přemístění (jedná se především o bezdrátové termostaty).

Finanční rozpočty nezahrnují potřebné finanční prostředky k přípravě a realizaci kabelové infrastruktury pro zapojení kabelových komponentů. Vzhledem k dnešním cenám kabelů pro zapojení EZS i s přihlédnutím k možnosti použití speciálních nehořlavých variant pro požární detektory jsem pro maximální úroveň zabezpečení cenu odhadl na 10 000 Kč v případě řešení svépomocí. Tato cena se snižuje úměrně vzhledem k snižujícímu se počtu použitých prvků systému, ale je třeba ji připočítat ke konečné sumě.

Rozpočty zahrnují pořízení jednotlivých komponentů a potřebných doplňků pro chod systému, instalace a nastavení certifikovanou firmou a ostatní produkty, které nejsou součástí systému řady Jablotron 100. Jedná se o elektromagnetický ventil na uzavření hlavního přívodu vody popsany na následující stránce s ukázkou na obrázku 36 a trubkové pohony pro venkovní rolety taktéž představené na následující stránce (obrázek 35).

U automatického uzávěru přívodu vody je nutné počítat i s případným zálohováním napájení a při instalaci s použitím takzvaného baj-pásu (přemostění), který je potřebný k zabezpečení vody v případě poruchy a u výměny ventilu.

U pohonů rolet je naopak potřebné počítat s pořízením detektoru rychlosti větru na následující stránce obrázek 37, z důvodu ochrany proti poškození rolet při zvýšených povětrnostních podmínkách. Dalším možným doplňkem, který je také na další stránce představen, je detektor intenzity slunečního záření (obrázek 38) pro plně automatizované ovládání rolet.[12]

Elektro ventil vody

Elektromagnetický solenoidový ventil TORK. Použití ventilu je pro vodu, vzduch a neutrální plyny a minerální oleje. Tělo ventilu je vyrobeno z mosazi, vnitřní části z nerez oceli. Solenoidový ventil je dodáván jako komplet vč. cívky a konektoru, který je použitelný do tlaku od 0,5 barů do 16 barů a maximální teploty 130 °C.[47]

Pohon pro rolety

Trubkový pohon pro venkovní rolety Somfy Ilmo WT. Pohon určený pro hřídele 40mm s elektronickým nastavováním koncových dorazů. Automatické rozpoznání překážek a ochrana pohonu při přimrznutí chrání roletu i pohon proti poškození. Napájecí napětí je 230 V/50 Hz ~, provozní teplota - 20 °C až do + 70 °C, třída ochrany II.[48]



Obrázek 35: Trubkový pohon pro venkovní rolety Somfy Ilmo[48]



Obrázek 36: Elektromagnetický ventil na vodu TORK T-GP103 DN15[47]

Detektory pro řízení rolet

Obousměrný bezdrátový větrný detektor **Eolis WireFree io** je pro řízení jednoho nebo více pohonů. Detektor snímá rychlost větru a při překročení povolené hodnoty automaticky vydá povel pro úplné zatažení, aby nedošlo k poškození rolet.[49]

Sunis WireFree io umožňuje řídit více pohonů. Detektor měří intenzitu slunečního záření a na základě těchto hodnot jsou pohony žaluzií řízeny dle nastavených scénářů.[50]



Obrázek 37: Bezdrátový detektor rychlosti větru Eolis WireFree io od společnosti Somfy[49]



Obrázek 38: Bezdrátový detektor Sunis WireFree io[50]

2.1 Varianta s maximálním zabezpečením

Tato úroveň zabezpečení je navržena bez ohledu na finanční prostředky a návrh rozmístění (obrázky 40, 41) a počet prvků jsou navrženy pro maximální zabezpečení a ochranu domu.

Automatizace je zaměřena především na oblast regulace ohřevu vody a řízení teploty v jednotlivých místnostech za pomoci podlahového topení a radiátorů, které jsou umístěny převážně ve 2. NP¹⁰.

Finanční rozpočet (tabulka 1) nastiňuje reálný stav při využití maximálních počtů všech doplňků (bezdrátových termostatů, termických ovládacích hlavice pro radiátory, magnetických detektorů otevření oken či dveří a detektorů povětrnostních podmínek). Zahrnuta je nejen maximální regulace zmíněného topení, tedy ve všech místnostech vzorového domu včetně garáže, ale i ostatní prvky pro automatizaci a zvýšení ochrany jako jsou záplavové detektory a elektromagnetický solenoidový ventil spolu s pohony pro rolety jednotlivých oken a detektory povětrnostních podmínek, které byly představeny v předešlé části.

Ventil slouží k uzavření hlavního uzávěru vody v případě havárie nebo při detekci vysoké hladiny vody za pomoci již zmíněných záplavových detektorů. Automaticky řízené rolety jsou navrženy do oken na východní a západní straně domu tak, aby nejen zvyšovaly zabezpečení domu, ale díky doplňujícímu sortimentu od stejného výrobce firmy Somfy (detektor povětrnostních podmínek a detektor pro měření intenzity slunečního záření) umožňovaly i jejich využití jako stínící techniky, pro ještě lepší regulaci tepla.

Realizace komunikace je navržena převážně pomocí kabelového vedení, jak je naznačeno na blokovém schématu pro tuto variantu na obrázku 39. Bezdrátová komunikace je využita u termostatů a u detektorů povětrnostních a světelných podmínek.

Navržený systém zahrnuje:

- EZS pro stoprocentní zabezpečení vnitřního i venkovního prostoru domu.
- Je zahrnuta maximální protipožární ochrana a maximální ochrana proti vytopení.
- Součástí je regulace topného systému pro vzorový dům (5. topných okruhů).
- Obsahuje dvakrát ovládání pro rolety na okna východní a západní strany.
- Umožňuje ovládání dvojice garážových vrat.
- Možnost přenosu obrazu z kamery.
- Možnost automatického uzavření hlavního uzávěru vody
- Všechny prvky jsou nastavitelné a ovládatelné s využitím bezdrátového přístupu.

¹⁰ NP – Nadzemní podlaží

Tabulka 1: Finanční rozpočet pro maximální úroveň zabezpečení[12,51]

Poř.č.	Kód označení	Název	Cena v [Kč]	Počet	Celkem v [Kč]
1	JA-106KR-3G	Ústředna s 3G/LAN komunikátorem	10 990	1	10 990
2	SA214-18	Bezúdržbový akumulátor	1 051	1	1 051
3	PLV-CP-L	Náhradní plast pro ústřednu	930	1	930
4	JA-114E	Přístupový modul s displejem a klávesnicí	1 817	2	3 634
5	JA-111A-BASE	Sběrníková siréna venkovní	1 124	1	1 124
6	JA-1X1A-C-ST	Nerezový kryt sirény - červený blikáč	1 362	1	1 362
7	JA-110A	Sběrníková siréna vnitřní	487	1	487
8	JA-110P	Sběrníkový PIR detektor pohybu	496	6	2 976
9	JA-120PB	Sběrníkový detektor pohybu osob a rozbití skla	1 085	2	2 170
10	JA-120PC (90)	PIR detektor pohybu s foto kamerou 90°	2 240	1	2 240
11	GJD 360	Venkovní duální (PIR+MW) detektor	5 730	6	34 380
12	JA-111M	Sběrníkový magnetický detektor otevření	318	18	5 724
13	SA-220	Sběrníkový přejezdový magnetický	420	2	840
14	JA-111ST	Sběrníkový detektor kouře a teploty se sirénou	870	8	6 960
15	JA-110F	Sběrníkový záplavový detektor	360	5	1 800
16	JA-150TP	Bezdrátový pokojový termostat	1 109	11	12 199
17	TH-80	Termická ovládací hlavice 24V.NC	435	11	4 785
18	JA-192E	Ovládací segment přístupových modulů	86	12	1 032
19	JA-111H TRB	Modul připojení drátového detektoru	315	8	2 520
20	JA-110N-DIN	Sběrníkový silový modul výstupů PG-DIN	1 194	11	13 134
21	JA-121T	Sběrníkové rozhraní RS-485	3 665	1	3 665
22	JA-111N	Sběrníkový signálový modul výstupů PG	532	3	1 596
23	JA-154J MS	Obousměrný dálkový ovladač – čtyřtlačítkový	1 049	2	2 098
24	T-GP103 DN15	Elektromagnetický ventil na vodu TORK	1 959	1	1 959
25	Somfy Ilmo WT	Trubkový pohon pro rolety	3 718	3	11 154
26	Sunis WireFree	Senzor intenzity slunečního světla	2 541	1	2 541
27	Eolis WireFree	Senzor povětrnostních podmínek	2 602	1	2 602
28	BAT-1V5-AA	Alkalická baterie	16	35	560
29	Montáž	Dodávka a montáž systému EZS	31 800	1	31 800
Celkem bez DPH					168 313 Kč
DPH 15 %					25 247 Kč
Cena celkem s DPH					193 560 Kč

Zeleně podbarvené prvky jsou zahrnuty do návrhu koncepce komponentů systému¹¹.

