

**Univerzita Pardubice**  
**Fakulta Ekonomicko-správní**  
**Ústav systémového inženýrství a informatiky**

**Zabezpečení soukromého objektu s využitím komponent  
chytré domácnosti**

**Ondřej Diblík**

**Bakalářská práce**  
**2020**

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Akademický rok: 2019/2020

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Ondřej Diblík**  
Osobní číslo: **E17698**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Informační a bezpečnostní systémy**  
Téma práce: **Zabezpečení domu s využitím technologií Chytré domácnosti**  
Zadávací katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

### Zásady pro vypracování

Cílem práce je návrh zabezpečení domu s možností ovládní pomocí prvků chytré domácnosti.

Práce bude obsahovat:

- základní pojmy z problematiky zabezpečení objektů;
- návrh zabezpečení rodinného domu;
- využití chytré domácnosti, zvolené technologie a jejich rizika;
- porovnání a zhodnocení nejlepších možností zabezpečení z ekonomického i technického hlediska.

Rozsah pracovní zprávy: **cca 35 stran**  
Rozsah grafických prací:  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

BRIERE, Danny a HURLEY, Pat. Smart Homes for Dummies. Vyd. 3. Indiana: Wiley Publishing, Inc., 2007, 432 s. ISBN 978-0-470-16567-6  
ČANDÍK, Marek. Objektová bezpečnost II. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004, ISBN 80-7318-217-3.  
ALEŠ, Miroslav. Inteligentní dům. Vyd. 1. Brno: ERA group spol. s.r.o., 2006, 123 s. ISBN 80-7366-062-8  
BURDA, Karel. Základy elektronických zabezpečovacích systémů. Brno: CERM, 2018. ISBN 978-80-7204-967-7.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Pavel Petr, Ph.D.**  
Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: **2. září 2019**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2020**

L.S.

---

**doc. Ing. Romana Provazníková, Ph.D.**  
děkanka

---

**doc. Ing. Pavel Petr, Ph.D.**  
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 3. září 2018

## **PROHLÁŠENÍ**

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

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

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne

Ondřej Diblík

## **PODĚKOVÁNÍ:**

Tímto bych chtěl poděkovat doc. Ing. Pavlu Petrovi, Ph.D. za cenné připomínky a odborné rady při konzultacích mé bakalářské práce. Také bych chtěl poděkovat mojí rodině za jejich podporu. Děkuji také Mgr. Adéle Diepoltové a Ing. Adrianě Šilarové za pomoc při gramatické kontrole práce.

## **ANOTACE**

*Tato bakalářská práce je zaměřena na zabezpečení domácnosti s využitím chytrých prvků. Práce je rozdělena do pěti hlavních kapitol. První tři kapitoly jsou spíše teoretické a popisují obecné skutečnosti zabezpečení a chytré domácnosti. Čtvrtá kapitola, která je stěžejní této práce obsahuje dvě různá sestavení komponent chytré domácnosti a zabezpečovacích prvků. Dále jsou v této kapitole popsány výhody a nevýhody jednotlivých uvažovaných možností a to je poté shrnuto v poslední páté kapitole.*

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

*zabezpečení domácnosti, chytrá domácnost, inteligentní dům, Loxone, Fibaro*

## **TITLE**

Secure a private object using smart home components

## **ANNOTATION**

*This bachelor thesis is focused on home security using smart components. Thesis is divided into five main chapters. First three chapters describe theory, facts and common knowledge in security and smart homes area from literature. Fourth chapter is key part of this thesis. It contains two different studies how to set up smart home with using security features. For each smart home options advantages and disadvantages are given. Last part of this thesis summarizes the findings.*

## **KEYWORDS**

*home security, smart house, intelligent house, Loxone, Fibaro*

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>12</b>
<b>1. HISTORIE</b> .....	<b>13</b>
<b>2. ZÁKLADNÍ POJMY</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1 IDENTIFIKACE RIZIK, HROZEB A ZRANITELNOSTI</b> .....	<b>15</b>
2.1.1 Druhy rizik .....	15
<b>2.2 ZPŮSOBY ZABEZPEČENÍ</b> .....	<b>16</b>
2.2.1 Fyzická ochrana.....	16
2.2.2 Technické zabezpečení.....	16
2.2.3 Technické elektronické zabezpečení.....	18
<b>2.3 CHYTRÁ DOMÁCNOST (INTELIGENTNÍ DOMY)</b> .....	<b>19</b>
<b>3. SYSTÉM CHYTRÉ DOMÁCNOSTI (INTELIGENTNÍ DŮM)</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1 VÝHODY POUŽÍVÁNÍ CHYTRÝCH KOMPONENT</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2 NEVÝHODY</b> .....	<b>23</b>
<b>4. NÁVRH ZABEZPEČENÍ RODINNÉHO DOMU</b> .....	<b>25</b>
<b>4.1 ANALÝZA RIZIK, HROZEB, POTŘEB A OBJEKTU</b> .....	<b>25</b>
<b>4.2 VÝBĚR VHODNÝCH FIREM KE SPOLUPRÁCI</b> .....	<b>25</b>
<b>4.3 ZADÁNÍ PRO FIRMY</b> .....	<b>26</b>
<b>4.4 SESTAVENÍ NÁVRHU OD DODAVATELE LOXONE S.R.O.</b> .....	<b>29</b>
4.4.1 Popis jednotlivých komponent společnosti Loxone .....	30
4.4.2 Zhodnocení nabídky Loxone.....	48
<b>4.5 SESTAVENÍ NÁVRHU FIBARO OD FIRMY BÝTZABEZPEČEN</b> .....	<b>52</b>
4.5.1 Popis jednotlivých komponent Fibaro .....	53
4.5.2 Zhodnocení chytrého domu Fibaro .....	66
<b>5. SHRUTÍ</b> .....	<b>71</b>
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>73</b>
<b>POUŽITÁ LITERATURA</b> .....	<b>75</b>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Bezpečnostní dveře Rostex 4.BT (PB4).....	17
Obrázek 2: Moderní nízkoenergetický bungalov 4+1 PARADISE: RD Nobles.....	28
Obrázek 3: Loxone Miniserver .....	30
Obrázek 4: Druhy možných topologií technologie Trre .....	31
Obrázek 5: Relay Extension - rozšíření systému Loxone.....	32
Obrázek 6: Air Base Extension - rozšiřovač o bezdrátovou technologii .....	33
Obrázek 7: Ukázka IR Controlu v praxi .....	33
Obrázek 8: Detektor kouře připevněn ke stropu .....	34
Obrázek 9: Ukázka funkce senzorů .....	34
Obrázek 10: Stav senzoru "Vše v pořádku" v aplikaci Loxone.....	35
Obrázek 11: Stav senzoru "Alarm" v aplikaci Loxone.....	35
Obrázek 12: Ukázka použití záplavového senzoru.....	36
Obrázek 13: Komponenta Touche a vyznačené dotykové body pro ovládání .....	37
Obrázek 14: Zařízení Hlavice a příkladné ikony funkcí, které hlavicí lze spravovat.....	37
Obrázek 15: Ukázka Hlavice v praxi .....	38
Obrázek 16: RGBW 24V Dimmer Tree .....	38
Obrázek 17: Ukázka nastavování komponenty přes aplikaci Loxone v praxi.....	39
Obrázek 18: Nano Di Tree.....	39
Obrázek 19: Ukázka výpisu hodnot z aplikace Loxone na mobilním zařízení .....	40
Obrázek 20: Meteostanice Tree namontovaná k tyči.....	40
Obrázek 21: Aktivovaná ochrana před mrazem .....	41
Obrázek 22: Aktivovaná ochrana před bouřkou .....	41
Obrázek 23: Senzor přítomnosti v bílé a černé barvě.....	42
Obrázek 24: Ukázka monitorování oken v domě na mobilním zařízení a v aplikaci Loxone..	43
Obrázek 25: Zařízení Intercom EU.....	43
Obrázek 26: Ukázka hovoru přes intercom v aplikaci Loxone .....	44
Obrázek 27: Zařízení NFC Code Touch .....	44
Obrázek 28: Ukázka požadování hesla při pokusu provedení některé z akcí.....	46
Obrázek 29: Pulzní měřič a USB napájení .....	47
Obrázek 30: Ukázka použití měřiče v praxi .....	47
Obrázek 31: Ukázka pohledu kamery Intercom v aplikaci loxone.....	49
Obrázek 32: Ukázka nastavení žaluzií.....	49



Obrázek 33: Ukázka volby přednastavených režimů v aplikaci Loxone.....	50
Obrázek 34: Ukázka nastavení konkrétního pokoje v domě v aplikaci Loxone .....	50
Obrázek 35: Řídící jednotka Fibaro Home Center 2 stříbrná - pohled ze předu .....	53
Obrázek 36: Fibaro řídicí jednotka Home Center 2 - pohled ze zadu .....	53
Obrázek 37: Ukázka zařízení podporující aplikace Fibaro .....	54
Obrázek 38: Zařízení Mini RFID Keypad včetně NFC čipu Zipato.....	55
Obrázek 39: DoorBird D101S přední strana.....	55
Obrázek 40: DoorBird D101S zadní strana .....	56
Obrázek 41: Ukázka aplikace DoorBird při zazvonění .....	56
Obrázek 42: Fibaro Roller Shutter.....	57
Obrázek 43: Dimmer 2 .....	58
Obrázek 44: Aeotec Multisensor .....	58
Obrázek 45: Držák do sádkartonu pro senzor Aeotec .....	59
Obrázek 46: Popp termostatická hlavice s displejem .....	60
Obrázek 47: Fibaro Smoke Sensor .....	61
Obrázek 48: Fibaro Flood Sensor .....	61
Obrázek 49: Siréna do zásuvky elektrické sítě .....	62
Obrázek 50: Měřič elektrické energie se 3 svorky .....	62
Obrázek 51: Meteostanice Z-Wave Popp (solární).....	63
Obrázek 52: Ukázka seskupení dat v aplikaci samotné Meteostanice.....	64
Obrázek 53: Ukázka aplikace Fibaro .....	64
Obrázek 54: Ukázka připojení IP kamery do systému Fibaro .....	65
Obrázek 55: Ukázka náhledu kamer v aplikaci Fibaro.....	65
Obrázek 56: Zařízení Remotec Z-Wave .....	66
Obrázek 57: Základní menu v aplikaci Fibaro.....	67
Obrázek 58: Fibaro aplikace a přehled jednotlivých místností.....	68
Obrázek 59: Náhled detailu místnosti v aplikaci Fibaro- kuchyně.....	68
Obrázek 60: Ukázka přednastavených témat v aplikaci Fibaro.....	69
Obrázek 61: Náhled detailu zařízení senzoru pohybu kde je možné vidět například, že poslední detekce pohybu byla před 25 sekundami .....	69

## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: Porovnání základních ovladačích prvků chytré a obyčejné domácnosti .....	23
Tabulka 2: Nabídka Loxone chytré domácnosti .....	29
Tabulka 3: Nabídka Fibaro chytré domácnosti .....	52

## SEZNAM ZKRATEK

EPS	elektrická požární signalizace
EZS	elektrické zabezpečovací systémy
MZS	mechanický zábranný systém
VKV	velmi křehké vlny
PCS	Powerline Carrier Systems
LED	Light-Emitting Diode (elektroluminiscenční dioda)
CCTV	Closed Circuit Television (kamerové systémy)
ZPN	zvýšení požární nebezpečí
VPN	vysoké požární nebezpečí
IPSec	Internet Protocol Security
IR	Infrared Radiation (infračervené záření)
PoE	Power over Ethernet
NFC	Near field communication
AES	Advanced Encryption Standard

## ÚVOD

Policejní statistiky vykazují každým rokem nárůst majetkové trestné činnosti s velkým podílem krádeží a vloupání do objektů. V době, kdy jakékoli napadení, ať už fyzické, nebo softwarové je čím dál více reálné, je zapotřebí úměrné zvyšování zabezpečení. [1]

V dnešní pokročilé době je mnoho nástrojů, jak se proti takovému jednání bránit nebo lépe, předcházet mu. Aby objektová bezpečnost správně fungovala, je zapotřebí vše důkladně zanalyzovat a naplánovat.

Nemusí se ale jednat pouze o kriminální nebo trestnou činnost třetích osob. Objektová bezpečnost se mimo jiné zabývá například i protipožární ochranou.

V rámci této bakalářské práce budou vysvětleny základní pojmy objektové bezpečnosti. Práce bude zaměřena na základní technické a elektronické ochranné nástroje a komponenty. Protože 21. století je doba moderních technologií a chytrých telefonů, budou využity i prvky chytré domácnosti, které používání nejen zabezpečovacích prvků velice usnadní.

Aby sestavené prvky a komponenty chytré domácnosti dohromady dávaly smysl a byly sestaveny správně, bude v rámci této práce poptáno několik firem specializujících se na chytré domácnosti a zabezpečení objektu. Vybraným společností bude zaslána poptávka, ve které budou uvedeny přesné specifikace a požadavky chytré domácnosti a zabezpečovacích prvků včetně půdorysu objektu.

Veškerá zařízení uvedená v nabídkách budou detailně popsána, především z pohledu jejich funkcí. Protože každý systém má své výhody, ale i nevýhody a preference jsou spíše subjektivní, než objektivní, nebude učiněno porovnání jednotlivých nabídek jako takových, ale spíše bude zaměřeno na popsání výhod a nevýhod drátového a bezdrátového instalování prvků chytré domácnosti.