¹¹ Návrh koncepce hlavních prvků systému pro maximální úroveň zabezpečení 1. a 2. NP (obrázky 40, 41)

Seznam použitých značek pro jednotlivé návrhy koncepcí

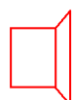


Maximální, střední varianta: JA-106KR-3G - ústředna se zabudovaným 3G/LAN komunikátorem a rádiovým modulem.

Pro minimální variantu: JA-106K - Ústředna s vestavěným GSM/GPRS/LAN komunikátorem.



JA-111A-BASE - venkovní siréna.



JA-110A- vnitřní siréna.



Maximální, střední varianta: JA-114E - přístupový modul s displejem, klávesnicí a RFID.



Maximální, střední varianta: SA-220 – přejezdový magnetický.



JA-111M – magnetický detektor otevření.



Maximální varianta: GJD 360 – venkovní duální (PIR+MW) detektor.



JA-110P - Sběrníkový PIR detektor pohybu.



Maximální, střední varianta: JA-120PC (90) - Sběrníkový PIR detektor pohybu s foto verifikační kamerou 90°.



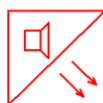
JA-120PB - Sběrníkový detektor pohybu osob a rozbití skla.



Maximální, střední varianta: JA-110F - Sběrníkový záplavový detektor.

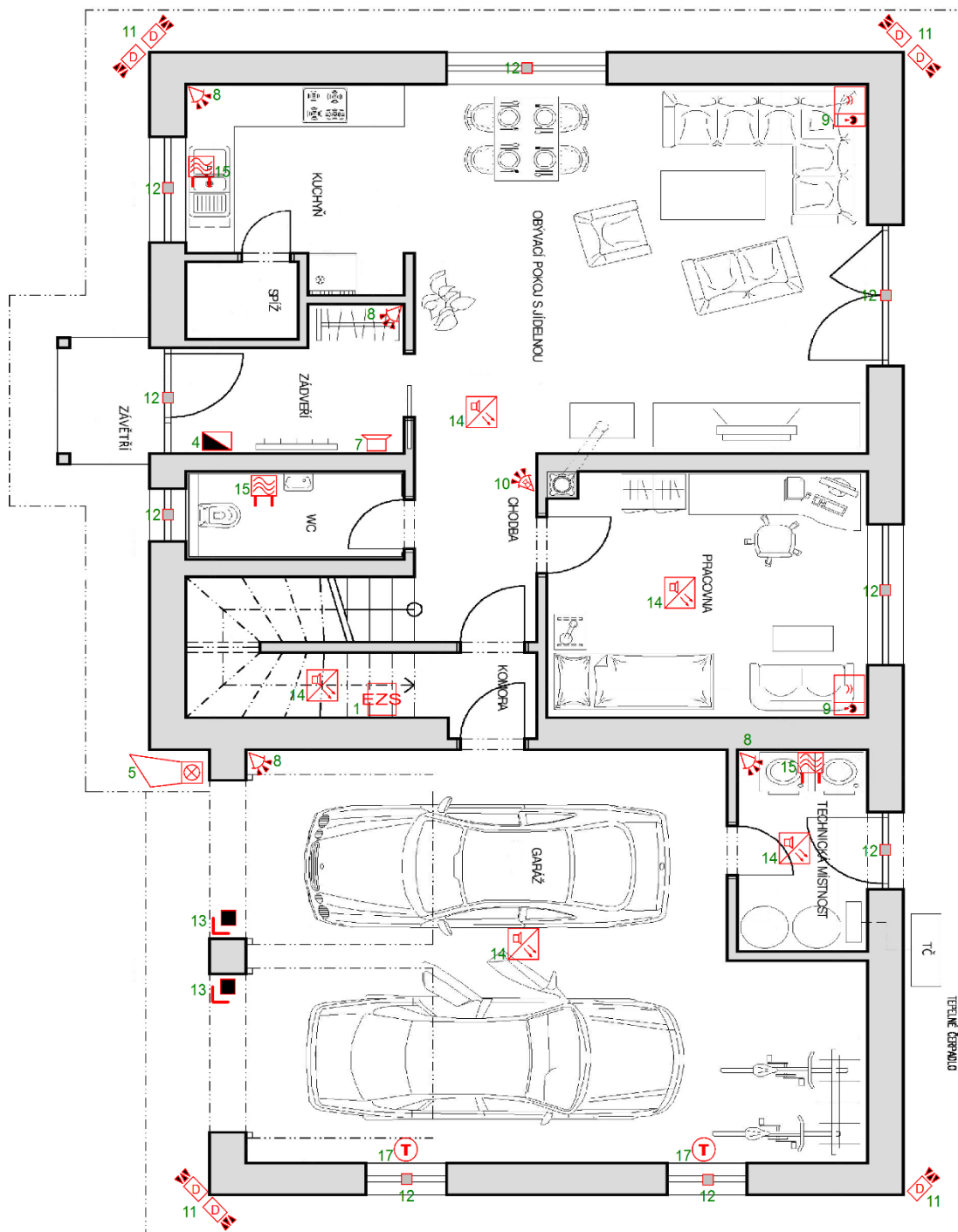


Maximální, střední varianta: TH-80 – Termická ovládací hlavice 24 V NC.



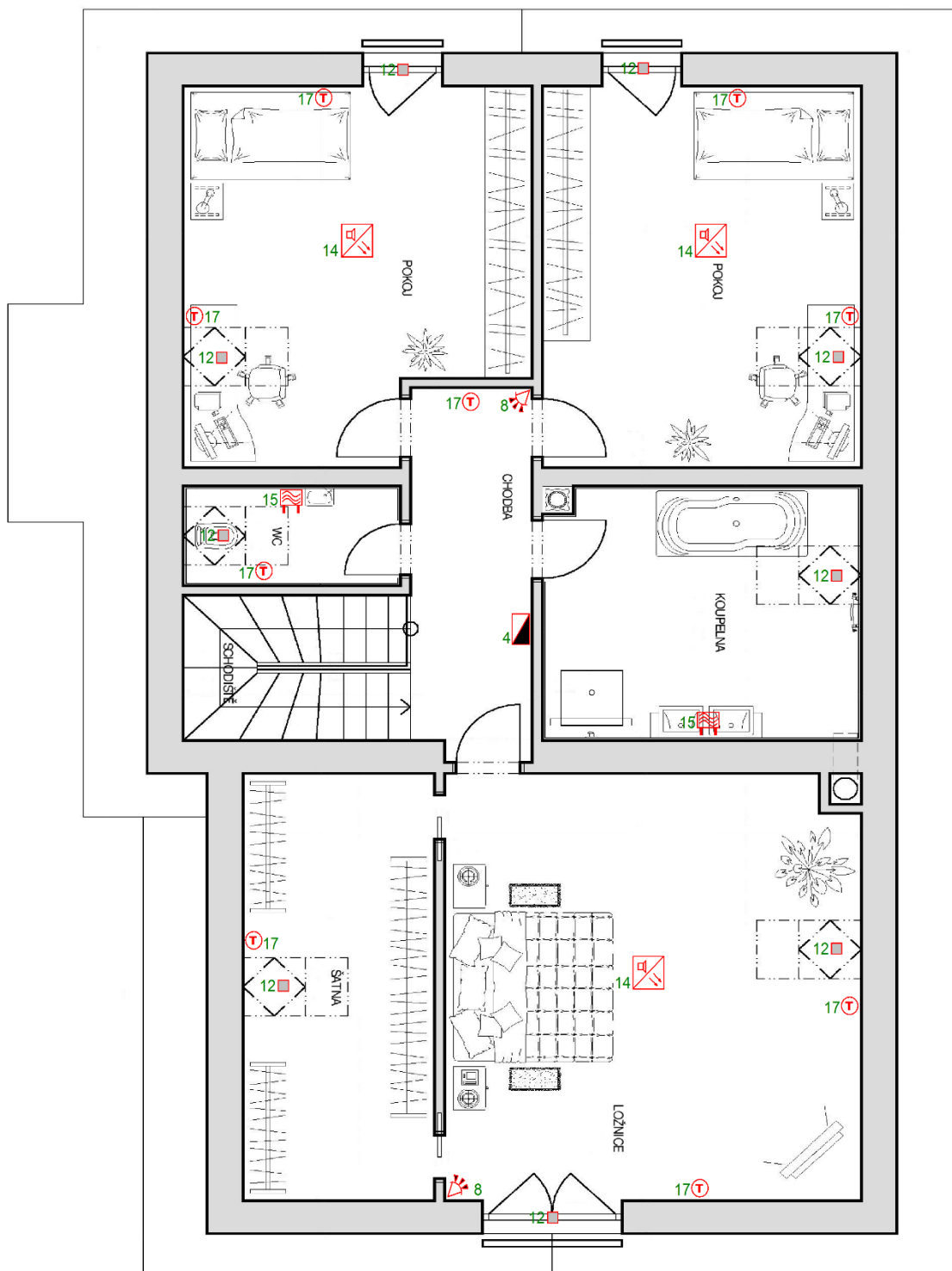
JA-111ST / JA-110ST– Sběrníkový detektor kouře a teploty se sirénou.

Návrh koncepce hlavních prvků systému pro maximální úroveň zabezpečení (1. NP)



Obrázek 40: Návrh koncepce hlavních prvků - maximální úroveň (1. NP)

Návrh konceptu hlavních prvků systému pro maximální úroveň zabezpečení (2. NP)



Obrázek 41: Návrh konceptu hlavních prvků - maximální úroveň (2. NP)

2.2 Střední úroveň zabezpečení

U střední úrovně zabezpečení je již částečně pohlíženo na finanční stránku řešení (tabulka 2), ale snahou je snížit finanční prostředky pouze tak, aby se stále zajistila kvalitní úroveň zabezpečení a ochrany rodinného domu.

Zabezpečení proti vniknutí je tentokrát navrženo pouze pro vnitřní prostor. Návrh koncepce na obrázcích 43, 44. Magnetické snímače pro detekci otevřených dveří a oken jsou vynechány u oken v 2. NP¹². Počet kouřových snímačů omezen na předepsané a nutné minimum a záplavové detektory jsou navrženy pouze na velmi riziková místa. Jsou vynechány tyčové pohony pro ovládání rolet a s tím spojené doplňkové detektory povětrnostních a slunečních podmínek. V návrhu jsou sníženy i počty termoregulačních hlavice a termostatů na počty dostačující pro zajištění regulace v obytné části. Z automatické regulace topení je vynechána garáž a dále místnosti, kde postačuje manuální ovládání (radiátory na toaletách 1. i 2. NP, radiátor na spojovací chodbě v 2. NP).

Z automatizovaných doplňků zvyšujících ochranu zůstává pouze elektromagnetický ventil, který zabezpečuje automatické uzavření vody v případě havárie vodovodního řadu. Komunikace mezi prvky navrženého systému je naznačena na blokovém schématu pro tuto variantu na obrázku 42.

Navržený systém zahrnuje:

- EZS pro vysokou úroveň zabezpečení vnitřního prostoru domu.
- Předepsanou protipožární ochranu a minimální ochranu proti vytopení.
- Regulaci topného systému pro vzorový dům (5. topných okruhů), omezenou na obytnou část domu.
- Možnost automatického uzavření hlavního uzávěru vody.
- Umožňuje ovládání dvojice garážových vrat.
- Možnost přenosu obrazu z kamery na duálním detektoru.
- Všechny prvky jsou nastavitelné a ovládatelné s využitím bezdrátového přístupu.

¹² NP – Nadzemní podlaží

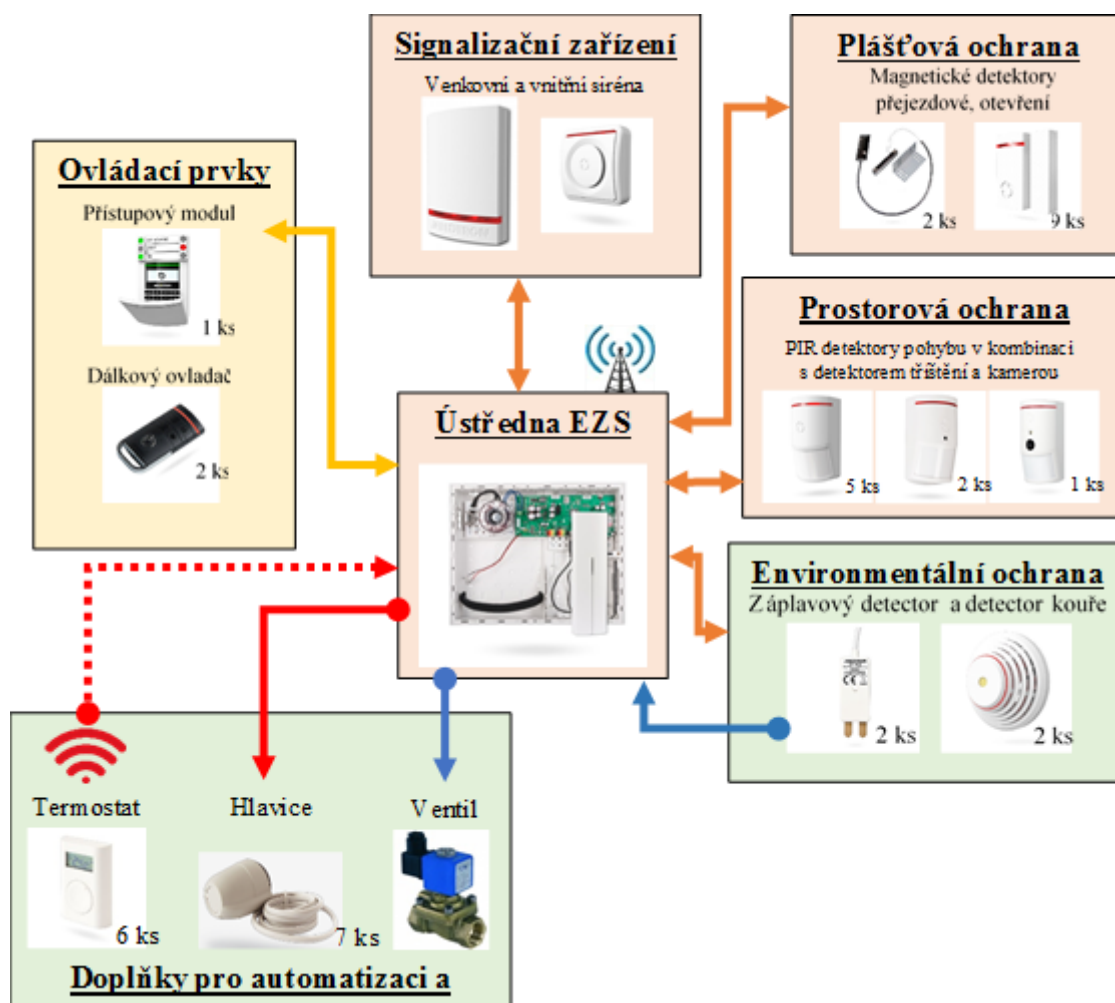
Tabulka 2: Finanční rozpočet pro střední úroveň zabezpečení[12,51]

Poř.č.	Kód označení	Název	Cena v [Kč]	Počet	Celkem v [Kč]
1	JA-106KR-3G	Ústředna s 3G/LAN komunikátorem	10 990	1	10 990
2	SA214-18	Bezúdržbový akumulátor	1 051	1	1 051
3	PLV-CP-L	Náhradní plast pro ústřednu	930	1	930
4	JA-114E	Přístupový modul s displejem a klávesnicí	1 817	1	1 817
5	JA-111A-BASE	Sběrníková siréna venkovní	1 124	1	1 124
6	JA-1X1A-C	Plastový kryt sirény - bílý, červený blikáč	655	1	655
7	JA-110A	Sběrníková siréna vnitřní	487	1	487
8	JA-110P	Sběrníkový PIR detektor pohybu	496	5	2 480
9	JA-120PB	Detektor pohybu osob a rozbití skla	1 085	2	2 170
10	JA-120PC (90)	PIR detektor pohybu s foto kamerou	2 240	1	2 240
11	JA-111M	Sběrníkový magnetický detektor otevření	318	9	2 862
12	SA-220	Detektor SA-220 - přejezdový magnetický	420	2	840
13	JA-111ST	Sběrníkový detektor kouře a teploty se sirénou	870	2	1 740
14	JA-110F	Sběrníkový záplavový detektor	360	2	720
15	JA-150TP	Bezdrátový pokojový termostat	1 109	6	6 654
16	TH-80	Termická ovládací hlavice 24V.NC	435	7	3 045
17	JA-111H TRB	Modul připojení drátového detektoru	315	2	630
18	JA-110N-DIN	Sběrníkový silový modul výstupů PG-DIN	1 194	7	8 358
19	JA-192E	Ovládací segment přístupových modulů	86	10	860
20	JA-121T	Sběrníkové rozhraní RS-485	3 665	1	3 665
21	JA-111N	Sběrníkový signálový modul výstupů PG	532	1	532
22	JA-154J MS	Obousměrný dálkový ovladač čtyř-tlačítkový	1 049	2	2 098
23	T-GP103 DN15	Elektromagnetický ventil na vodu TORK	1 959	1	1 959
24	BAT-1V5-AA	Alkalická baterie	23	6	138
25	Montáž	Dodávka a montáž systému EZS	20 500	1	20 500
Celkem bez DPH					78 545 Kč
DPH 15 %					11 782 Kč
Cena celkem s DPH					90 327 Kč








Zeleně podbarvené prvky jsou zahrnuty do návrhu rozmístění komponentů systému¹³.