## 1. HISTORIE

Historie zabezpečovacích systémů sahá až do velmi dávných dob. Jako první velký objev může být označen vynález zámků na klíč a mříže blokující přístup. Již na přelomu 9. a 10. století používali Vikingové zámky s klíči. Tyto dva z dnešního pohledu prosté vynálezy za dlouhou dobu prošly postupně vývojem, kdy se například z mříží stal estetický doplněk oken a dveří a mechanismus zámku se postupem času zdokonaloval a miniaturizoval. [2][3]

Druhý významný objev byl mechanický kódový mechanismus, který se používal například u starých sejfů, nebo ve vysoce zabezpečených prostorách, například bankách, kde bylo potřeba ochránit uložené peníze. [3]

Dalšímu vývoji předcházela objev elektrického proudu. Elektrický proud se používal jako prevence proti vniknutí, a to nabitím kovové konstrukce elektřinou tak, jako se dnes používá na ohradnicích pro dobytek. Po objevení elektromagnetismu v roce 1820 se začaly používat elektromagnetické zámky, které fungují tak, že se odemknou poté, co do nich přestane proudit elektřina. Toto zařízení se používalo tam, kde bylo v případě výpadku elektrické energie nutné mít otevřený přístup, například u únikových východů. [3]

Na přelomu 18. a 19. století se odehrála velká revoluce v zabezpečovacích systémech, kdy se velký počet obyvatel přesouval více do měst. Tím se začala značně zvyšovat potřeba zabezpečení, především protipožární. K tomu v roce 1835 do značné míry přispěl objev telegrafu, kdy za jeho pomoci došlo k velkému zkrácení doby potřebné k doručení informace o možném výskytu požáru. [4]

Ve 20. století došlo k nejvíce přelomovým objevům a zjištěním. Například ve 40. letech byly vyvinuty bezpečnostní kamery. V padesátých letech pak objev elektronických čidel. V šedesátých letech přišla takzvaná VKV neboli čidla velmi křehkých vln, která pokrývala chráněný prostor signálem v řádech stovek MHz a vyhodnocovala změny elektromagnetického pole. [4]

Dnes může mít kamerový systém hned několik miniaturních kamer rozmístěných po celém domě. Obrazy s vysokým rozlišením jsou monitorovány na dálku pomocí chytrého telefonu, tabletu, nebo počítače. Detektory pohybu jsou již tak vyspělé, že se i při aktivní funkci mohou po hlídaném prostoru pohybovat domácí mazlíčci, aniž by spustili alarm a byli označeni za možnou nevíтанou návštěvu. [3]

V průběhu posledního století došlo k zásadním a přelomovým změnám, nejen v oblasti zabezpečení. Na zabezpečení rodinného domu s využitím právě těchto moderních vymožeností bude zaměřeno dále a budou více detailněji rozvedeny možnosti dnešní doby, která je velice pestrá a přináší nám tak mnoho různých možností, různých konfigurací a různých kombinací pro optimální volbu zabezpečení a komfortu. [3]

## **2. ZÁKLADNÍ POJMY**

Ještě před tím, než bude řešena problematika bezpečnosti objektu, bude potřeba objasnit a vysvětlit některé z obecně používaných pojmů a významných souvislostí.

### **2.1 Identifikace rizik, hrozeb a zranitelnosti**

Před samotným plánováním zabezpečení je vždy vhodné provést analýzu bezpečnostních potřeb. Součástí analýzy by měla být definice následujících bodů:

- 1) Objekt (domy, byty, samostatné místnosti, zařízení atd.)
- 2) Rizika (vandalismus, požár atd.)
- 3) Osoby
- 4) Způsob zajištění ochrany [1]

Celková analýza ale není tak jednoduchá, musí se vždy počítat například s tím, aby byla zvolena optimální míra zabezpečení. Ze špatně provedené analýzy může vzejít zabezpečení, které nebude dostačující, nebo naopak opatření, které bude až moc razantní a finančně náročné pro hodnotově neodpovídající objekt. [1]

#### **2.1.1 Druhy rizik**

Rizika můžeme rozdělit do tří hlavních skupin. Přírodní, nepřírodní (antropogenní) a ostatní.

##### **Přírodní mimořádné události**

Nejsou zapříčiněny člověkem. I když je lze předvídat velmi těžce, můžeme odhadnout určitou pravděpodobnost výskytu těchto událostí na základě zkušeností s podobnými událostmi. Například v České republice je oproti Thajsku, pravděpodobnost výskytu Tsunami mizivá. [1]

##### **Nejčastější přírodní mimořádné události spojeny s obytnými domy jsou:**

Požáry, záplavy a povodně, krupobití a silné deště, dlouhotrvající sucha, vichřice a jiné větrné poryvy, únik plynů přírodního charakteru, propad zeminy. [1]

##### **Nepřírodní mimořádné události (antropogenní)**

Antropogenní mimořádné události na rozdíl od přírodních jsou zapříčiněny v souvislosti s lidskými činnostmi. [1]

## **Nejčastější nepřírodní mimořádné události spojené s obytnými domy jsou:**

Požáry, výbuchy plynů a výbušných směsí, násilné sociální pohyby, kriminální činnosti [1]

Díky různým statistikám, například těm od policie ČR, bylo zjištěno, která místa v objektu pachatelé nejvíce využívají k proniknutí dovnitř. Z těchto statistik vyplývá, že nejčastěji pachatelé využívají pro vniknutí do objektu jednoduše hlavní dveře a okna. Často také přelézají plot. Je zřejmé, že těmto třem místům je potřeba věnovat zvýšenou pozornost. [1]

## **2.2 Způsoby zabezpečení**

Ochranné systémy se dají rozdělit na dva segmenty. Na segment fyzického a technického zabezpečení.

### **2.2.1 Fyzická ochrana**

Pojem fyzická ochrana, nebo ostraha je pravidelné sjednané střežení objektu a majetku. V případě aktivovaného poplachového signálu to může být zjišťování vzniklé situace a informování majitele nebo policie. [5]

Pravidelný dohled může provádět specializovaná bezpečnostní služba. Nepravidelný dohled pak všechny osoby, které žijí v objektu, nebo blízko něho. Mohou to být například sousedi, pokud jsou obeznámeni o způsobu dohledu a jednání v případě poplachové signalizace. [5]

### **2.2.2 Technické zabezpečení**

Do této kategorie spadají jak mechanická, tak i elektronická zařízení, která se podílejí na zabezpečení objektu a mají tak za úkol snižovat například pravděpodobnost vloupání. [6]

## **Dveře**

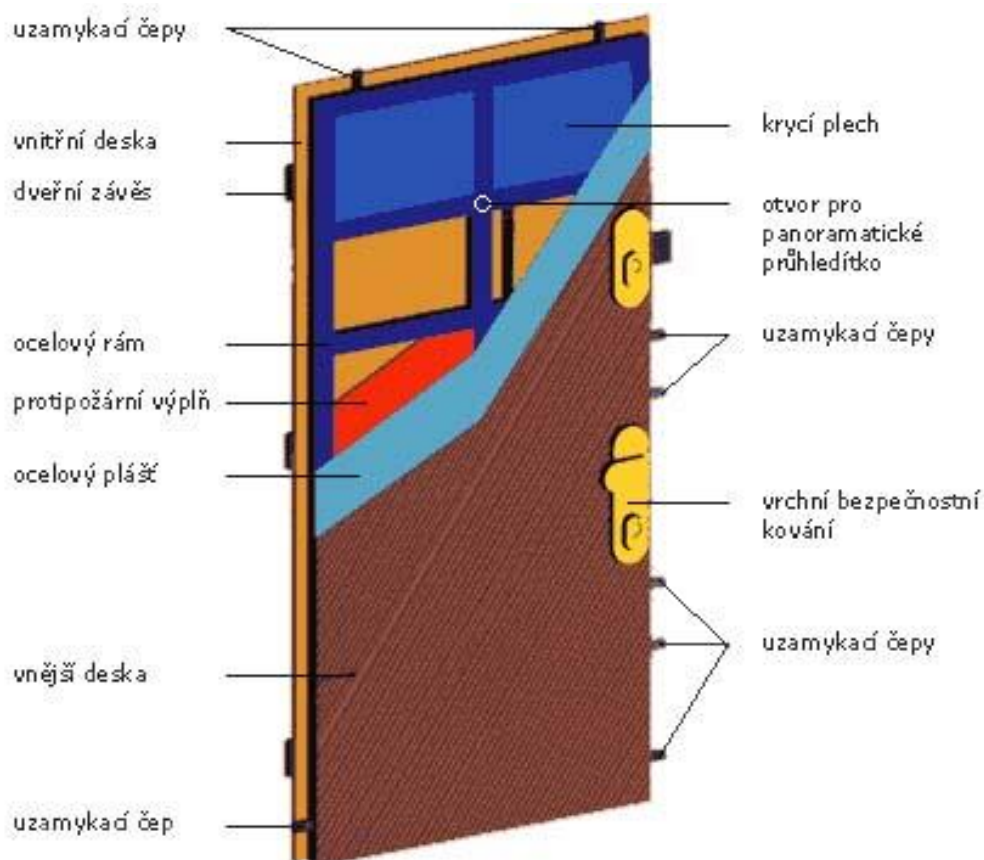
Dveře jsou jedním z nejdůležitějších zabezpečovacích prvků objektu. Vloupání se dveřmi je totiž jedna z nejpoužívanějších cest zlodějů. Je tedy velmi důležité si vybrat ty správné dveře, které ochrání nejen před vniknutím zloděje, ale také ochrání třeba před požárem. [1]

Jaké jsou tedy hlavní rozdíly mezi běžnými dveřmi a přímo bezpečnostními? Bezpečnostní dveře mohou mít:

- protipožární výplň
- tříbodový dveřní zámek se zámkovou vložkou



- vnitřní výztuhy z profilovaného plechu
- panoramatické kukátko
- velmi pevné čepy proti vysazení dveří
- přídatný zámek
- ocelový rám
- uzamykací čepy



**Obrázek 1: Bezpečnostní dveře Rostex 4.BT (PB4)**

**Zdroj:** [7]

Pokud se jedná o objekt, který má více, třeba dvoje vstupové dveře, je nutné si uvědomit, že je potřeba mít stejně zabezpečené oboje dveře. To bývá často problém u velkých rodinných domů, kde je jeden hlavní vchod, který je správně zabezpečen bezpečnostními dveřmi nejvyšším stupněm, a zadní vchod, kde jsou jen obyčejné dveře.

## **Okna**

Dalším pro pachatele snadno překonatelným místem mohou být okna. Až třetina vniknutí je ale zaviněna nezajištěnými a polootevřenými okny či balkonovými dveřmi. Ze statistik plyne, že okna jsou nejčastější místa, přes která se pachatel do domu dostane. [8]

K zajištění oken jsou nejdůležitější kvalitní okenní křídla a nejlépe nerozbitné sklo. Ztížit pachateli rozbití se také dá ochrannou bezpečnostní fólií, kterou lze na okno nalepit z vnitřní strany. Tato fólie má také další funkce. Snižuje tepelné ztráty a redukuje propustnost UV záření. [9]

Další možností jak ztížit pachateli vstup jsou zamykací okna a balkónové dveře. Vhodnou volbou ochrany oken mohou být také mříže nebo rolety. Mříže poskytnou určitě mnohem větší úroveň zabezpečení, ale nejsou tak vizuálně vzhledné. Rolety zase neposkytují až takovou bezpečnost jako mříže, ale vizuálně jsou určitě přijatelnější, dají se stahovat dolů i nahoru. Mají ale také další funkce, jako zabraňování průniku UV záření a světla. [8]

### **2.2.3 Technické elektronické zabezpečení**

Elektronických zabezpečovacích prvků je celá řada a určitě zde nebudou uvedeny všechny. Ale určitě bude zaměřeno na ty nejdůležitější a nejčastěji používané.

#### **Čidla, detektory a senzory**

Obecně detektory jsou zařízení, která na základě určitého vnějšího podnětu reagují. Informace, které zařízení získá může posílat do hlavní řídicí jednotky, kde jsou tato data dále vyhodnocována. [5]

Detektory, čidla a senzory mohou být:

- kontaktní nebo magnetické
- pohybové
- pro rozeznání polohy oken a dveří (zavřeno / otevřeno)
- otřesové a vibrační
- tepelné a kouřové
- povodňové

Jednotlivé senzory budou popsány dále v kapitole 5.

## **Kamerové systémy**

Jsou systémy sloužící k pořizování video záznamu. Většinou neslouží k usvědčení pachatele, ale spíše k jeho odrazení od spáchání zločinu, nebo k zabránění případnému vniknutí včasným varováním uživatele a majitele objektu. V dnešní době je vhodné použití IP kamer, které lze sledovat i vzdáleně díky internetovému připojení. [10]

Další prvek, který lze zařadit do kamerových systému je tzv. „videovrátný“, nebo také anglicky intercome. Tento prvek bude blíže popsán v kapitole 5.4.15.