¹³ Návrh koncepce hlavních prvků systému pro střední úroveň zabezpečení 1. a 2. NP (obrázky 43, 44)

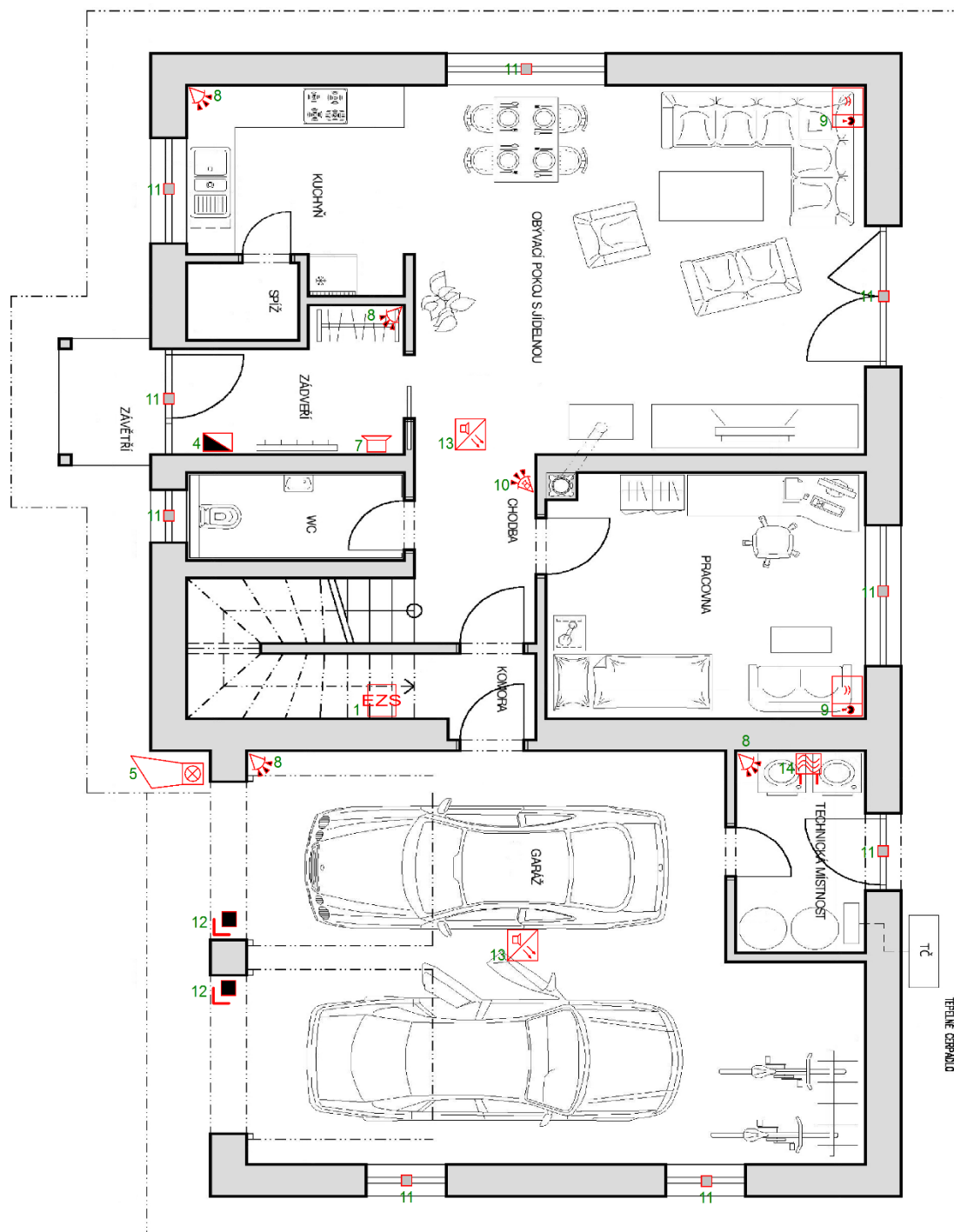
Blokové schéma propojení a komunikace navrženého systému pro střední variantu



Obrázek 42: Blokové schéma navrženého systému pro střední variantu

- Legenda:
-  - komunikace prostřednictvím drátů
 -  - bezdrátová komunikace
 -  - zabudovaný 3G/LAN komunikátor a rádiový modul
 -  - komunikaci zabezpečovací části systému
 -  - komunikace ovládacích prvků
 -  - řízení topného systému
 -  - řízení hlavního uzávěru vody

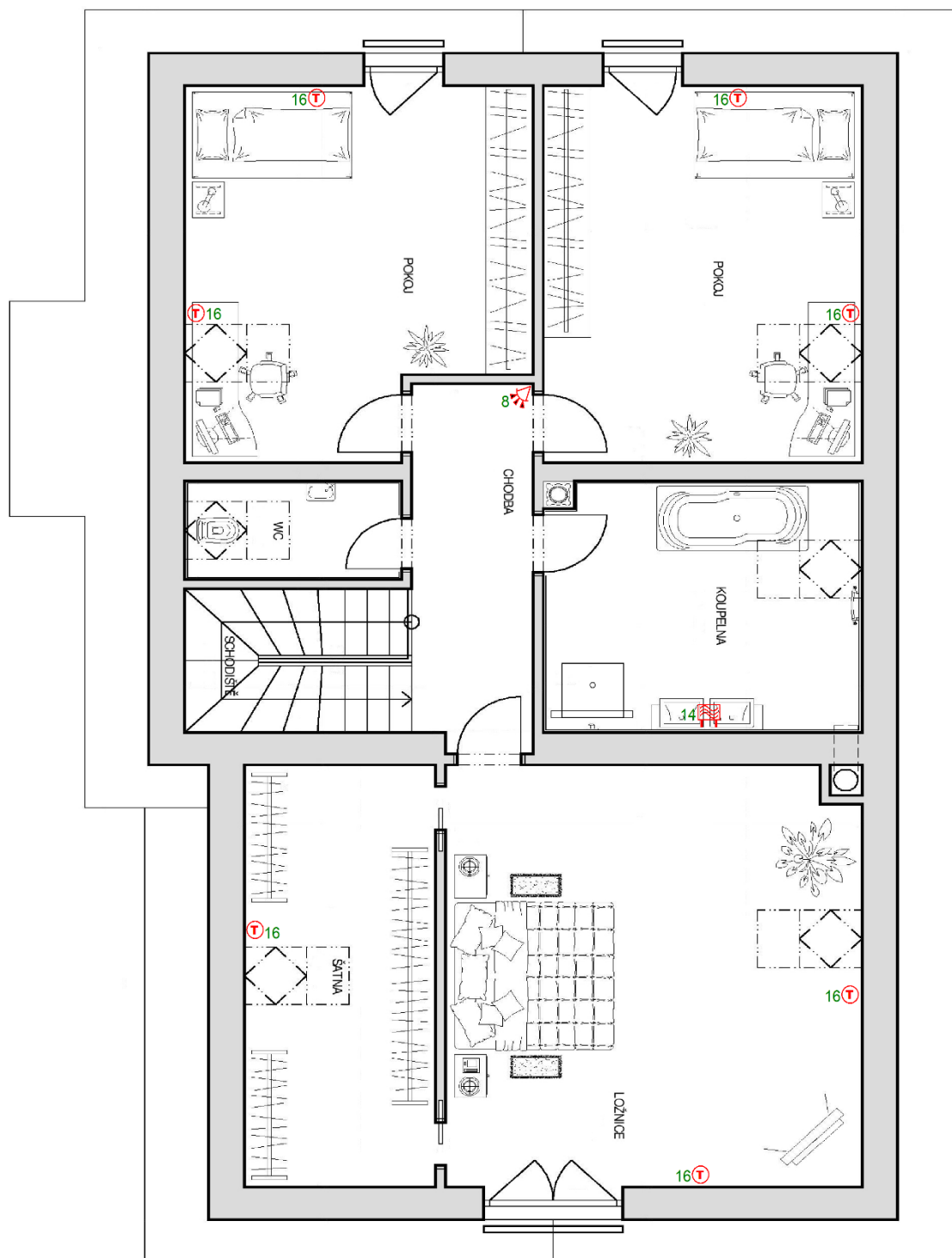
Návrh rozmístění hlavních prvků systému pro střední úroveň zabezpečení (1. NP)



Obrázek 43: Návrh koncepce hlavních prvků - střední úroveň (1. NP)

- Seznam použitých značek v návrhu koncepce uveden na straně 39.

Návrh rozmístění hlavních prvků systému pro střední úroveň zabezpečení (2. NP)



Obrázek 44: Návrh koncepce hlavních prvků - střední úroveň (2. NP)

- Seznam použitých značek v návrhu koncepce uveden na straně 39.

2.3 Minimální úroveň zabezpečení

U tohoto návrhu je kladen největší důraz na maximální úsporu finančních prostředků (tabulka 3). Umístění prvků na obrázku 46 v sobě skrývá nutné minimum, které je potřebné pro možnost alespoň minimálního rozsahu zastřežení domu. Je navrženo minimální vybavení prostředky protipožární ochrany pro splnění legislativy vybavení domu kouřovými detektory a pro zajištění splnění podmínek ke kolaudaci a schválení užívání stavby k bydlení.

Varianta postrádá jakékoliv vybavení pro automatizaci a chytré ovládání domu. Proti předešlé úrovni zabezpečení (v bodě 2.2) zde zcela chybí prvky pro automatickou regulaci topného systému a prvky pro zabezpečení proti havárii vodovodního řádu nebo výtopení (elektromagnetický ventil, záplavový detektor).

Pro maximální úsporu finančních prostředků byly vynechány i všechny ovládací prvky (přístupový modul s displejem a klávesnicí, obousměrný dálkový ovladač). Komunikace a možnost aktivace a deaktivace zastřežení je možná pouze pomocí mobilního telefonu, jak je naznačeno na blokovém schématu k této variantě na obrázku 45.

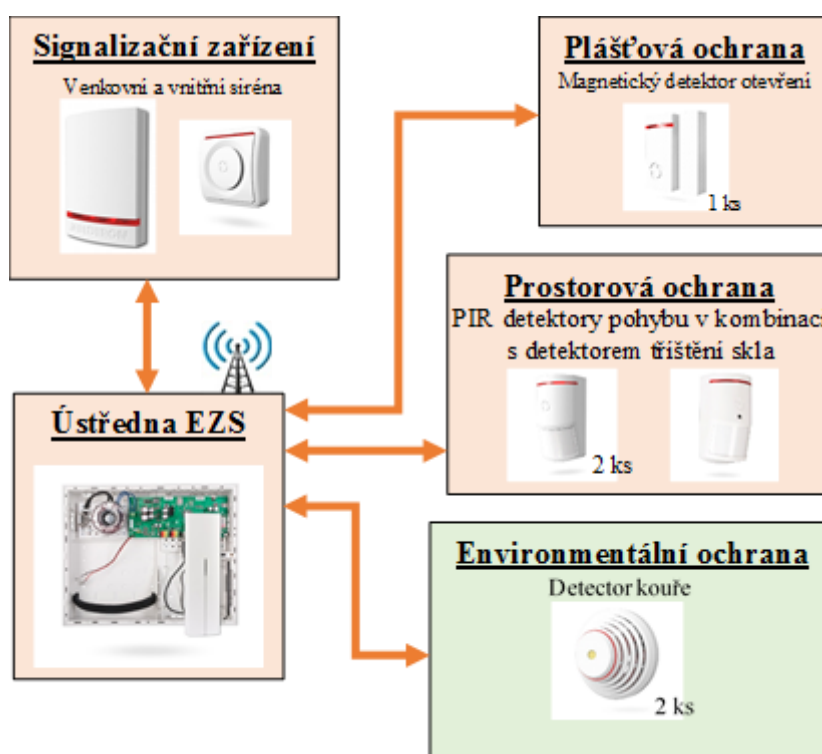
Tabulka 3: Finanční rozpočet pro minimální úroveň zabezpečení[12,51]

Poř.č.	Kód označení	Název	Cena v [Kč]	Počet	Celkem v [Kč]
1	JA-106K	Ústředna s GSM/GPRS/LAN komunikátorem	9 091	1	9 091
2	JA-1X1A-C	Plastový kryt sirény - bílý, červený blikáč	655	1	655
3	SA214-7	Bezúdržbový akumulátor	415	1	415
4	JA-111A-BASE	Sběrníková siréna venkovní	1 124	1	1 124
5	JA-110A	Sběrníková siréna vnitřní	487	1	487
6	JA-110P	Sběrníkový PIR detektor pohybu	496	2	992
7	JA-120PB	Detektor pohybu osob a rozbití skla	1 085	1	1 085
8	JA-110ST	Sběrníkový detektor kouře a teploty	836	2	1 672
9	JA-111M	Sběrníkový magnetický detektor otevření	318	1	318
10	Montáž	Dodávka a montáž systému EZS	4 700	1	4 700
Celkem bez DPH					20 539 Kč
DPH 15 %					3 081 Kč
Cena celkem s DPH					23 620 Kč

Zeleně podbarvené prvky jsou zahrnuty do návrhu rozmístění komponentů systému¹⁴.

¹⁴ Návrh koncepce hlavních prvků systému pro minimální úroveň zabezpečení 1. NP (obrázek 46)

Blokové schéma propojení a komunikace navrženého systému pro minimální variantu



Obrázek 45: Blokové schéma navrženého systému pro minimální variantu

Legenda:

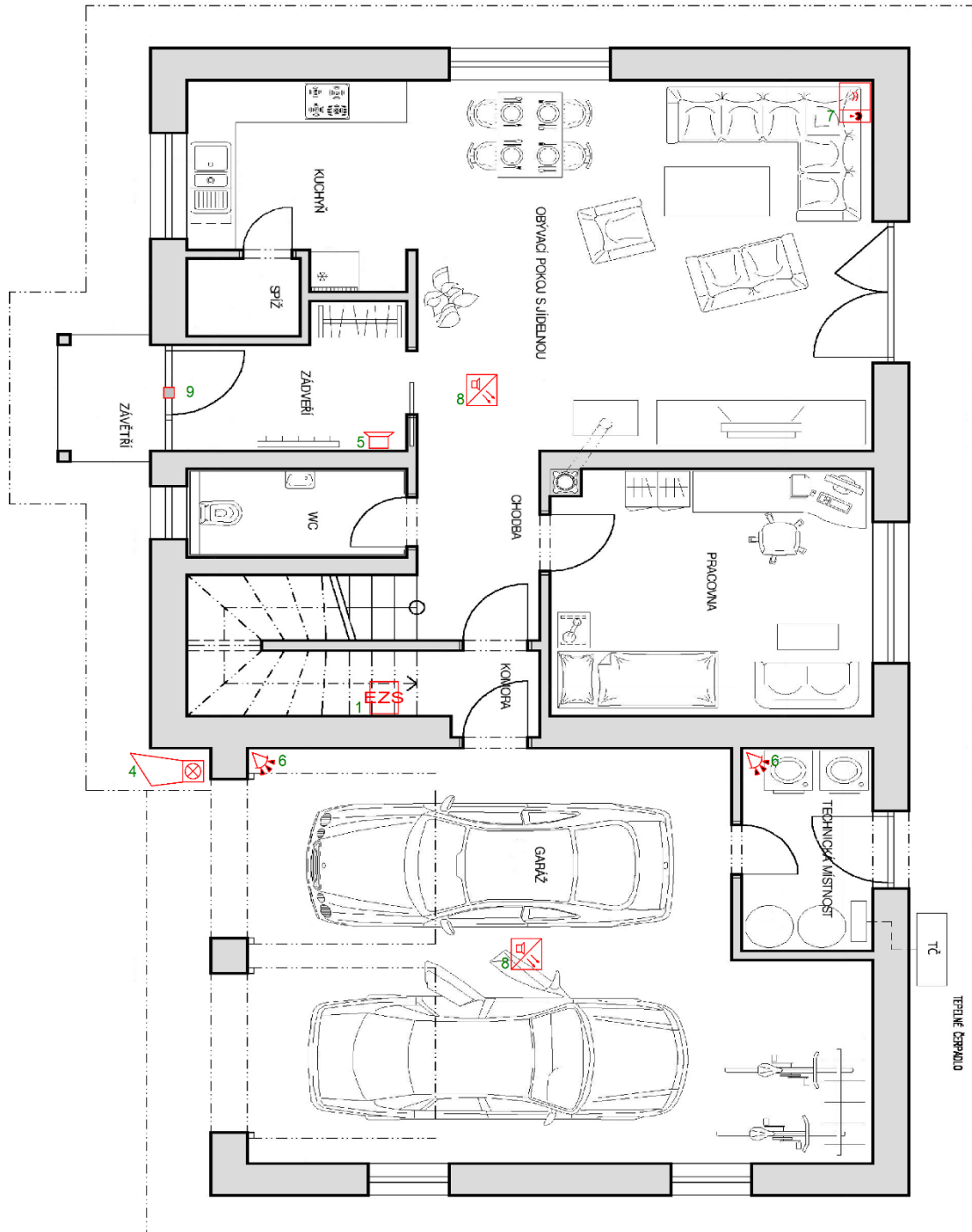


- GSM/GPRS/LAN komunikátor



- komunikace systému přes dráty

Návrh rozmístění hlavních prvků systému pro minimální úroveň zabezpečení (1. NP)



Obrázek 46: Návrh koncepce hlavních prvků - minimální úroveň (1. NP)

- Seznam použitých značek v návrhu koncepce uveden na straně 39.

3 Shrnutí

Rozmístění a počty prvků v jednotlivých úrovních jsem se snažil vždy navrhnout s ohledem na co možná nejvyšší úroveň zabezpečení a ochranu domu dle finanční hladiny. Mou snahou bylo co nejvíce zakomponovat všechny poznatky ohledně špatného rozmístění jednotlivých prvků a nejčastější chyby při realizaci vlastními silami, tak aby nedocházelo k častým falešným poplachům. U některých prvků jsem proto upravil jejich umístění vzhledem k podmínkám vzorového domu.