### **2.3 Chytrá domácnost (inteligentní domy)**

Inteligentním domem je myšlen takový dům, v němž jsou určité chytré komponenty navzájem propojeny a jsou mezi sebou schopny vzájemně komunikovat. Lze to chápat jako jeden komplexní celek, ve kterém jsou všechny důležité systémy propojeny do jedné komunikační a vizualizační platformy. Zařízení v inteligentním domě jsou propojena většinou přes internet nebo vnitřní elektronický systém, či kabeláž, ale většinou s podporou vzdáleného přístupu, což uživateli umožňuje dálkově ovládat funkce, jako je bezpečnostní přístup do domu, teplota, osvětlení, kamerový systém, domácí spotřebiče jako jsou například pračka, myčka, lednička atd. [11]

- Inteligentní dům umožňuje uživatelům ovládat aplikace, termostaty, světla a další zařízení vzdáleně pomocí chytrého telefonu nebo tabletu prostřednictvím připojení k internetu a Wi-Fi.
- Systém v inteligentních domech lze nastavit pomocí bezdrátových nebo pevných systémů.
- Technologie inteligentních domů poskytuje majitelům domů pohodlí a úspory nákladů například za energie.
- Z hlediska bezpečnosti přináší inteligentní domácnost značné výhody, ale na druhou stranu i nevýhody. [1] [12]

### **3. SYSTÉM CHYTRÉ DOMÁCNOSTI (INTELIGENTNÍ DŮM)**

Inteligentní dům označuje použití technických systémů, automatizovaných procesů a připojených dálkově ovládaných zařízení v bytech a domech. Hlavním cílem těchto funkcí je zlepšit kvalitu života a pohodlí v domácnosti. Dalšími cíli jsou vyšší bezpečnost a efektivnější využití energií, především elektrické. [11]

Po celá desetiletí pomáhala celá řada různých domácích spotřebičů zpříjemnit každodenní život, urychlit procesy a tím šetřit čas a práci. Inteligentní dům přináší velký převrat v tom, že lze veškeré chytré spotřebiče ovládat jedním zařízením, a to i dálkově. Bez inteligentního domu musí být každý stroj a zařízení podnecováno lidskou akcí. Procesy se musí ručně připravit a aktivovat každé zařízení jednotlivě ve správný čas. Inteligentní dům je zbavuje této práce tím, že umožňuje komponenty komunikovat mezi sebou. Zařízení spouštějí, řídí a monitorují specifické procesy v domácnosti samy, v závislosti na scénáři a na základě toho, jak jsou naprogramovány. Pokud jsou zařízení interoperabilní, mohou spolu komunikovat. Poplachový systém se aktivuje například teprve poté, co jsou zavřené uzávěry. Topení se vypne teprve při otevření okna. Pokud mezi prvky neexistuje interoperabilita, domov prostě není chytrý. [13]

To v dnešní době může být problém. Každá větší firma si staví svůj vlastní ekosystém – NEST, SmartThings, Philips Hue, Ecobee, Belkin WeMo, Loxone, Jablotron, Fibaro, V-TAC nebo dnes již velmi rozšířené a cenově dostupné Xiaomi. Tyto společnosti mají většinou své vlastní protokoly, které spolu vzájemně nemusí být kompatibilní. Naštěstí některé společnosti již přicházejí s řešeními, jak lze propojit i zařízení různých značek s různými protokoly a nabízejí již dostupné architektury, které umí s různými protokoly pracovat. [13]

Dále si v této práci více přiblížíme některé konkrétní výhody a nevýhody, které jsou s využíváním inteligentního domu spojeny. Výše byly již některé z výhod a nevýhod zmíněny, nicméně jich lze najít určitě více a některé důležité z nich budou blíže specifikovány.

#### **3.1 Výhody používání chytrých komponent**

Mezi hlavní výhody používání komponent chytré domácnosti patří například úspora času a energie, komfort, být „in“ a především také zabezpečení domácnosti.

## **Úspora elektrické energie**

V dlouhodobém horizontu se uživatelé investice do chytrých zařízení mohou vrátit, pokud je bude správně využívat. Například pokud investuje do výměny osvětlovacích zdrojů a nahradí je chytrými LED neboli Light-Emitting Diode svítidly, aby je bylo možné ovládat dálkově. Například, když uživatel zalehne do postele a vzpomene si, že nechal svítit o patro níže v kuchyni. Místo toho, aby nad tím mávnul rukou a šel spát s rozsvíceným světlem, může pomocí aplikace, toto světlo vypnout. [13]

Chytré zásuvky jsou dalšími zařízeními, která mohou pomoci s úsporou energií. Dříve se používaly zásuvky s časovačem, který se musel vždy ručně nastavit. Dneska se tyto zásuvky již mohou ovládat pomocí hlasu nebo aplikací v telefonu. Například, když při povánočních nákupech uživatel zapomene doma rozsvícený stromeček, může ho přes aplikaci v chytrém telefonu vypnout. Další výhodou těchto zásuvek může být sledování aktuálního stavu vyčerpané a aktuálně proudící energie. Díky tomu může uživatel zjistit, které spotřebiče stojí nejvíce elektrické energie, a tak mít detailní přehled o spotřebě. [13] [14]

V případě použití solárních panelů za účelem získání externí energie a energii ukládající do baterií, je vhodné tuto energii využívat rovnoměrně. To znamená, že třeba myčka nebo pračka bude puštěna v době, kdy nebude nikdo doma a nebyl by tak nikdo, kdo by energii získanou ze solárních panelů mohl využít. [15]

## **Úspora času**

Díky tomu, že spousta komponent chytré domácnosti lze zautomatizovat a naprogramovat tak, aby svoje činnosti prováděly přesně podle předem definovaného algoritmu, nebo se přizpůsobovaly aktuální situaci, nám tyto komponenty jsou schopné v ideálním případě ušetřit až 30 minut denně. To je za rok skoro 190 hodin. [14]

## **Komfort**

Zapínání hlučné pračky z práce. Automatické vysávání bytu v době nepřítomnosti uživatele. Otevření okna z pohodlí gauče. Příprava kávy na povel přes aplikaci. Zatažení stínících rolet pomocí aplikace nebo automaticky. Sledování dětí hrajících si venku pomocí IP kamery, která se umí otáčet až o 360 stupňů. Příjemná hudba okamžitě po probuzení. Vyhrátá podlaha po celou cestu z postele do koupelny, a to zcela automaticky a pouze v čas, kdy člověk používající chytrou domácnost vstane. Nebo například když někdo přijde ke dveřím a zazvoní, přes aplikaci

v telefonu a díky kameře u vchodu může uživatel vidět kdo přišel a dveře mu po pokynu přes aplikaci může otevřít.

To vše díky chytrým komponentům, které spolu navzájem komunikují a dají se lehce spravovat přes mobilní aplikace.

## **Bezpečnost**

Tradiční bezpečnostní systémy chrání obyvatele domu a jeho majetek před vetřelci. Chytrý domácí bezpečnostní systém však nabízí řadu výhod. Technologie domácí automatizace upozorňuje majitele domů na hrozící problémy ještě předtím než nějaký nastane. [11]

Inteligentní domácí bezpečnostní systém poskytuje mnohem více ochrany než například běžný požární poplach. Tento systém kontroluje hladiny oxidu uhelnatého, hledá známky požáru a monitoruje všechna místa v domě. V případě požáru informuje uživatele chytré domácnosti a je schopný sám zavolat pomoc i s informací, kde přesně se požár vyskytuje. [4]

Bezpečnostní přístupové kódy, snímače pohybu a kamery poskytují data inteligentnímu domácímu bezpečnostnímu systému, který umožňuje rozhodnout, zda je jednotlivec obyvatelem domu, návštěvníkem nebo vetřelcem. [14]

Kdykoli inteligentní domácí bezpečnostní systém identifikuje neznámou osobu nebo jev, spustí nahrávání videa, které má majitel k dispozici na cloudovém úložišti a vzdáleně přes aplikaci v telefonu ho může shlédnout. Pokud je to host, který je vítaný, může mu povolit vstup do domu na dálku. [4]

## **Bohatá nabídka**

Na trhu se v dnešní době vyskytuje mnoho velkých firem, zaštiťujících problematiku chytré domácnosti. Díky tomu je možnost vše poskládat přesně podle potřeb uživatele.

## **Cena je již srovnatelná s běžnými prvky**

Často si lidi myslí, že chytrý dům znamená velké počáteční náklady. Chytrá domácnost ale může nahradit některá zařízení, která se používají v běžných domech, jako jsou například vypínače světel, nebo různé termostaty. [16]

Samotná elektroinstalace stojí ať už v chytrém, nebo obyčejném domě kolem 100 tis. a k tomu se ještě musejí přičíst další náklady za hromosvody, rozvaděče atd. a cena se tak může dostat

až ke hranici 200 tisíc. To jsou běžné věci, které se při stavbě novostavby dělají vždy. Zajímavé zamyšlení ale přichází v případě, kdy uživatel začne přemýšlet nad ovládním různých zařízení, jako je vytápění bytu, ovládání světel, žaluzií a dalších zařízeních, které lze ovládat přes nějaký termostat, ale i ručně, nebo vzdáleně, třeba skrze aplikaci. [16]

Samozřejmě při volbě ručního a manuálního ovládání například rolet může uživatel na rozdíl od motorového ovládání pohybu ušetřit. Ale pokud se srovnají dvě stejné ovládací techniky, kde jedna bude ovládaná manuálně přes právě zmíněný termostat a druhá bude přes nějaký chytrý systém, tak cena bude jenom o pár procent vyšší. [16]

Níže bude uveden příklad srovnání běžného vybavení a chytré domácnosti od společnosti Loxone. Nebudou podrobně rozepsány komponenty obsahující v položce Systém Loxone, protože příklad komponent, které tato položka může obsahovat bude podrobně popsán v kapitole 5.4.

**Tabulka 1: Porovnání základních ovládacích prvků chytré a obyčejné domácnosti**

	Tradiční ovládání	Inteligentní ovládání Loxone
<b>Elektroinstalace</b>	75 000 Kč	70 000 Kč
<b>Topení</b>	18 000 Kč	0 Kč
<b>Alarm</b>	22 000 Kč	0 Kč
<b>Rekuperace</b>	10 000 Kč	0 Kč
<b>Stínění</b>	40 000 Kč	0 Kč
<b>Stmívatelné osvětlení</b>	5 000 Kč	0 Kč
<b>Klimatizace</b>	5 000 Kč	0 Kč
<b>Systém Loxone</b>	0 Kč	109 000 Kč
<b>Celkem</b>	175 000 Kč (bez DPH)	179 000 Kč (bez DPH)

*Zdroj: upraveno podle [16]*

V tabulce lze vidět, že oproti inteligentnímu ovládání lze při volbě toho klasického ušetřit 4 000 Kč. To ale na úkor tomu, že při volbě klasického ovládání uživatel přijde o přibližně 50 funkcí, jako je například inteligentní stínění na základě polohy slunce a teploty, spolupráce topení, klimatizace a stínění, varování před deštěm, či možnost sledování dat týkajících se zabezpečení domu přímo ve svém telefonu. [16]

### 3.2 Nevýhody

Mezi nevýhody patří například větší počáteční náklady, které jsou při pořizování chytré domácnosti nevyhnutelné. Další možnou nevýhodou, především pro starší generace může být potřeba znalosti moderních technologií, a to především chytrých telefonů a aplikací v něm.

## **Potřeba moderního myšlení**

Inteligentní dům není určitě vhodný pro každého. Ne každý si užívá moderní technologie a využívá nejmodernější vychytávky. Především starší generace mohou mít potíže již například s používáním chytrého telefonu, a to je velký problém. Protože právě přes chytrý telefon a jeho aplikace se většina nastavení spravuje. Samozřejmě existují i alternativy, třeba vlastní systém, který má svůj vlastní ovládací panel. U těchto systémů s vlastním ovládacím panelem je ale zapotřebí mít na paměti, že s takovým ovládacím panelem většinou komunikují především komponenty stejné značky a se stejným protokolem. [17]

## **Poruchy a zastarání**

Díky každodennímu zdokonalování techniky, systémů a jednotlivých komponent chytré domácnosti dochází rychleji k stárnutí systémů. Pokud se firma, která tento systém spravuje, již těmito komponenty nezabývá a nechává je tzv. dožít, může časem přijít chvíle kdy tyto komponenty přestanou být kompatibilní s dalšími novými zařízeními a vznikne problém.

Další nevýhodou mohou být častější poruchy. U věcí, které mají více funkcí je zpravidla větší pravděpodobnost, že se nějaká z nich porouchá, přestane fungovat a podobně. Protože komponenty chytré domácnosti jsou většinou v dražší cenové kategorii, není nic příjemného zjistit, že nějaká z těchto komponent hlásí poruchu a musí být vyměněna. [18]

## **Bezpečnost**

Protože je všechno řízeno především softwarově, vzniká zde velký prostor pro hackery a potencionální pachatele, kteří budou chtít využít nedokonalostí v těchto programech a díky tomu získávat citlivá data a údaje. Pokud se pachateli podaří dostat až do ovládnutí jednotlivých komponent, může si tak například vypnout alarm, otevřít okno a jednoduše dům vykrást. To naštěstí stěžuje skutečnost, že se všechny tyto aplikace a systémy řídí striktně danými protokoly a používají vyspělé antivirové programy a šifrovací metody pro přenos dat. Díky tomu je pro pachatele těžké tuto ochranu prolomit, ale každý systém má nějaké mezery v zabezpečení, je jen otázka času, než takovou nedokonalost systému pachatel objeví. [19]



## 4. NÁVRH ZABEZPEČENÍ RODINNÉHO DOMU

### 4.1 Analýza rizik, hrozeb, potřeb a objektu

V rámci této práce nebude vypracována kompletní analýza se všemi detaily, protože se jedná o běžný rodinný dům na území České republiky, který netrpí na nečekané živelné události, nebo abnormální kriminalitu.

Rizika a hrozby spojené s rodinným domem jsou například:

- požár vzniklý přírodním jevem nebo antropogenní (způsoben člověkem)
- prasklá hadice dodávající vodu do pračky
- riziko násilného vniknutí
- riziko poškození objektu jinou osobou
- riziko vyhoření například při zapomenutém zapnutém elektrickém spotřebiči

Potřeby spojené s riziky a hrozbami budou popsány dále v kapitole 5.3, kde bude podrobně popsáno co vše do chytré domácnosti a zabezpečení v rámci této práce bude uvažováno.

### 4.2 Výběr vhodných firem ke spolupráci

Díky velmi rozsáhlým možnostem na trhu, bylo v rámci bakalářské práce osloveno několik firem ke spolupráci při přípravě zabezpečení objektu s využitím chytré domácnosti. Firmy byly vybírány na základě jejich prezentací na internetu a celkově dle jejich nabídky. Bakalářská práce se zaměřuje především na výběr firem s komplexním přístupem, které nabízely jak zabezpečovací techniku, tak i chytrou domácnost.

Z oslovených firem, které se zabývají právě chytrou domácností a zabezpečením byla navázána spolupráce s jedním z hlavních dodavatelů v české republice Loxone. Tato firma se prezentuje například na internetu na doméně loxone.com a právě díky této prezentaci se spolupráce uskutečnila. Společnost Loxone je dodavatelem komponent instalačním partnerům, kteří komponenty a celou elektrickou síť poté instalují.

Druhou firmou, se kterou byla navázána spolupráce je BÝTZABEZPEČEN. Opět díky jejich webové prezentaci na internetu. Tato společnost je již instalačním partnerem. Přesněji pan Trulík, který je zároveň i majitelem a instalačním partnerem. Tato firma využívá komponenty především od společností Fibaro a Jablotron.