Venkovní siréna se zpravidla umísťuje na štítové strany domů. U vzorového domu jsem toto pravidlo nereflektoval a umístil venkovní sirénu na přední, pohledovou stranu na rozhraní obytné a garážové části domu. Siréna bude uchycena v dostatečné výšce mimo běžný dosah, ovšem tak aby plnila svou funkci a upozorňovala na přítomnost systému EZS¹⁵. V případě poplachu je tak zabezpečena i zřetelná světelná signalizace směrem ke komunikaci. Současně i ochranný obal sirény je vybaven detektory proti sabotáži a tak v případě násilného otevření nebo stržení sirény systém EZS okamžitě spustí poplach, aniž by muselo dojít k vniknutí do objektu.

Umístění kombinovaného PIR¹⁶ detektoru pohybu s foto verifikační kamerou, který je použit u maximální a střední úrovně zabezpečení, jsem volil vzhledem k světelným podmínkám daného místa. Jeho ideální umístění by samozřejmě bylo proti vstupním dveřím, kde by při zaznamenaném pohybu vyfotografoval každého hned u vstupu do domu, ale s ohledem na orientaci hlavního vchodu vzorového domu, která je na jih, by s velkou pravděpodobností docházelo při otevření dveří k prudkému oslnění čočky kamery, následnému přexponování a neostrosti snímků. Z tohoto důvodu je umístění detektoru navrženo na místo s mnohem kompaktnějšími světelnými podmínkami tak, aby byly fotografie co možná nejostřejší.

U úrovně maximálního zabezpečení by se mohlo zdát použití magnetických detektorů otevření na všechna okna jako zbytečné. Z hlediska otázky zabezpečení proti vniknutí mají tyto detektory otevření ve střešních oknech a oknech druhého patra pouze doplňující úlohu, protože dostatečné zabezpečení zajišťují již detektory pohybu a to převážně detektor umístěný na chodbě namířený směrem ke schodům. Vzhledem k tomu, že tuto variantu neměl zásadně ovlivnit finanční rozpočet, ponechal jsem v návrhu magnetické detektory otevření na všech oknech a to především z důvodu zajištění maximální možné informovanosti o skutečnosti zapomenutých otevřených oken při odchodu z domu.

V případě výskytu většího počtu skleněných ploch je vhodné pro zvýšení zabezpečení umístit do jejich blízkosti detektor rozbití skla a tak se i v návrhu objevují dva kombinované detektory pohybu, jejichž součástí je i zmiňovaný detektor rozbití skla. Umístění je zvoleno vzhledem k rozvržení domu do obývacího pokoje, kde jsou skleněné dveře na verandu a dále do pracovny, kde je velké okno.

Rozmístění a počty záplavových detektorů jsem volil dle finančních prostředků a úrovně nebezpečí havárie vytopením. V maximální variantě zabezpečení jsem navrhl detektory na všechna riziková místa pro možný výskyt vody a u střední varianty zabezpečení pouze na velmi riziková místa z hlediska havárie vytopením.

¹⁵ EZS – Elektrický zabezpečovací systém

¹⁶ PIR - Pasivní infračervený detektor

4 Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo blíže proniknout do problematiky řešení současných elektronických zabezpečovacích systémů, představení komponentů a možností pro zabezpečení proti vniknutí nežádoucích osob s implementací inteligentních prvků pro zvýšení ochrany, automatizaci a řízení základních subsystémů rodinných domů. Dále se v práci zaměřuji na podrobnou finanční analýzu navržených často žádaných variant inteligentních zabezpečovacích systémů s prvky pro efektivnější ochranu proti nejvíce vyskytujícím se pojistným událostem a snížení energetické náročnosti rodinných domů.

Námět bakalářské práce mě zaujal z hlediska vývoje v oboru mikroelektroniky a senzorů, které přinášejí stále nové, lepší inovace v odvětvích bezpečnosti, ochrany a snižování energetických nákladů rodinných domů. Také mě námět zaujal z hlediska použitelnosti pro vlastní rodinný dům, který je ve fázi výstavby a do kterého bych rád posléze zakomponoval EZS s prvky automatizace, především z hlediska snížení jeho požadavků na energie.

V rozsáhlé úvodní kapitole mé práce informuji o raných počátcích zabezpečovacích systémů a představuji nejdůležitější osobnosti, které díky svým vynálezům započaly jejich vývoj. Chtěl jsem tím poukázat na rychlost, s jakou se zabezpečovací systémy vyvíjely a měnily. Především neutichající tempo vývoje elektrických součástek, jakým byly např. tranzistory a postupná miniaturizace, nechaly vzniknout nejen detektorům, ale i dalším prvkům vysokých kvalit a se stále rozvíjejícími se schopnostmi, které utvářejí dnešní inteligentní zabezpečovací systémy. V návaznosti na historickou část představuji prvky EZS současnosti, jejich možnosti v komunikaci, v různých kombinacích jednotlivých principů detekcí, ale především poukazuji na nové vlastnosti díky postupné implementaci prvků ze stále proslulejšího odvětví inteligentních domů. Ukazuji možnosti současných EZS s těmito prvky především v otázce zvýšení bezpečnosti a efektivnosti automatizovaných subsystémů.

V další části práce jsem se zaměřil již na konkrétní nabízenou produktovou řadu výrobků od společnosti Jablotron Alarms a.s.. S využitím prvků z produktové řady Jablotron 100 jsem navrhl zabezpečovací systém s prvky automatického řízení ve třech finančních kategoriích a tedy i různých úrovních zabezpečení. Pro vypracování finančních analýz jsem se rozhodl EZS doplnit o nejpoužívanější prvky automatizace. Jedná se o prvky pro dálkové ovládání vrat, automatické ovládání venkovních rolet, o prvky zvyšující ochranu proti požáru, vytopení a především o prvky pro automatickou regulaci tepelného systému. Jednotlivé koncepce jsou vždy doplněny o bloková schémata a strukturální pohled na rozmístění hlavních prvků systému. Bloková schémata u jednotlivých koncepcí vždy naznačují směry a druh komunikace jednotlivých prvků s ústřednou (dle použitých prvků). Strukturální pohledy na rozmístění jsou vždy navrženy na základě všech získaných poznatků o nevhodném umístění jednotlivých prvků tak, aby bylo co nejvíce zabráněno falešným podnětům k iniciaci poplachu. Vzhledem k tomu, že pro zpracování finančních analýz, blokových schémat a návrhů rozmístění hlavních prvků byly použity podklady reálného rodinného domu, jsou dokumenty jednotlivých analýz co možná nejvěrohodnější a je možné si s jejich pomocí vytvořit reálný obrázek potřebných finančních zdrojů k realizaci.

Při zpracovávání bakalářské práce jsem získal zcela nové poznatky nejen o konkrétních prvcích EZS a jejich schopnostech, o jejich výhodách a nevýhodách,

o úskalích které jejich použití přináší a jak případné problémy minimalizovat, ale hlavně o možnostech inteligentního zabezpečovacího systému. Zjistil jsem, co se za přívlastkem „inteligentní“ schovává. Je to přínos použití mikroelektroniky v odvětvích komunikace, automatizace a řízení. Vývoj a pokrok umožňující postupnou implementaci komponentů, které zkvalitňují bezpečnost jako takovou. Skrývá spojení systémů pro inteligentní řízení domů a EZS, na základě kterého vzniká zcela nový druh zabezpečovacích systémů řešící ochranu domu a úsporu energií jako jeden celek. Z vypracovaných reálných výsledků jednotlivých variant úrovní zabezpečení jsem zjistil, na jak velké finanční zatížení bych se měl při realizaci připravit. Uvědomil jsem si také, že i přes veškerou snahu vše pečlivě naplánovat a připravit nemusejí být náklady na pořízení konečné. Jak bylo uvedeno v úvodu druhé kapitoly, v ceně nejsou zahrnuty další výdaje na potřebné prvky k využití dálkového ovládání vrat, jako jsou konkrétní pohonné jednotky pro garážová vrata a příjezdovou bránu. Dále se samozřejmě mohou vyskytnout neočekávané problémy v jednotlivých etapách realizace projektu EZS a je proto nutné počítat i s poměrně vysokou finanční rezervou.

V otázce bezpečnosti a zdraví by se člověk neměl rozhodovat jen podle ceny. Je potřeba si uvědomit, že podle množství investovaných prostředků do moderních EZS je možné otázku zabezpečení řešit komplexněji a ochránit tak svůj dům například i proti vytopení, požáru, úniku plynu a před zbytečnými výdaji za energie. Na všechny tyto podněty dokáže inteligentní zabezpečovací systém ihned reagovat např. uzavřením hlavního uzávěru vody, plynu, automatickým hašením, vypnutím spotřebičů nebo regulací topné jednotky. Dle potřeby si může systém přes PCO¹⁷ a jeho operátory přivolat i adekvátní pomoc a o všem svého majitele informovat prostřednictvím aplikace v chytrém telefonu. Tady ale vše nekončí. Prostřednictvím vynaložených finančních prostředků a za použití správných prvků inteligentního zabezpečení můžeme posunout i hranice možností v otázce komfortu, které se dalším vývojem nových modulů, prvků a technologií, neustále posouvají. Dnes již není žádný problém za pomoci doplňujících modulů ústředěn s programovatelnými výstupy s automatickým nebo časovým řízením ovládat např. příjezdovou bránu, garážová vrata, automatické rolety v oknech, zavlažování, osvětlení nebo používat detektory pohybu pro rozsvěcení světel v nočních hodinách atd. S lehčí nadsázkou by se tedy dalo říci, že dnes je již možné s inteligentním zabezpečovacím systémem řídit cokoli a omezuje ho snad už jen naše představivost.