### 4.3 Zadání pro firmy

Jako objekt pro zabezpečení byl vybrán moderní nízkoenergetický jednopatrový bungalov 4+1. Objekt je zděný a disponuje užitnou plochou 142,5 m<sup>2</sup>. [20]

Dále v zadání budou sděleny potřeby, které vzešly z analýzy objektu a potřeb uživatele v kapitole 5.1. Zadání bylo pro obě firmy stejné a to následující:

Jako objekt pro zabezpečení byl vybrán moderní nízkoenergetický jednopatrový bungalov 4+1. Objekt je zděný a disponuje užitnou plochou 142,5 m<sup>2</sup>. [20]

Dále jsou vypsány požadavky od chytré domácnosti a zabezpečení.

1. Přístup do domu pomocí kódu nebo NFC čipu.
2. Dveřní systém s kamerou a mikrofonem (intercome), po zazvonění mít možnost odpovědět pomocí telefonu.
3. Řízení venkovních žaluzií na základě polohy slunce vůči domu a orientace ke světovým stranám v návaznosti na regulaci vytápění a chlazení. Žaluzie by měly být na každém okně, kromě vedle zádveří. Tedy 9 žaluzií.
4. Osvětlení domácnosti lze ovládat aplikací v telefonu, v noci automatické svícení na cesty a možnost manuálně nastavit úroveň svítivosti světel v celém domě.

Je uvažováno následující rozložení světel:

- zádveří a šatna (po 1ks spínané)
- chodba a WC (1 okruh stmívané)
- ložnice (1ks stmívané, 3ks spínané)
- pokoj 1 (1ks stmívané a 2ks spínané)
- pokoj 2 (1ks stmívané a 2ks spínané)
- kuchyně a jídelna (1ks stmívané a 2ks spínané)
- obývací pokoj (1ks stmívané a 3ks spínané)
- koupelna (1ks stmívané a 1ks spínané)
- terasa (1ks spínané)

Dohromady tedy 14 kusů spínacích světel a 8 stmívaných světel.

5. Noční režim - při pohybu po domě v noci, se budou rozsvěcet světla pouze na určité procento svítivosti. Také je žádoucí, aby světlo v noci doprovázelo uživatele automaticky cestou na WC či do koupelny a zpět.
6. Ovládání topení, větrání, monitorování oken, ovládání klimatizace pomocí aplikace v telefonu či automaticky v návaznosti na přednastavenou komfortní teplotu. Vytápění bude pomocí elektrického kotle s 8 okruhy vytápění. Nástěnná klimatizace pak v obývacím pokoji a ložnici.
7. Na konci dne možnost reportu všech otevřených oken, dveří, rozsvícených světel a následná možnost správy přes aplikaci v telefonu.
8. Režim nepřítomnosti – po opuštění domu by se objekt měl celý zabezpečit a snížit tak riziko cizího vniknutí (zamčení dveří, monitorování oken, zavření příjezdové brány, zapnutí kamer a všech různých pohybových a okenních senzorů) a také riziko nehody (senzor kouře, záplavový senzor, vypnutí nepotřebných zásuvek a spotřebičů).
9. Elektronická zabezpečovací signalizace – automaticky přivolaná pomoc v případě nouze.
10. Kamerové systémy budou potřeba především na venkovní prostory, kde budou 4 různé kamery na nejrizikovější místa, další kamera bude v garáži a v chodbě.
11. Detektor kouře (kuchyně), tepla (kuchyně, obývací pokoj), záplavy (koupelna, kuchyně), pohybu (dle doporučení).
12. Alarm (siréna) při vniku neoprávněné osoby nebo při požáru bude rozblikání vnitřních prostor, venkovní siréna, rozblikání vnitřních světel podle příčiny sirény, to znamená, že při neoprávněném vniknutí bude chování světel jiné než při požáru.
13. Otevírání a zavírání venkovní hlavní brány pomocí dálkového ovládání nebo aplikace v telefonu.
14. Inteligentní zásuvky, které lze ovládat vzdáleným ovládáním, například ke správě a provozu akvária, či spotřebičů, je uvažováno 7 zásuvek (rychlovarná konvice, kulma nebo fen, akvárium, pračka, sušička).
15. Celkový přehled o spotřebě energií (elektřina, voda), elektřina bude měřena pro celý dům a taktéž voda. Bude nasazen pulsní elektroměr a vodoměr s možností odečtu přes kontrolní diodu.

16. Meteostanice (pozice žaluzií by se měla měnit v závislosti na počasí, například při velkém větru vytáhnout žaluzie, aby nedošlo k porušení funkčnosti).
17. Možnost dálkově, či automaticky zavřít hlavní uzávěry vody v případě nebezpečí, ventil bude už nainstalován.
18. Požadovaná cena komponent bez instalace 130 000 – 160 000 Kč.
19. Požadovaná cena včetně instalace 230 000 – 280 000 Kč.

Níže je přiložen uvažovaný půdorys domu, do kterého se jednotlivé zařízení budou instalovat.



**Obrázek 2: Moderní nízkoenergetický bungalov 4+1 PARADISE: RD Nobles**

*Zdroj: [20]*

#### 4.4 Sestavení návrhu od dodavatele Loxone s.r.o.

První firmou, od které byla obdržena vyhotovená nabídka, byla firma Loxone která je dodavatelem komponent Loxone. Byla obdržena tabulka seznamu produktů, která obsahuje názvy jednotlivých produktů, jejich čísla, počet kusů, cenu za kus a cenu celkem (počet kusů krát cena za kus). Celková cena těchto komponent vyšla na 165 315,19 Kč viz tabulka níže.

**Tabulka 2: Nabídka Loxone chytré domácnosti**

Popis (název)	Číslo produktu	Ks	Cena za kus	Celkem
<b>Relay Extension</b>	100038	3	7 514,89 Kč	22 544,67 Kč
<b>Air Base Extension</b>	100114	1	2 295,83 Kč	2 295,83 Kč
<b>IR Control Air</b>	100141	1	2 733,34 Kč	2 733,34 Kč
<b>Detektor kouře Air</b>	100142	1	2 241,15 Kč	2 241,15 Kč
<b>Záplavový senzor Air</b>	100211	2	1 584,88 Kč	3 169,76 Kč
<b>Touch Tree bílá</b>	100221	6	2 022,38 Kč	12 134,28 Kč
<b>Hlavice Tree</b>	100225	8	1 913,01 Kč	15 304,08 Kč
<b>RGBW 24V Dimmer Tree</b>	100239	2	1 748,94 Kč	3 497,88 Kč
<b>Nano DI Tree</b>	100242	1	1 858,33 Kč	1 858,33 Kč
<b>Meteostanice Tree</b>	100246	1	11 483,50 Kč	11 483,50 Kč
<b>NFC Code Touch Tree bílý</b>	100300	1	6 921,16 Kč	6 921,16 Kč
<b>Miniserver</b>	100335	1	13 558,10 Kč	13 558,10 Kč
<b>Senzor přítomnosti Tree Bílá</b>	100422	11	2 186,45 Kč	24 050,95 Kč
<b>Zdroj 24 V, 1,3 A</b>	200001	1	993,42 Kč	993,42 Kč
<b>Zdroj 24 V, 4,2 A</b>	200002	1	1 535,80 Kč	1 535,80 Kč
<b>Intercom EU</b>	200093	1	23 689,00 Kč	23 689,00 Kč
<b>Zapuštěný box pro Loxone Intercom</b>	200094	1	1 503,94 Kč	1 503,94 Kč
<b>Kamerový systém (4ks kamery + záznamové zařízení)</b>	-	1	10 000,00 Kč	10 000,00 Kč
<b>Venkovní siréna</b>	-	1	1 500,00 Kč	1 500,00 Kč
<b>Pulzní měřič energií</b>	-	2	2 150,00 Kč	4 300,00 Kč
<b>Celkem bez DPH</b>				<b>165 315,19 Kč</b>

*Zdroj: Vlastní zpracování*

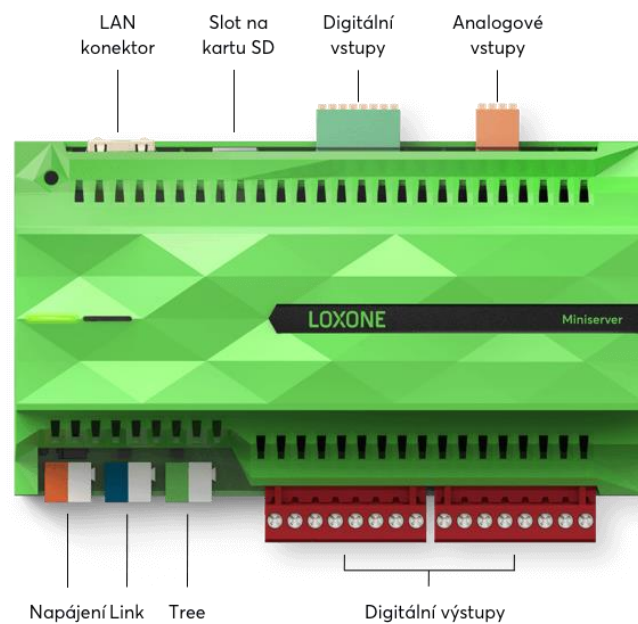
Dále dodavatel v e-mailu uvedl odhadovanou cenu za instalaci a programování jednotlivých komponent, která činila 150 000 Kč. Firma Loxone je pouze dodavatelem komponent a spolupracuje se školenými instalačními partnery, kteří poté systém integrují, instalují a programují. Proto je odhad za programování pouze orientační. Dohromady cena i s instalací činí tedy přibližně 315 315 Kč bez DPH.

Dále v této práci budou detailněji rozepsány jednotlivé komponenty, jejich funkce a umístění.

#### 4.4.1 Popis jednotlivých komponent společnosti Loxone

##### Miniserver

Miniserver je nejdůležitější prvek ze všech komponentů, protože díky tomuto serveru jsou spolu propojeny ostatní komponenty. Je to řídicí centrální jednotka nejen pro řízení inteligentní elektroinstalace, ale i pro speciální projekty automatizace. [21]



Obrázek 3: Loxone Miniserver

*Zdroj: [21]*

Programování zařízení umožňuje rozhraní LAN prostřednictvím konektoru RJ45. Přes toto rozhraní lze programovat i integrovaný webservice. Na SD kartu se ukládá operační systém a celé uživatelské programování včetně nastavení. [21]

Dále jsou na Miniserveru vstupy a výstupy pro analogová a digitální zařízení. Vstupy zjednodušeně slouží k přijímání informací do systému a výstupy zase už k samotnému ovládání, tedy posílání informací ze systému ke koncovému zařízení. [21]

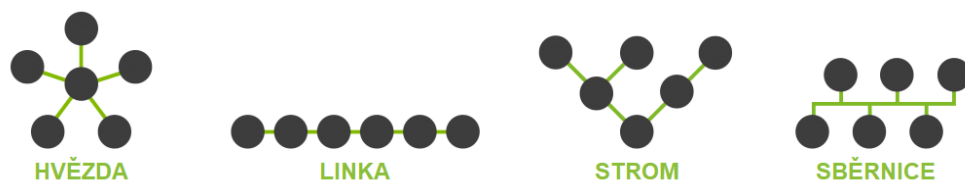
Digitální vstup a výstup posílá a přijímá pouze dvě hodnoty a to 0 a 1, přičemž 0 znamená negaci, tedy „ne“ a opakem je 1, která znamená „ano“. Může to být odpověď například na dotaz ze systému, jestli jsou zavřené vchodové dveře, odpověď může být tedy buď ano (1), nebo ne (0). Jako digitální výstup pak může být příkaz pro zapnutí a vypnutí nějakého zařízení, nebo konkrétní funkce, jako třeba zapnutí nebo vypnutí zvonku. [22]

Analogové vstupy a výstupy jsou v tomto případě hodnoty voltů od 0 do 10. Analogové vstupy přijímají informace například z meteostanice, kde například hodnota 3V znamená, že je venku 25 stupňů celsia. S touto informací Miniserver dále pracuje a software podle ní vyhodnocuje další chování. Analogové výstupy mohou být využity tam, kde je potřeba zařízení zapnout v nějaké konkrétní hodnotě. Příkladem může být zapnutí ventilátoru na 50%. [22][23]

Přes rozhraní Link lze Miniserver rozšířit například o Relay Extension, které bude popsáno v následující podkapitole. Rozhraní Tree pak umožňuje propojení s komponenty Tree, kde může být připojeno až 50 zařízení. [21]

Loxone Tree technologie v tomto případě funguje tak, že do samotného Miniserveru je zapojen pouze jeden Tree kabel, přičemž tento kabel je rozveden na místa, kde je potřeba pro připojení dalších komponent a na něho se vážou další větve kabelu k dalším komponentům. Technologie Tree umožňuje použít několik druhů topologií: [24]

- hvězdu
- linku
- strom
- sběrnici



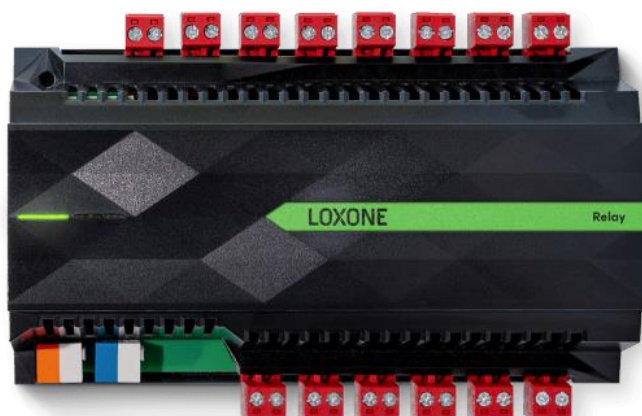
**Obrázek 4: Druhy možných topologií technologie Trre**

*Zdroj: [24]*

Pro uvažované rozložení bude použita kombinace topologií stromu a sběrnice.

## Relay Extension

Relay Extension je relé, které rozšiřuje systém Loxone o 14 digitálních výstupů se zátěží až 16 A. Díky tomu lze přes toto relé ovládat například žaluzie, světla, topení a mnoho dalších zařízení a funkcí, které chytrý dům nabízí včetně bezpečnostních systémů. Zařízení Relay Extension se do Miniserveru připojuje přes rozhraní Link. [25][26]



**Obrázek 5: Relay Extension - rozšíření systému Loxone**

*Zdroj: [25]*

## Loxone Air Base Extension

Air Base Extension rozšiřuje Miniserver o bezdrátovou technologii Loxone Air. Tento komponent je vhodné používat třeba v domech či budovách, které jsou již kompletně postaveny a bylo by finančně velmi náročné připravovat kompletní kabeláž pro veškeré komponenty. V tomto případě má ale také své místo, protože přes toto zařízení bude připojen například záplavový senzor, senzor kouře, nebo IR Control. [27]

Díky technologii Mesh je možné data přenášet na velké vzdálenosti. A to díky tomu, že každý prvek připojený k napájení funguje jako repeater neboli opakováč. To umožňuje velký dosah signálu po celém domě a také rychlou odezvu i při zapojení velkého množství komponent. [27]

Mezi jednotlivými komponenty Loxone Air probíhá komunikace podle současných standardů IPSec. Internet Protocol Security (IPSec) je bezpečnostní rozšíření IP protokolu založeného na autentifikaci a šifrování. [28]





**Obrázek 6: Air Base Extension - rozšiřovač o bezdrátovou technologii**

*Zdroj: [27]*

### **IR Control Air**

Zařízení IR Control Air vysílá a přijímá infračervené signály a pomocí nich může ovládat různá zařízení, které podporují IR technologii. Například televize, klimatizace nebo rádio. Pomocí IR Control Air lze nastavit, aby veškeré zařízení podporující IR technologii šlo ovládat pomocí televizního ovladače. [29]



**Obrázek 7: Ukázka IR Controlu v praxi**

*Zdroj: [29]*

Ovládání pomocí aplikace je samozřejmostí a tak v Loxone App lze svá IR zařízení spravovat i dálkově, pokud zrovna není uživatel přítomný přímo v domě. [29]

## Detektor kouře Air

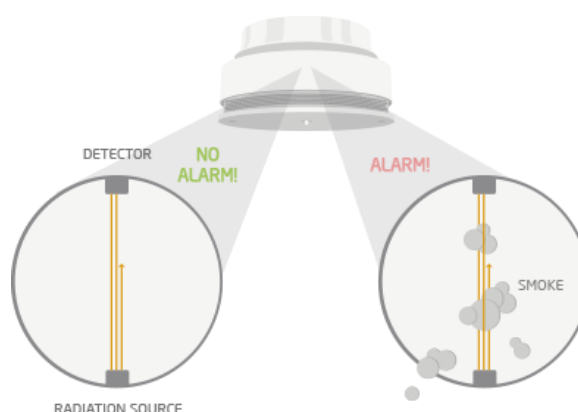
Jak už z názvu vyplývá, jedná se o bezdrátový detektor kouře. Tento detektor kouře je zcela bezdrátový a je napájen baterií s dlouhou životností. Stav baterie lze jednoduše sledovat Miniserverem a zobrazit si jej v mobilní aplikaci. Končící životnost baterie upozorní detektor e-mailem, zobrazí notifikaci v telefonu a rozblíká LED diodu. [30]



**Obrázek 8: Detektor kouře připevněn ke stropu**

*Zdroj: [30]*

Zařízení funguje nejen na detekci samotného kouře pomocí optického zařízení, ale rozezná i prudké změny teploty. Komponentu lze využít i samostatně, nezávisle na propojení s technologií Loxone nebo sítě. [30]

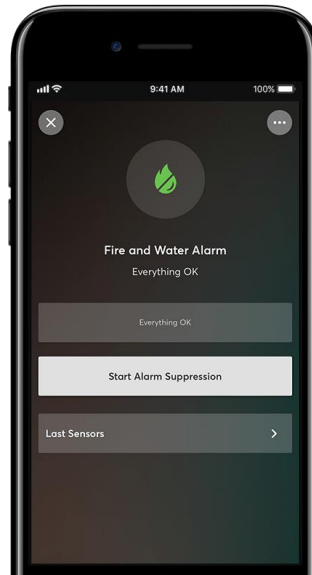


**Obrázek 9: Ukázka funkce senzorů**

*Zdroj: [30]*

Senzor bude integrován do systému Loxone a díky tomu může uživatel sledovat stav detektoru kdykoli skrze mobilní aplikaci. Zařízení je uvažováno do technické místnosti, kde mimo jiné bude i elektrický kotel. V případě požáru je zařízení vybaveno velmi hlasitým akustickým alarmem a optickým signálem v podobě červeného blikání LED světla. Také díky propojení

s technologií Loxone Air je odeslán signál do Miniserveru, který následně reaguje a spouští další varovné funkce, které jsou naprogramované. Například při vzniku požáru se mohou rozsvítit všechna světla po celém domě, vytáhnou se veškeré žaluzie. [30]



**Obrázek 10: Stav senzoru "Vše v pořádku" v aplikaci Loxone**

*Zdroj: [30]*



**Obrázek 11: Stav senzoru "Alarm" v aplikaci Loxone**

*Zdroj: [30]*

## **Záplavový senzor Air**

Záplavový senzor Air je knoflíkovou baterií napájené bezdrátové zařízení, které v případě úniku vody například z automatické pračky, varuje uživatele. Samotný senzor je spojený s Miniserverem, který v případě problému informuje uživatele notifikací v telefonu, e-mailem, nebo hlasovým hovorem v případě, že uživatel má zaplacenou službu Caller Service. Záplavový senzor je uvažován do koupelny a kuchyně, kde je největší procento pravděpodobnosti úniku vody. [31]



**Obrázek 12: Ukázka použití záplavového senzoru**

*Zdroj: [31]*

## **Touch Tree bílá**

Touch Tree je jeden z nejdůležitějších ovládacích prvků chytrého domu. Pomocí tohoto komponentu lze ovládat světla, stínění a centrální funkce celého domu v každé místnosti. Proto je v nabídce uvažováno 6 kusů, jeden Touch Tree pro každou větší místnost. [32]

Na Loxone Touche se nachází pět tlačítek, přičemž doporučení je používat prostřední tlačítko k ovládní osvětlení a další 4 tlačítka pro ovládní žaluzií, teploty nebo třeba klimatizace. Každé tlačítko může mít zvukovou odezvu, aby uživatel věděl, že úkon provedl správně.

Loxone Touch obsahuje také senzory teploty a vlhkosti. To napomáhá lépe sledovat a regulovat vnitřní teplotu. Tím, že jsou zařízení rozestavená v každém pokoji, dodává to uživateli kompletní přehled o teplotě ve všech místnostech. [32] [33]



**Obrázek 13: Komponenta Touche a vyznačené dotykové body pro ovládání**

*Zdroj: [32]*

Napájený je 24 V DC SELV zapojený pomocí Loxone Tree. Firma nabízí i variantu Loxone Touch Air, kde je napájení baterií. V tomto případě, kdy je pro ukázkou počítáno s novostavbou je výhodnější použít zapojení pomocí Tree. Zařízení je tak napájeno přímo ze zdroje, na který posílá i informace o úkonech na již konkrétní zařízení (klimatizace, topení...). [32][33]

### **Hlavice Tree**

Hlavice Tree umožňuje inteligentní ovládání teploty pro každou místnost zvlášť. Díky informacím, které má například z Loxone Touche Tree, využije energii optimálně pro topení i chlazení. V tomto případě topení spolupracuje se stíněním, což představuje určitý komfort v automatickém ovládání rolet, ale také úspory energií. [34]



**Obrázek 14: Zařízení Hlavice a příkladné ikony funkcí, které hlavicí lze spravovat**

*Zdroj: [34]*

Hlavice Tree má na svém vrchu tlačítko, které lze individuálně naprogramovat, například pro přepínání režimů topení. Pomocí krokového motoru, který je velmi tichý, ovládá ventil pro

regulaci a nastavení teploty. V nabídce je uvedeno 8 kusů tohoto ventilu a to pro veškeré místnosti v uvažovaném domě. [34]



**Obrázek 15: Ukázka Hlavice v praxi**

*Zdroj: [34]*

### **RGBW 24V Dimmer Tree**

RGBW 24V Dimmer slouží k ovládání osvětlení dle naprogramovaných programů tzv. světelných nálad. Tato komponenta se montuje na DIN lištu. Díky tomuto zařízení se světla „naučí“ více funkcí. Kromě základního rozsvícení a zhasnutí půjde například nastavovat intenzita, barva, nebo sekvence změn barev. [35]



**Obrázek 16: RGBW 24V Dimmer Tree**

*Zdroj: [35]*



**Obrázek 17: Ukázka nastavování komponenty přes aplikaci Loxone v praxi**

*Zdroj: [35]*

## **Nano Di Tree**

Nano Di Tree je velmi malý vestavný modul, který lze přidat do instalační krabice. Slouží pro rozšíření integrace dalších tlačítek, přepínačů a jiných kontaktů a to díky tomu, že obsahuje 6 digitálních vstupů. [36]



**Obrázek 18: Nano Di Tree**

*Zdroj: [36]*

## **Meteostanice Tree**

Meteostanice slouží k získávání přesných meteorologických údajů a předpovědi počasí. Zařízení je napájeno přes rozhraní Tree, přes které se také posílají data. Meteostanice poskytuje následující údaje, které pomáhají k automatizaci klimatizace a rolet: [36]

- rychlost a směr větru
- běžná a pocitová teplota
- srážky, déšť a sníh

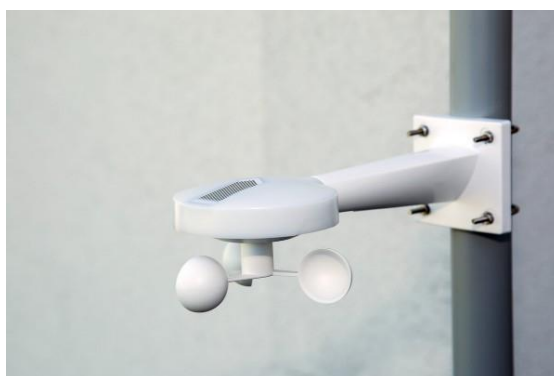
- rosný bod
- vlhkost vzduchu
- tlak vzduchu
- úroveň slunečního jasu



**Obrázek 19: Ukázka výpisu hodnot z aplikace Loxone na mobilním zařízení**

*Zdroj: [37]*

Tyto všechny výše zmíněné informace se posílají do Miniserveru, ve kterém jsou následně vyhodnoceny a dle výsledků zhodnocení se dějí některé úkony, které jsou naprogramovány. [37]



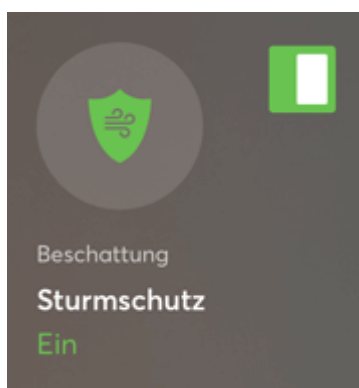
**Obrázek 20: Meteostanice Tree namontovaná k tyči**

*Zdroj: [37]*



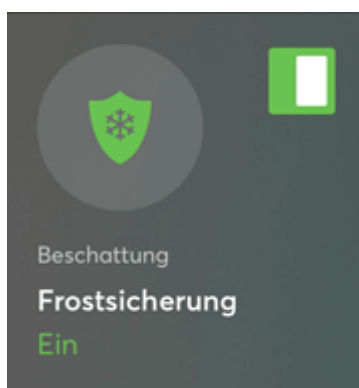
Velmi důležité je samotné umístění meteostanice. Pokud není zařízení umístěno správně, může dojít k získávání chybných informací a hodnot, a to může mít za následek například poškození žaluzií větrem při silné bouřce. Pomocí meteostanice se tedy automaticky nastavují žaluzie, které chrání jak stavbu, tak i sami sebe před poškozením právě třeba před zmíněným větrem, nebo mrazem, kdy při určité vlhkosti a mrazu může dojít k zamrznutí motorku a následnému rozbití při pokusu o pohyb žaluzií. [37]

K tomu slouží dva již naprogramované programy, a to „Ochrana před mrazem“ a „Ochrana před bouřkou“. [37]



**Obrázek 21: Aktivovaná ochrana před mrazem**

*Zdroj: [37]*



**Obrázek 22: Aktivovaná ochrana před bouřkou**

*Zdroj: [37]*

Režim ochrany před mrazem se aktivuje, klesne-li venkovní teplota pod 1 stupeň celsia. Pokud Meteostanice zjistí nějaké dešťové srážky, pozastaví veškeré pohyby stínících prvků. Tento režim lze manuálně zrušit ve vizualizaci aplikace, nebo se automaticky vypne, když venkovní teplota přesáhne 10 stupňů celsia. [37]

Režim ochrany před bouřkou se řídí především rychlostí větru. Pokud vítr dosáhne hodnoty, při které by mohlo dojít k poškození stínící techniky, automaticky tento režim spustí. V tu chvíli se všechny prvky stínící techniky dostanou do bezpečné polohy a jsou zablokovány. Jako u předchozího režimu lze tento režim manuálně vypnout ve vizualizaci aplikace. Popřípadě se vypne automaticky, jakmile vítr dosáhne zpátky bezpečných hodnot. [37]

### **Senzor přítomnosti Tree bílá**

Senzor přítomnosti spolehlivě detekuje přítomnost a pohyb v chytrém domě a je základním prvkem pro automatizaci. Pomáhá při realizování důležitých funkcí, jako je třeba osvětlení, poplach, topení, větrání nebo chlazení. Zařízení detekuje pohyb a přítomnost pomocí infračervených a akustických senzorů. [38]



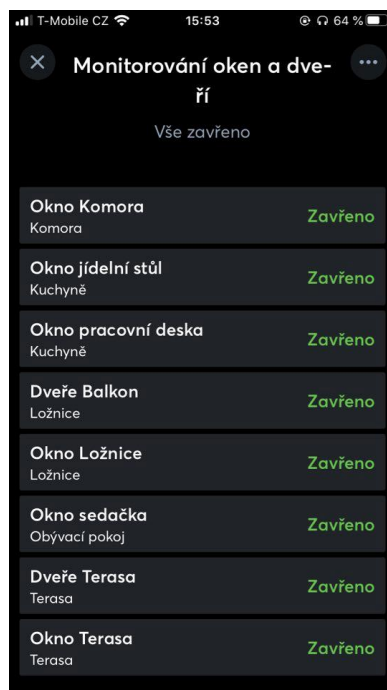
**Obrázek 23: Senzor přítomnosti v bílé a černé barvě**

*Zdroj: [38]*

Senzor například rozpozná, jestli osoba sedí u stolu, nebo před televizorem a pohybuje se. Uživatel může mít tak úplný přehled, co se v domě aktuálně děje. Zařízení je opět připojené pomocí Tree rozhraní, takže veškerá komunikace probíhá přes toto rozhraní přímo do Miniserveru. [38]

### **Monitoring oken a dveří**

Do nabídky nebyly zahrnuty dvevní a okenní kontakty. Ty budou nainstalovány v rámci dodávky oken a dveří. Samotné monitorování pak probíhá skrze aplikaci. Okenní a dvevní kontakty jsou k Miniserveru připojeny skrze relé.