¹⁷ PCO – Pult centrální ochrany

5 Použitá literatura

- [1] Autor neuveden. *Slovník EZS*. Moodle. Dostupné také z: http://www.moodle-ssep9.cz/pluginfile.php/3967/mod_resource/content/1/Slovn%C3%ADk%20EZS.pdf
- [2] VOTRUBA, Zdeněk. *Historie zabezpečovacích systému: Historické entrée ...* [online]. In: . s. 15 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/2312304/Gugu>
- [3] Albert Augustus Pope. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001 [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Albert_Augustus_Pope
- [4] Edwin Holmes. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2010 [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Edwin_Holmes_\(inventor\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Edwin_Holmes_(inventor))
- [5] Alexander Graham Bell. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2013 [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Alexander_Graham_Bell
- [6] HONZÍK, Petr. *Má smysl investovat do zabezpečovacího systému?* [online]. 2014 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/profesionalni-kvalitni-alarmy-jablotron/bezdratovy-oasis-plus/ma-smysl-investovat-do-zabezpecovaciho-systemu-%5Bb008%5D>
- [7] RŮŽIČKOVÁ, Gisela. *Jak vybrat kvalitní zabezpečovací systém pro dům či byt* [online]. [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/bydleni/jak-na-to/402923-jak-vybrat-kvalitni-zabezpecovaci-system-pro-dum-ci-byt.html>
- [8] Autor neuveden. *GSM alarm - Výběr a instalace od A do Z* [online]. [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.deramax.cz/gsm-alarm-vyber-a-instalace-od-a-do-z>
- [9] VALEŠ, Miroslav. *Inteligentní dům*. Brno: ERA, 2006. 21. století. ISBN 80-7366-062-8.
- [10] Autor neuveden. *Díl 1. Elektronické zabezpečení objektu: vybíráme bezpečnostní systém* [online]. [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <http://www.svepomoci.cz/podklady/4708-dil-1-zabezpeceni-domu-a-bytu-vybirame-bezpecnostni-system.html>
- [11] HONZÍK, Petr. *Jak správně vybrat zabezpečovací systém* [online]. 2014 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/GSM-alarmy-na-mobil/bezdratovy-gsm-ig/jak-spravne-vybrat-zabezpecovaci-system-%5Bb003%5D>
- [12] BOHÁČ, Jan. *Ústní sdělení*. (2. 5. 2017). Firma BestAlarm-dodavatel zabezpečovacích zařízení, Kounice 142, 28915 Kounice.
- [13] Autor neuveden. *Díl 2. Elektronické zabezpečení objektu: novinky v oboru a zabezpečení zahrady* [online]. [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <http://www.svepomoci.cz/stavba-domu/rozvody-a-instalace/4709-dil-2-clektronicke-zabezpeceni-objektu-novinky-v-oboru-a-zabezpeceni-zahrady.html>
- [14] *Jablotron* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/cz/>
- [15] *Paradox* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.paradox.cz/kontakt.php>
- [16] *Honeywell* [online]. [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.honeywell.com/worldwide/emea/czech-republic-cz>

- [17] Kontakty, O nás: O firmě. *Tecomat* [online]. 2016 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <http://www.tecomat.com/clanek-58-kdo-jsme.html>
- [18] KLABAN, Jaromír. *Prezentace produktů firmy Teco a.s.* [prezentace]. Praha: ČVUT, 19. 4. 2017.
- [19] Poplachové systémy: Výrobci. *Adiglobal* [online]. [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.adiglobal.cz/cz/produkty110/index#>
- [20] HONZÍK, Petr. *Zabezpečovací komponenty* [online]. 2015 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/jak-vybrat-spravne/vysvetleni-pojmu/zabezpecovaci-komponenty-%5Bb044%5D>
- [21] KRAHULÍK, Lukáš. *Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy a návrh jejich funkčnosti* [online]. Zlín, 2012 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/19152/krahul%20C3%ADk_2012_dp.pdf?sequence=1. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce doc. Mgr. Milan Adámek Ph.D.
- [22] HONZÍK, Petr. *Výhody sběrníkové instalace bezpečnostního systému* [online]. 2016 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/jak-vybrat-spravne/zabezpecovaci-system/vyhody-sbernicove-instalace-bezpecnostniho-systemu-%5Bb100%5D>
- [23] HONZÍK, Petr. *Instalace kabeláže pro zabezpečovací systém* [online]. 2015 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/profesionalni-kvalitni-alarmy-jablotron/dratovy-system-oasis-83/instalace-kabelaze-pro-zabezpecovaci-system-%5Bb055%5D>
- [24] KŮTKA, Michal. *Návrh elektronického zabezpečovacího systému (EZS) s prvky inteligentní domácnosti* [online]. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2016 [cit. 2017-05-19]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11012/60418>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií. Ústav automatizace a měřicí techniky. Vedoucí práce Miroslav Jirgl.
- [25] Jabloshop.cz: Alarmy JA-100. In: *Jabloshop* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://www.jabloshop.cz/alarmy-ja-100>
- [26] Firemní literatura Jablotron. *Ústředna zabezpečovacího systému JA-101K a JA-106K* [online]. Jablonec nad Nisou. Dostupné z: http://readgur.com/doc/1035319/ja-10xk_mlj51203--3219346-
- [27] Firemní literatura Jablotron. *Systém JABLOTRON 100: Nový alarm s revolučním ovládáním*. Mixronix, 2017. Dostupné také z: http://micronix.cz/data/cz/upload_fck/file/zabezpecovacka/ja-100_katalog_web.pdf
- [28] TM50 touch screen white. In: *Eshop.eurosat* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://eshop.eurosat.cz/product/45254/3147/TM50-dotykova-klavesnice>
- [29] ZAHŘÁDKA, Jiří, ZELNÍČEK, Petr, ed. *ZAČÍNÁME S EZS*. VARIANT plus s.r.o., 2005. Dostupné také z: <https://www.stasanet.cz/out/media/Zaciname%20s%20EZS.pdf>
- [30] HALOUZKA, Kamil. *Fyzická bezpečnost: Elektrická zabezpečovací signalizace, vstupní systémy, biometrická kontrola vstupu* [online]. [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/7632990-Tema-elektricka-zabezpecovaci-signalizace-vstupni-systemy-biometricka-kontrola-vstupu-ing-kamil-halouzka-ph-d-kamil-halouzka-unob.html>
- [31] MICHALEC, Libor. *PIR detektor: skvělý sluha, ale zlý pán* [online]. 2013 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <http://vyvoj.hw.cz/automatizace/pir-cidlo-skvely-sluha-ale-zly-pan.html>

- [32] Eshop.micronix.cz: Zabezpečovací systémy: Perimetrická ochrana. *Micronic* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://eshop.micronix.cz/zabezpecovaci-systemy/perimetricka-ochrana>
- [33] ANDRLÍK, Tomáš. Perimetrické střežení. In: *Robotafranc.cz* [online]. 2017 [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.robotafranc.cz/wp-content/uploads/2013/03/perimetr.ochrana.jpg>
- [34] Záplavový senzor. In: *Papouch* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://www.papouch.com/cz/shop/product/1d-12-zaplavovy-senzor/>
- [35] HONZÍK, Petr. *Jak funguje kouřový požární hlásič* [online]. 2015 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/bezpecnost-majetku/pozarni-bezpecnost-pozarni-hlasice/jak-funguje-kourovy-pozarni-hlasic-%5Bb062%5D>
- [36] HONZÍK, Petr. *Jak funguje plynový požární hlásič* [online]. 2015 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/bezpecnost-majetku/pozarni-bezpecnost-pozarni-hlasice/jak-funguje-plynovy-pozarni-hlasic-%5Bb061%5D>
- [37] VOTRUBA, Z. – VACULÍK, P. *Zabezpečovací systémy v inteligentních budovách*. *Automa*, 2013, roč. 19, č. 1, s. 33-35. ISSN: 1210-9592.
- [38] HONZÍK, Petr. *Jak vybrat systém regulace topení* [online]. 2015 [cit. 2017-05-16]. 2015 Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/automatizace-a-regulace/regulace-topeni/jak-vybrat-system-regulace-topeni-%5Bb051%5D>
- [39] HONZÍK, Petr. *Srovnání autonomních regulačních systémů pro jednu místnost* [online]. 2015 [cit. 2017-05-16]. 2015 Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/automatizace-a-regulace/regulace-topeni/srovnani-autonomnich-regulacnich-systemu-pro-jednu-mistnost-%5Bb072%5D>
- [40] HONZÍK, Petr. *Regulace vytápění objektu* [online]. 2015 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/jak-vybrat-spravne-vysvetleni-pojmu/regulace-vytapeni-objektu-%5Bb054%5D>
- [41] HONZÍK, Petr. *Dálkově ovládané vytápění chat a chalup* [online]. 2015 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/automatizace-a-regulace/regulace-topeni/dalkove-ovladane-vytapeni-chat-a-chalup-%5Bb047%5D>
- [42] Jabloshop.cz: Regulace topení. In: *Jabloshop* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://www.jabloshop.cz/regulace-topeni>
- [43] HONZÍK, Petr. *Ovládání garážových vrat a vstupů do objektu systémem Jablotron 100* [online]. 2016 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/technicke-tipy/automatizace-domu/ovladani-garazovych-vrat-a-vstupu-do-objektu-systemem-jablotron-100-%5Bb103%5D>
- [44] HONZÍK, Petr. *Automatické spínání světel pohybem osob* [online]. 2015 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/technicke-tipy/automatizace-domu/automaticke-spinani-svetel-pohybem-osob-%5Bt001%5D>
- [45] GSM systémy. In: *Jabloshop* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://www.jabloshop.cz/gsm-systemy>
- [46] Fab.cz: O ENTRU: DÁLKOVĚ OVLÁDANÝ ZÁMEK FAB ENTR. *Fab* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.fab.cz/ENTR>