**Obrázek 24:** Ukázka monitorování oken v domě na mobilním zařízení a v aplikaci Loxone

*Zdroj: Vlastní zpracování*

## Intercom EU

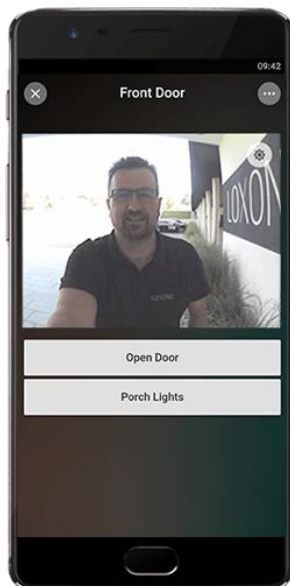
Video Intercom, nebo také do volného překladu „videovrátný“ slouží k tomu, aby uživatel viděl a slyšel toho, kdo stojí u vstupu. Video je barevné v rozlišení 640 x 480 (VGA). Zařízení umožňuje také aktivovat noční režim. Video lze zobrazit na desktopových a mobilních zařízeních pomocí Loxone aplikace nebo webového rozhraní. Intercome je připojen kabelem PoE (Power over Ethernet), který napájí zařízení po datovém síťovém kabelu. [39]



**Obrázek 25:** Zařízení Intercom EU

*Zdroj: [39]*

Video Intercom však nezajišťuje samotný vstup do domu. Má pouze informační význam a k samotnému vstupu poté slouží ověření pomocí zařízení NFC Code Touche, který je popsán v následující podkapitole. [39]



**Obrázek 26: Ukázka hovoru přes intercom v aplikaci Loxone**

*Zdroj: [38]*

### **NFC Code Touch Tree bílý**

Jak již bylo naznačeno v předešlé podkapitole, NFC Code Touche slouží jako řešení přístupu do vnitra chytrého domu. Přístup zajišťuje malé zařízení vybavené čtečkou NFC čipů a klávesnicí pro možnost zadávání číselných kódů. [40]



**Obrázek 27: Zařízení NFC Code Touch**

*Zdroj: [40]*

Elektromagnetické dveře jsou k Miniserveru připojeny pomocí relé. Díky tomu se po zadání správného kódu dveře automaticky odemknou. Protože k tomu, aby se dveře automaticky otevřely po zadání číselného kódu, nebo přiložení NFC čipu, je zapotřebí elektrický proud, musí být samozřejmě připravena i možnost, když elektrický proud vypadne. Při výpadku proudu zůstanou dveře zamknuté a je potřeba je zvenčí otevřít klíčem. Zevnitř domu je vždy díky bezpečnostním předpisům klika. [40]

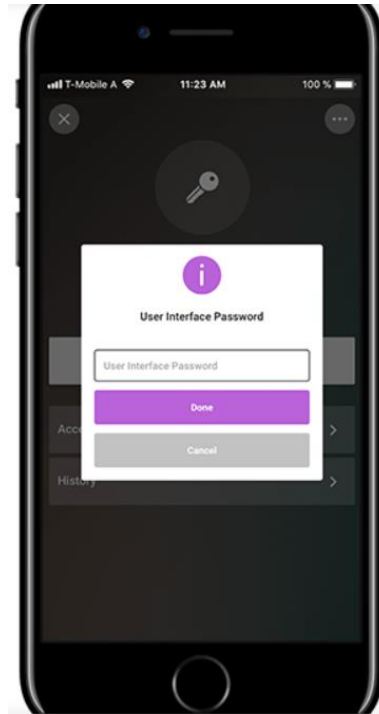
Zařízení NFC Code Touche je vodotěsné a má noční podsvícení. Na zařízení se nachází ikona zvonku, takže přes toto zařízení lze zazvonit. Dále se na tomto malém zařízení nachází čtečka NFC čipů. Celý povrch je vyroben z kvalitního tvrzeného skla. Pro tlačítka lze nastavit i zvuková odezva, to znamená že při dotyku může zařízení odpovídat formou akustických signálů. [40]

Různé kódy mohou otevírat jak hlavní vchodové dveře, tak garážová vrata. Takže například pro garážová vrata může být nastaven kód 555667 a pro vstup do domu 555666. Každý člen domácnosti může mít svůj vlastní kód a tak díky tomu může být sledováno, kdo přesně zrovna zadal vstupní kód. Pomocí Loxone aplikace lze poskytnout jednorázový přístup. To se může hodit například když poštovní doručovatel přiveze balíček a nikdo z členů domácnosti není doma. Pomocí jednorázového kódu tak lze poštovnímu doručovateli poskytnout přístup alespoň do hlavní chodby domu. [40]

Dále je zde možnost nastavení časově omezeného kódu. Lze tedy vytvořit kód, který umožní přístup jen v definovaném časovém intervalu. Po uplynutí této doby se kód zneaktivní. Tuto funkci jistě ocení majitelé domů, kteří mají paní na uklízení, nebo pronajímají dům třeba na víkendy. [40]

Další možností je přístup přes NFC. Firma Loxone nabízí dvě možnosti NFC zařízení. A to buď v podobě samolepky NFC Smart Tagy nebo NFC přívěšku. [40]

Otevření dveří jde provést také pomocí aplikace v telefonu. Jako ochrana před zneužitím slouží bezpečnostní heslo, který si na začátku volí sám uživatel. V aplikaci také lze spravovat veškeré kódy, tzn. přidávat nové a odstraňovat již vytvořené. Správce, tedy hlavní uživatel, má přístup do historie přístupů. Může tak sledovat, kdo, kam a v kolik hodin použil svůj kód, nebo NFC čip. [40]



**Obrázek 28:** Ukázka požadování hesla při pokusu provedení některé z akcí

*Zdroj: [40]*

Samozřejmostí je i zachování bezpečnosti. Proto zařízení používá AES šifrování pro šifrování NFC tagů a samolepek a Hash šifrování pro bezpečný přenos dat. V případě odcizení NFC Code Touche dochází k deaktivaci zařízení a tím se stává nefunkčním mimo dům, kde byl nainstalovaný. [40]

### **Kamerový systém (kamery + záznamové zařízení)**

V nabídce byla obdržena pouze orientační cena kamerového systému, který bude muset být od jiné firmy. Pro připojení kamer do systému Loxone, musí mít IP kamera možnost streamování a záznamu ve formátu MJPG (Motion JPEG). To je formát, který je založen na kompresi, kde každý snímek je komprimován zvlášť podle standardu JPEG. [41]

Při splnění požadovaných kritérií a nainstalování kamer stačí do systému Loxone zadat IP adresu streamu z dané kamery. V systému lze mít neomezené množství připojených kamer a jednoduše mezi nimi vybírat.

Kamery se uvažují 4. Jedna k hlavní bráně, jedna do garáže, jedna ke hlavnímu vchodu a jedna na terasu.

## Venkovní siréna

Siréna v nabídce má uvedenou opět pouze orientační cenu. Pokud by bylo uvažováno sirény od firmy Loxone, byla by několikanásobně dražší. Proto je siréna uvažována od jiného dodavatele či prodejce. Propojení s Miniserverem bude probíhat pomocí relé, kde stačí, aby zařízení dostávalo signál pouze 0 a 1, tedy vypnuto a zapnuto na základě vyhodnocení dat na Miniserveru.

## Pulzní měřič elektrické energie

Pulzní měřič energie se instaluje přímo na pulzní elektroměr, nebo vodoměr. Počítání se řídí podle bliknutí led světla, které je umístěné na elektroměru nebo vodoměru. Na následujícím obrázku lze vidět příklad zapojeného pulzního měřiče. [42]



Obrázek 29: Pulzní měřič a USB napájení

*Zdroj: [43]*

Napájení probíhá přes micro USB. Samotná komunikace zařízení se serverem probíhá „vzduchem“ přes Loxone Air Base. [42]



Obrázek 30: Ukázka použití měřiče v praxi

*Zdroj: [42]*

Používání tohoto zařízení je dobré mít schválené přímo od dodavatele vody nebo elektřiny. Na první pohled pro člověka, který toto zařízení nezná, se může zdát, že se jedná o nějaké zařízení manipulující s měřičem energií. Proto je dobré na to myslet a v případě využití těchto komponentů si používání nechat schválit. [42]

#### **4.4.2 Zhodnocení nabídky Loxone**

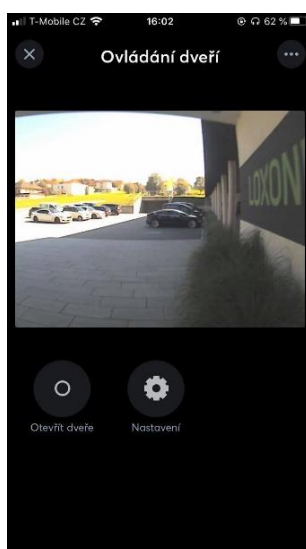
Ekonomické zhodnocení bude zaměřeno především na jednotlivé komponenty, protože cena za práci s instalací a programování je orientační. Jeden z požadavků poptávky byla cena v rozsahu od 130 000 Kč do 160 000 Kč bez DPH. Nabídka komponent firmy Loxone je 165 315 Kč po zaokrouhlení na celá čísla, což je pouze o 3,3 % více, než byla horní hranice rozsahu. Komponenty jsou postavené opravdu na míru dle dodaných požadavků z poptávky a aby bylo splněno i kritérium daného rozpětí peněz, byl obdržěn tip k nabídce od firmy Loxone, že pro splnění peněžního kritéria by se dalo ušetřit 23 689 Kč za Intercome, který dělá 14,3 % celkové ceny a je tak nejdražší komponentou v uváděné nabídce.

#### **Výhody chytré domácnosti od firmy Loxone:**

1. Všechny komponenty od jednoho výrobce zaručují kompatibilitu a správnou komunikaci mezi sebou při předávání a vyhodnocování informací. Také další rozšíření o nové komponenty je velmi jednoduché.
2. Díky propojení jednoho systému a informací z něho narůstá počet možných funkcí chytrého domu.
3. Cena je zanedbatelně vyšší, než při instalaci klasických „hloupých“ prvků a s přihlédnutím na získaný komfort se to určitě vyplatí. Byť tento bod se nedá objektivně posoudit, protože každý má jiné preference.
4. Díky chytré domácnosti Loxone lze ušetřit v čtyřčlenné rodině až 50 000 úkonů ročně. V přepočtu na čas je to asi 140 hodin. [44]
5. Nepotřebuje cloud, data jsou uložena v Miniserveru, který se nachází v samotném objektu, kde je nainstalována chytrá domácnost. To přináší mnohem větší bezpečnost, než pokud by data byla uložena na cloudu. [44]
6. K samotnému chodu chytré domácnosti nepotřebuje internet. Chytrá domácnost funguje i bez připojení k internetu. Internet tak uživatel potřebuje pouze k ovládní a monitorování vzdáleným přístupem. [44]
7. Evropská výroba a distribuce ze skladů v Rakousku. [44]



8. Komponenty lze skládat postupně a postupně přidávat nové. Přidání je vždy jednoduché. [44]
9. Firma Loxone je na trhu 10 let a má tak bohaté zkušenosti.
10. Všechny body, které byly uvedeny v poptávce byly splněny, nebo alespoň dovysvětleny.
11. Testovací server pro aplikaci Loxone, kterou si uživatel může vyzkoušet ještě před tím, než samotné komponenty má nainstalované.
12. Přehledná a intuitivní Loxone aplikace.