- [47] Elektromagnetický ventil na vodu TORK T-GP103 DN15. In: *Bola* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.bola.cz/elektromagneticky-ventil-na-vodu-tork-t-gp103-dn15.html>
- [48] Somfy Ilmo 40 13/8 WT trubkový pohon. In: *Zaluzie24* [online]. [cit. 2017-05-18]. Dostupné z: <https://www.zaluzie24.eu/trubkovy-motor-somfy-ilmo-40-13-8>
- [49] Eolis WireFree io. In: *Zaluzie24* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://www.zaluzie24.eu/eolis-wirefree-io>
- [50] Sunis wirefree io. In: *Zaluzie24* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://www.zaluzie24.eu/eolis-wirefree-io>
- [51] *JABLOTRON obchodní ceník EZS*. Jablotron Alarms a.s., 2017. Dostupné také z: https://www.jabloshop.cz/files/Cenik%20EZS%20Jablotron_2017_1_koncovy.pdf
- [52] HONZÍK, Petr. *Zabezpečovací systém v rodinném domě* [online]. 2014 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/jak-vybrat-spravne/zabezpecovaci-system/zabezpecovaci-system-v-rodinnem-dome-%5Bb007%5D>
- [53] HONZÍK, Petr. *Jak může vzniknout falešný poplach u zabezpečovacího systému* [online]. 2015 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/profesionalni-kvalitni-alarmy-jablotron/bezdratovy-oasis-plus/jak-muze-vzniknout-falesny-poplach-u-zabezpecovaciho-systemu-%5Bb078%5D>
- [54] D-TectDT - venk. duální (PIR+MW). In: *Kuchta-elektro* [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.kuchta-elektro.cz/detail-zbozi/gjd360>

6 Seznam obrázků

<i>Obrázek 1: Portrét A. A. Pope[3]</i>	9
<i>Obrázek 2: Portrét E. Holmes[4]</i>	9
<i>Obrázek 3: Portrét A. G. Bell[5]</i>	9
<i>Obrázek 4: Ústředna JA-106KR-LAN-3G od společnosti Jablotron (originál pozměněn)[25]</i>	15
<i>Obrázek 5: Venkovní přístupový modul firmy Jablotron[25]</i>	18
<i>Obrázek 6: Vnitřní přístupový modul firmy Jablotron[25]</i>	18
<i>Obrázek 7: Moderní přístupový modul firmy Paradox[28]</i>	18
<i>Obrázek 8: Ukázka principu detektoru otevření[30]</i>	19
<i>Obrázek 9: SA-220 Detektor přejezdový magnetický Jablotron[25]</i>	20
<i>Obrázek 10: JA-183M Bezdrátový magnetický detektor firmy Jablotron[25]</i>	20
<i>Obrázek 11: Schéma detektoru rozbití skla</i>	20
<i>Obrázek 12: Bezdrátový detektor rozbití skla firmy Jablotron[25]</i>	20
<i>Obrázek 13: JA-111SH detektor otřesu nebo náklonu Jablotron[25]</i>	21
<i>Obrázek 14: Schéma PIR detektoru[31]</i>	22
<i>Obrázek 15: JA-111P-WG sběrniceový PIR detektor pohybu Jablotron[25]</i>	22
<i>Obrázek 16: JA-120PW Sběrniceový duální PIR a MW detektor pohybu Jablotron[25]</i>	22
<i>Obrázek 17: JA-180W Bezdrátový kombinovaný detektor PIR + MW[25]</i>	23
<i>Obrázek 18: JA-120PB Sběrniceový detektor pohybu osob a rozbití skla – Jablotron[25]</i>	24
<i>Obrázek 19: JA-120PC PIR detektor s foto verifikační kamerou 90° - Jablotron[25]</i>	24
<i>Obrázek 20: Ukázka bezdrátových infračervených závor pro GSM Alarm[32]</i>	24
<i>Obrázek 21: Mikrovlnná bariéra BM60M ze sortimentu firmy Micronix[32]</i>	25
<i>Obrázek 22: Ukázka instalace mikrovlnné bariéry pro střežení rodinného domu[33]</i>	25
<i>Obrázek 23: Drátová varianta záplavového detektoru[25]</i>	26
<i>Obrázek 24: Princip činnosti záplavového detektoru[34]</i>	26
<i>Obrázek 25: JA-111ST Kombinovaný detektor kouře a teplot sběrniceový Jablotron[25]</i>	26
<i>Obrázek 26: EI208DW Autonomní detektor plynu CO – Jablotron[25]</i>	27
<i>Obrázek 27: JA-150A Bezdrátová siréna vnitřní Jablotron[25]</i>	27
<i>Obrázek 28: JA-111A-BASE-RB Sběrniceová siréna venkovní s elektronikou Jablotron[25]</i>	27
<i>Obrázek 29: AWZ-100 Zálohovací zdroj Jablotron a akumulátor VAR-TEC 12 V/12 Ah[25]</i>	28

<i>Obrázek 30: Komponenty k regulaci topení (Termostat, Termická hlavice, GSM komunikátor)[42]</i>	30
<i>Obrázek 31: JA-154J MS Obousměrný dálkový ovladač – čtyř tlačítkový firmy Jablotron[25]</i>	30
<i>Obrázek 32: JA-185J Vysílač do vozidla od firmy Jablotron[25]</i>	30
<i>Obrázek 33: Vnitřní vybavení GSM Kamery EYE-02 společnosti Jablotron[45]</i>	32
<i>Obrázek 34: Inteligentní zámek FAB ENTR (vpravo) a příslušenství (vlevo)[46]</i>	32
<i>Obrázek 35: Trubkový pohon pro venkovní rolety Somfy Ilmo[48]</i>	35
<i>Obrázek 36: Elektromagnetický ventil na vodu TORK T-GP103 DN15[47]</i>	35
<i>Obrázek 37: Bezdrátový detektor rychlosti větru Eolis WireFree io od společnosti Somfy[49]</i>	35
<i>Obrázek 38: Bezdrátový detektor Sunis WireFree io[50]</i>	35
<i>Obrázek 39: Blokové schéma navrženého systému pro maximální variantu</i>	38
<i>Obrázek 40: Návrh koncepce hlavních prvků - maximální úroveň (1. NP)</i>	40
<i>Obrázek 41: Návrh koncepce hlavních prvků - maximální úroveň (2. NP)</i>	41
<i>Obrázek 42: Blokové schéma navrženého systému pro střední variantu</i>	44
<i>Obrázek 43: Návrh koncepce hlavních prvků - střední úroveň (1. NP)</i>	45
<i>Obrázek 44: Návrh koncepce hlavních prvků - střední úroveň (2. NP)</i>	46
<i>Obrázek 45: Blokové schéma navrženého systému pro minimální variantu</i>	48
<i>Obrázek 46: Návrh koncepce hlavních prvků - minimální úroveň (1. NP)</i>	49

7 Seznam tabulek

<i>Tabulka 1: Finanční rozpočet maximální úrovně zabezpečení</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka 2: Finanční rozpočet pro střední úroveň zabezpečení</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka 3: Finanční rozpočet pro minimální úroveň zabezpečení</i>	<i>47</i>

8 Seznam příloh

Příloha číslo 1: Seznam norem týkajících se zabezpečovací techniky.

Příloha číslo 2: Seznam nejvýznamnějších firem na českém trhu.

Příloha číslo 3: Přehled použitých komponentů od společnosti Jablotron Alarms a.s.