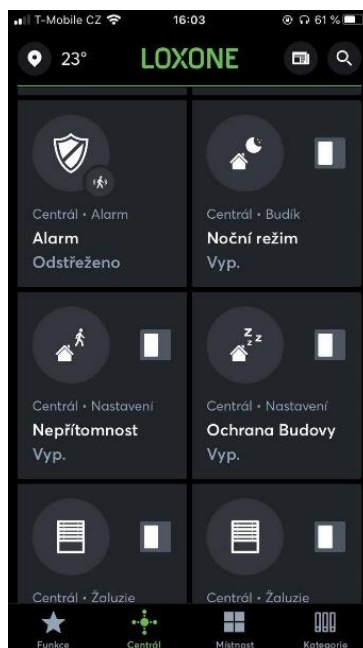
**Obrázek 31: Ukázka pohledu kamery Intercom v aplikaci loxone**

*Zdroj: Vlastní zpracování*



**Obrázek 32: Ukázka nastavení žaluzií**

*Zdroj: Vlastní zpracování*



Obrázek 33: Ukázka volby přednastavených režimů v aplikaci Loxone

*Zdroj: Vlastní zpracování*



Obrázek 34: Ukázka nastavení konkrétního pokoje v domě v aplikaci Loxone

*Zdroj: Vlastní zpracování*

### **Nevýhody Loxone chytré domácnosti:**

1. Jako nevýhodu lze obecně uvést, že při výpadku elektrického proudu nebudou jednotlivé prvky fungovat. Některé se dají ovládat manuálně, ale některé ne. To je ale nevýhoda obecná u chytrých domácností, nežli přímo u této realizace či firmy. Tomu se ale dá velmi dobře zabránit, pokud by chytrý dům byl vybaven záložní baterií. Poté by to mohlo být spíše uvedeno ve výhodách, protože díky chytré domácnosti by se v přednastaveném programu dala ušetřit spousta energie vypnutím ne nutných komponent napájených z elektrické sítě.
2. Absence automatické přivolání pomoci. Resp. ano, službu přivolání do systému lze integrovat, avšak není to standardní a Loxon i tak používá v tomto případě služby firmy PCO (Pult Centralizované Ochrany), která spadá pod firmu Jablotron.
3. Některé komponenty nejsou nijak designově zpracované, ale je to spíše z toho důvodu, že mají být schované – například Miniserver.

## 4.5 Sestavení návrhu Fibaro od firmy BÝTZABEZPEČEN

Druhou firmou, od které bylo obdrženo vyhotovené zadání, byla firma BÝTZABEZPEČEN. Byla obdržena tabulka seznamu produktů, která obsahovala názvy jednotlivých produktů, počet kusů, cenu za kus a cenu celkem (počet kusů krát cena za kus). Celková cena těchto komponent vyšla na 165 315,19 Kč viz tabulka níže.

Tabulka 3: Nabídka Fibaro chytré domácnosti

Popis (název)	Počet kusů	Cena za kus	Celkem
<b>Fibaro Řídicí jednotka HC2, stříbrná, Z-Wave</b>	1	13 215 Kč	13 215 Kč
<b>Mini RFID klávesnice zipato</b>	1	1 450 Kč	1 450 Kč
<b>DoorBird D101S</b>	1	9 500 Kč	9 500 Kč
<b>Fibaro roller shutter</b>	9	1 500 Kč	13 500 Kč
<b>Fibaro ON/OFF spínač</b>	10	1 500 Kč	15 000 Kč
<b>Fibaro dimmer</b>	7	1 500 Kč	10 500 Kč
<b>Pohybový Multisenzor Aeotec</b>	8	1 500 Kč	12 000 Kč
<b>Držák do sádrokartónu pro senzor Aeotec</b>	8	500 Kč	4 000 Kč
<b>Popp 5V napájecí zdroj</b>	8	300 Kč	2 400 Kč
<b>Popp radiatorová hlavice</b>	8	1 600 Kč	12 800 Kč
<b>Senzor dymu</b>	1	1 700 Kč	1 700 Kč
<b>Zaplavový senzor</b>	3	1 300 Kč	3 900 Kč
<b>Siréna</b>	1	1 500 Kč	1 500 Kč
<b>Fibaro Smart Implant</b>	1	1 100 Kč	1 100 Kč
<b>Měřič energie</b>	1	4 000 Kč	4 000 Kč
<b>Meteostanice Popp</b>	1	4 700 Kč	4 700 Kč
<b>Kamerový systém</b>	1	10 000 Kč	10 000 Kč
<b>Remotec Zwave</b>	1	2 000 Kč	2 000 Kč
<b>Cena celkem</b>			<b>123 265 Kč</b>

*Zdroj: vlastní zpracování*

Dále dodavatel v tabulce uvedl odhadovanou cenu za instalaci a programování jednotlivých komponent, která vyšla na 40 000 Kč odhadem. Dohromady cena i s instalací vyjde tedy přibližně na 163 265 Kč bez DPH.

## 4.5.1 Popis jednotlivých komponent Fibaro

### Fibaro Řídící jednotka HC2, stříbrná, Z-Wave

Fibaro řídicí jednotka Home Center 2 je nejdůležitější prvek chytré domácnosti od společnosti Fibaro. Díky této řídicí jednotce jsou spolu propojeny ostatní komponenty. Je to řídicí centrální jednotka nejen pro řízení inteligentní elektroinstalace, ale i pro speciální projekty automatizace. Centrála shromažďuje a analyzuje veškeré informace získané z ostatních zařízení. Následně způsobuje jejich vzájemnou komunikaci a tím řídí fungování systému. [45] [46]



**Obrázek 35: Řídící jednotka Fibaro Home Center 2 stříbrná - pohled ze předu**

*Zdroj: [47]*

Home Center 2 umožňuje integraci zařízení jiných značek s globálním dosahem, jako jsou například Google Assistant, Amazon Alexa, nebo Apple HomeKit. Díky tomu lze vždy rozšířit chytrou domácnost o nejnovější prvky na trhu různých značek. [45] [46]

Zařízení Home Center 2 nemá téměř žádné vstupy, ani výstupy. Jediné co je potřeba připojit je napájecí kabel a síťový kabel. Prvotní nastavení se provádí zadáním IP adresy v počítačovém prohlížeči. [45] [46]



**Obrázek 36: Fibaro řídicí jednotka Home Center 2 - pohled ze zadu**

*Zdroj: [47]*

Další uživatelské nastavení se pak provádí v aplikaci, kterou lze stáhnout na počítač, tablet, telefon, nebo dokonce hodinky Apple Watch. [45] [46]



**Obrázek 37: Ukázka zařízení podporující aplikace Fibaro**

*Zdroj: [37]*

Aplikace nabízí velké možnosti nastavení. Od vytváření vlastních „nálad“ až po úplnou automatizaci a zabezpečení celé chytré domácnosti. [45] [46]

Veškeré nastavení a uživatelské údaje se ukládají na 4 GB MLC disk. Tento disk také obsahuje zálohu jedinečné instalace systému z důvodu ochrany proti vniknutí. Další výhodou tohoto disku je rychlá a jednoduchá obnova pro případ chyby. Jednotlivé informace o přístupech do domu jsou chráněny systémy WAF (Web Application Firewall) a Anti-DDoS (Anti Distributed Denial of Service). Komunikace mezi zařízeními a centrálou včetně hesel jsou také šifrovány. [45] [46]

Jednotlivá zařízení spolu komunikují prostřednictvím protokolu Z-Wave. Je to ověřený protokol pro bezdrátovou komunikaci používaný u chytrých zařízení v domácnosti. Je to mezinárodně uznávaný standard a jeho hlavní výhodou je možnost propojení zařízení více výrobců. Stejně jako zařízení Loxone, tak také zařízení Fibaro s technologií Z-Wave vytváří topologii sítě typu Mesh. To znamená, že každé zařízení nejen že přijímá příkazy, ale dokáže je také vysílat, takže se tváří jako již známý repeater, neboli opakováč signálu. [48]

### **Mini RFID klávesnice a klíč Zipato**

Mini RFID (Radio Frequency Identification) klávesnice od společnosti Zipato je bezdrátové zařízení napájené baterií sloužící k zabezpečení a usnadnění vstupu do domu. Klávesnice kombinuje RFID a Z-Wave technologie a díky tomu se dá jednoduše připojit k hlavní řídicí jednotce Home Center 2. [49]

Tlačítko „Home“ a tlačítko „Away“ do českého překladu „Doma“ a „Pryč“ slouží ke zvolení naprogramovaného režimu. Například na tlačítko „Away“ lze nastavit, aby se po stisknutí zabezpečil dům a uživateli přišla notifikace o stavu otevřených oken a venkovních dveří v domě. Pro potvrzení zvoleného režimu je vždy nutné přiložit RFID klíč. [49]



**Obrázek 38: Zařízení Mini RFID Keypad včetně NFC čipu Zipato**

*Zdroj: [49]*

Otevírání samotných dveří pak lze dvojím způsobem. Buď zadáním kombinaci PIN kódu a nebo přiložení RFID klíče. Každý klíč se do chytrého domácímu systému přihlašuje pomocí jedinečného identifikačního čísla. Díky jedinečnosti každého klíče lze v systému omezit doby, pro které lze s vybranými klíči dveře otevřít. [49]

Ve dveřích bude již zabudována inteligentní klika, která podporuje Z-Wave technologii.

### **DoorBird D101S**

Videotelefon DoorBird D101S slouží k přenosu zvuku a videa z místa vstupních dveří do počítače nebo chytrého telefonu. Zařízení je nutné připojit do elektrické sítě. K řídicí jednotce Home center 2 se připojuje opět pomocí Z-Wave protokolu. [50]



**Obrázek 39: DoorBird D101S přední strana**

*Zdroj: [51]*

Veškerá data se ukládají na vlastní cloudové úložiště. Díky senzoru pohybu tak může DoorBird v jistém směru fungovat jako bezpečnostní videokamera s vlastním úložištěm, protože jakmile zaznamená pohyb, kamera začne nahrávat právě na zmíněný cloud. [50]



**Obrázek 40: DoorBird D101S zadní strana**

*Zdroj: [51]*

Samotné video je v HD kvalitě v rozlišení 720p a sférická čočka kamery zaznamená obraz v úhlu 180 stupňů. [50]

Propojením s řídicí jednotkou, která je již spojena s chytrou klikou, lze na dálku prostřednictvím aplikace otevírat dveře pouze jedním kliknutím a odkudkoli kde je připojení k internetu. [50]



**Obrázek 41: Ukázka aplikace DoorBird při zazvonění**

*Zdroj: [51]*



## Fibaro Roller Shutter

Fibaro Roller Shutter pracuje s motorizovanými roletami, žaluziemi, vraty či okny. S řídicí jednotkou komunikuje pomocí protokolu Z-Wave a rolety se tak po připojení dají ovládat přímo z aplikace. Toto zařízení bude nainstalováno u každého okna (kromě u zádveří), dohromady jich tedy bude 9. [52]



Obrázek 42: Fibaro Roller Shutter

*Zdroj: [52]*

## Fibaro ON/OFF spínač

Spínač využívá propojení skrze protokol Z-Wave a díky tomu lze ovládat přímo z aplikace Fibaro. Tento spínač slouží pouze k zapínání a vypínání zařízení, ke kterému je připojen. Zpravidla to v rámci této práce budou především světla. [53]

## Fibaro Dimmer

Fibaro Dimmer je bezdrátový stmívač a spínač světel využívající technologii Z-Wave pro komunikaci mezi ostatními komponenty chytré domácnosti a především s řídicí jednotkou Home Center 2. [54]

Zařízení má čtyři zajímavé možnosti funkcí a to regulování procent jasu, vypnutí a zapnutí, umí měřit energii, která do světla proudí a umí funkci pozvolného rozsvícení. [54]



Obrázek 43: Dimmer 2

Zdroj: [54]

### Pohybový Multisenzor Aeotec

AeoTec Multisenzor obsahuje hned 6 senzorů:

- senzor pohybu
- senzor vlhkosti
- senzor tepla
- senzor světla
- senzor UV záření
- senzor vibrace

**Pohybový senzor** je především bezpečnostním prvkem chytré domácnosti, ale napomáhá i automatické osvětlení a topení. Monitoruje přítomnost osob, zvířat a vlastně všeho, co se hýbe. Samotný senzor pohybu má dosah až 5 metrů se 120 stupňovým zorným polem. [55]



Obrázek 44: Aeotec Multisenzor

Zdroj: [55]

**Senzor vibrací** sleduje prostředí a také manipulaci se samotným zařízením. Pokud by tak například potencionální pachatel chtěl nějaký senzor pohybu zneaktivnit, spustí se alarm. [55]

**Senzor vlhkosti** monitoruje vlhkost v místnosti. To může být užitečná informace například pro ovládání ventilátorů, oken, nebo zvlhčovače vzduchu. Vlhkost vzduchu měří v rozmezí od 0% až do 100%. [55]

**Teplotní senzor** je využíván ke správnému ovládání ventilátorů, oken, žaluzií a termostatů. Senzor dokáže měřit teplotu od -10 až do +50 stupňů Celsia. [55]

**Světelný senzor** napomáhá ke správnému automatickému svícení v chytrém domě. Díky Fibaro Dimmeru může nastavit určitou intenzitu osvětlení v závislosti na venkovním světle. [55]

**UV senzor** měří hodnoty UV záření v souladu s World Health Organisation UV index. Díky tomu tak pomůže ochránit například nábytek před silným zářením, které by mohlo způsobit vyblednutí barev. [55]

Zařízení komunikuje s řídicí jednotkou pomocí technologie Z-Wave. Napájení lze využít přes USB konektor, nebo baterie. Ale doporučení je určitě přes USB, protože díky stálému napájení lze využívat všechny jeho funkce v reálném čase a baterii tak mít jako zálohu při výpadku proudu. [55]

### **Držák do sádrokartónu pro senzor Aeotec**

Díky držáku do sádrokartonu se stane zařízení téměř neviditelným a bude tak pro potenciálního pachatele složitější jeho odhalení. [56]



**Obrázek 45: Držák do sádrokartonu pro senzor Aeotec**

*Zdroj: [56]*

### **Popp termostatická hlavice**

Popp termostatická hlavice je instalována přímo na radiátorové hlavice. Uvnitř zařízení je motorek, díky kterému hlavici lze nastavovat. Samotné nastavení pak funguje buď přes tlačítka, která se nacházejí na zařízení, nebo skrze aplikaci popřípadě automaticky při zvoleném a

naprogramovaném programu. Komunikaci s řídicí jednotkou zajišťuje opět technologie Z-Wave. Napájení komponenty je přes dvě AA baterie. [57]



**Obrázek 46: Popp termostatická hlavice s displejem**

*Zdroj: [57]*

Na Popp hlavici najdeme také led display zobrazující:

- stav baterie
- status připojení Z-Wave
- teplotu
- status režimu dětské ochrany – v tomto režimu nelze manuálně na zařízení nastavovat teplotu a měnit přednastavené programy
- status režimu aktivní ochrany proti zamrznutí mrazem
- status ikony alarmus [57]

### **Fibaro Smoke Sensor**

Jedná se o detektor kouře, který je s centrální řídicí jednotkou propojen protokolem Z-Wave. Samotný detektor v případě hrozícího nebezpečí informuje uživatele pomocí barevného světla zabudovaného ve středu zařízení, ale také především využitím velmi hlasité sirény. Samozřejmě dle nastavení upozorní i notifikací v telefonu. A protože některé materiály hoří i bez kouře, je detektor vybaven i teplotním čidlem. [58]

Napájen je pomocí baterie, která by měla mít životnost až 3 roky. Zařízení umí detekovat stav baterie a tak včas předá informace o končící životnosti baterie. Podobně jako stav baterie si zařízení hlídá, jestli je správně připojeno k řídicí jednotce Home Center. [58]

Stejně jako u chytré domácnosti od Loxone, i v tomto případě lze naprogramovat systém tak, aby se v případě požáru vytáhly všechny žaluzie, rozsvítily světla na plno a pokud by to bylo technicky možné, tak i otevřeli okna a dveře. [58]



**Obrázek 47: Fibaro Smoke Sensor**

*Zdroj: [58]*

Fibaro Smoke Sensor je velmi odolný a odolá teplotám až do 200 stupňů celsia. Informace o datech z detektoru se zaznamenávají jak do centrální řídicí jednotky, tak i do samotného zařízení a tak může v případě požáru sloužit jako „černá skříňka“. [58]

### **Fibaro Flood Sensor**

Záplavový sensor Fibaro Flood Sensor slouží k detekci případné úniku vody. Zařízení, jako všechny bezdrátové komponenty od společnosti Fibaro je vybaveno Z-Wave technologií. [59]



**Obrázek 48: Fibaro Flood Sensor**

*Zdroj: [59]*

Baterie vydrží průměrně 2,5 roku a zařízení se samo opět připomene, až bude nutná výměna. Jednotka umí rozpoznat i otevření, či poškození krytu samotného detektoru, nebo jenom změnu polohy. Jakmile dojde k takové akci, zařízení upozorní notifikací na změnu. [59]

Komponenta obsahuje také čidlo teploty a opět podobně jako u kouřového senzoru se při nadměrné teplotě může spustit siréna. Čidlo teploty také pomůže ke správné regulaci teploty po domě, protože čím více dat, tím přesnější nastavení. [59]

## Siréna

Siréna má pět různých výstražných tónů, které lze nastavit individuálně. Například upozornění na cizí vniknutí do domu, na požár nebo jen na běžný zvonek u dveří. Díky technologii Z-Wave a propojením s řídicí jednotkou lze dostávat i upozornění do aplikace. [60]



**Obrázek 49: Siréna do zásuvky elektrické sítě**

*Zdroj: [60]*

I když je zařízení primárně napájeno přímo z elektrické sítě, obsahuje lithiovou baterii a díky tomu bude fungovat i v případě výpadku elektřiny. [60]

## Měřič elektrické energie

Měřič se připojuje na hlavní rozvaděč, kde se na měřenou fázi připojí napájecí vodič snímače a nasadí bezkontaktní proudový transformátor, který měří skutečně odebíraný proud. Propojení s řídicí jednotkou Home Center je využitím technologie Z-Wave. [61]



**Obrázek 50: Měřič elektrické energie se 3 svorky**

*Zdroj: [61]*

Měřič umožňuje měřit spotřebu celého napojeného okruhu. V aplikaci Fibaro lze sledovat aktuální stav spotřeby elektriny, popřípadě historii. V řídicí jednotce pak může být naprogramován například nějaký limit spotřeby energie a při překročení zahlásit uživateli prostřednictvím aplikace stav. [61]

### **Meteostanice Popp (solární)**

Popp meteostanice je napájena solární energií a pro komunikaci s ostatními komponenty a řídicí jednotkou využívá technologii Z-Wave. Meteostanice Popp měří následující hodnoty:

- teplota vzduchu
- rychlost větru
- rosný bod
- vlhkost vzduchu
- tlak vzduchu
- úroveň intenzity světla [62]



**Obrázek 51: Meteostanice Z-Wave Popp (solární)**

*Zdroj: [62]*

Všechny tyto hodnoty se posílají do řídicí jednotky, kde jsou vyhodnocovány a na základě nich lze naprogramovat automatické programy, podobně jako u Loxone, které byly popsány výše v kapitole 5.4.11. [62]



**Obrázek 52: Ukázka seskupení dat v aplikaci samotné Meteostanice**

Zdroj: [62]

### **Kamerový systém**

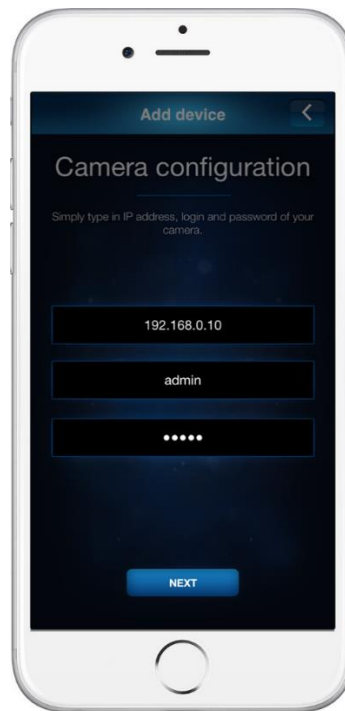
Kamerový systém byl do nabídky přidán pouze orientačně. Lze tedy použít stejné kamery jako které byly zmíněny v kapitole 5.4.18. Jediný rozdíl oproti připojení k Loxone je v aplikaci. V tomto případě budou kamery připojeny do aplikace Fibaro.



**Obrázek 53: Ukázka aplikace Fibaro**

Zdroj: [63]





**Obrázek 54: Ukázka připojení IP kamery do systému Fibaro**

*Zdroj: [63]*



**Obrázek 55: Ukázka náhledu kamer v aplikaci Fibaro**

*Zdroj: [64]*

## Remotec Z-Wave

Zařízení umožňuje ovládat klimatizační jednotku přes klasické IR signály s použitím Z-Wave technologie. Toto zařízení překládá instrukce od řídicí jednotky na IR signály. Zařízení zároveň monitoruje teplotu v okolí a umožňuje ovládání klimatizační jednotky. [65]



Obrázek 56: Zařízení Remotec Z-Wave

*Zdroj: [65]*

### 4.5.2 Zhodnocení chytrého domu Fibaro

Ekonomické zhodnocení bude zaměřeno především na jednotlivé komponenty, protože cena za práci s instalací a programování je orientační a navíc se v této nabídce neuvažuje o instalaci silnoproudu, protože všechna zařízení budou komunikovat bezdrátově. Jeden z požadavků poptávky byla cena v rozsahu od 130 000 Kč do 160 000 Kč bez DPH. Nabídka komponent chytré domácnosti Fibaro je 123 265 Kč, což je ještě o 5,5 % méně, než byla spodní hranice rozsahu a o 29,8% méně, než byla horní hranice rozsahu. Cenově tedy nabídka vyšla velmi dobře.

#### **Výhody chytré domácnosti Fibaro s využitím technologie Z-Wave:**

1. Všechny komponenty podporují technologii Z-Wave, to je velkou výhodou zejména pro možnosti dalšího rozšíření. Technologii Z-Wave využívá přes 1100 zařízeních značky Fibaro.
2. Veškeré prvky jsou uvažované pro vzdálené připojení, lze je tedy instalovat až po výstavbě objektu, protože jsou většinou napájeny bateriemi.
3. Cena je zanedbatelně vyšší, než při instalaci klasických „hloupých“ prvků a s přihlédnutím na získaný komfort se to určitě vyplatí. Byť tento bod se nedá objektivně posoudit, protože každý má jiné preference.

4. K samotnému chodu chytré domácnosti nepotřebuje internet. Chytrá domácnost funguje i bez připojení k internetu. Internet tak uživatel potřebuje pouze k ovládání a monitorování vzdáleným přístupem.
5. Komponenty lze skládat postupně a postupně přidávat nové. Přidání je vždy jednoduché.
6. Většina komponent je napájena baterií, proto při výpadku elektřiny budou zařízení, které jsou na baterii stále aktivní.
7. Cenově nabídka sestavených komponent vyšla v porovnání s komponenty Loxone o 34,11% lépe.
8. Firma Fibaro je na trhu 8 let.
9. Příjemný design většiny prvků.
10. Většina zařízení má i svoje vlastní aplikace, takže by se daly ovládat i bez řídicí centrální jednotky.
11. Přehledná a intuitivní Fibaro aplikace.



**Obrázek 57: Základní menu v aplikaci Fibaro**

*Zdroj: [66]*



**Obrázek 58: Fibaro aplikace a přehled jednotlivých místností**

*Zdroj: [66]*



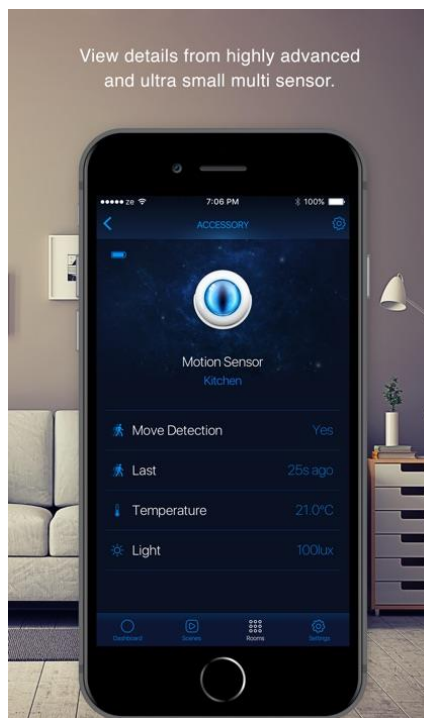
**Obrázek 59: Náhled detailu místnosti v aplikaci Fibaro - kuchyně**

*Zdroj: [66]*



**Obrázek 60: Ukázka přednastavených témat v aplikaci Fibaro**

*Zdroj: [66]*



**Obrázek 61: Náhled detailu zařízení senzoru pohybu, kde je možné vidět například, že poslední detekce pohybu byla před 25 sekundami**

*Zdroj: [66]*

## **Nevýhody Fibaro chytré domácnosti s využitím technologie Z-Wave:**

1. Absence automatické přivolání pomoci v nabídce. Fibaro ale lze připojit ke službě od Jablotronu a tak integrovat přivolání pomoci. Tuto službu má na starosti firma PCO. V nouzi se tak tato firma automaticky zavolá a oni k objektu vyšlou své zaměstnance.
2. Většina zařízení je napájena bateriemi, které mají svoji určitou životnost a časem je tedy potřeba je vyměnit. Pokud si toho uživatel nevšimne, může mu nějaký z prvků nějakou chvíli nefungovat.
3. Data nejsou uložena na interním úložišti, ale vše se ukládá na cloud. Ten je sice zabezpečen, ale vzniká zde větší riziko, než když jsou data uložena na interním úložišti v domě.
4. Komponenty v této nabídce nejsou od stejného výrobce. Všechna zařízení sice podporují technologii Z-Wave, ale skrze tu pouze komunikují. Je zde tedy vyšší šance, že některé prvky spolu nebudou na 100% správně komunikovat, na rozdíl od konkurenční nabídky.
5. Protože všechna zařízení mezi sebou komunikují bezdrátově, je zde větší riziko rušení signálu.

## 5. SHRnutí

V dnešní technologicky vyspělé době, která se neustále vyvíjí neuvěřitelnou rychlostí dopředu, je již téměř nezbytné mít některé prvky chytré domácnosti. V návaznosti na dnešní moderní dobu není nutnost zajistit pouze bezpečnost inteligentním vybavením v domě, ale taktéž technickým vybavením, jako jsou například dveře.

Zabezpečení domácnosti je velmi důležité, ať už se jedná pouze o jeden bezpečnostní prvek, například zámek dveří, nebo komplexní zabezpečení od senzoru oken, pohybu, až po automatické zavolání pomoci v případě požáru, nebo neoprávněného vniknutí do objektu.

V této bakalářské práci byly uvedeny dvě možnosti integrace prvků chytré domácnosti a zabezpečení do rodinného domu. A to plně bezdrátově v případě integrace prvků Fibaro a kombinací drátového a bezdrátového v případě zařízeních od firmy Loxone.

V prvním případě, kdy byla popsána chytrá domácnost Loxone, byla uvedena cena i za instalaci včetně programování a silnoproudu. Pokud by bylo uvažováno o podobné chytré domácnosti, určitě by bylo vhodné již při instalaci silnoproudu při stavbě domu provést i přípravu silnoproudu pro prvky chytré domácnosti. Tímto se tak ušetří finální náklady a zařízení budou napájena přímo ze zdroje, nebude tedy potřeba měnit baterie. Další výhodou je bezpečnější přenos dat mezi jednotlivými zařízeními, protože komunikace probíhá především drátově, tedy v případě Loxone zařízeních přes rozhraní Tree. Také rychlost přenosu dat je vyšší, než v případě bezdrátového připojení a také u drátových prvků nemůže dojít k rušení přenosového signálu.

Firmu Loxone zastupoval pan Bruckbauer, se kterým bylo provedeno několik konzultací po telefonu, kde bylo vše podrobně vysvětleno a veškeré dotazy zodpovězeny. Díky tomu byla i získána jistota, že všechny komponenty spolu dohromady budou fungovat správně.

Druhá nabídka byla pro systém Fibaro. Tento systém má jednu velkou výhodu a tou je používání technologie Z-Wave, kterou umí používat několik tisíc zařízení a všechny tak lze do chytré domácnosti Fibaro integrovat. Veškeré prvky byly uvažovány s touto technologií, tedy i plně bezdrátově. Většinou i včetně napájení, které je u spousty těchto prvků z baterie. To je velká výhoda v případě, že je požadována integrace do již postaveného domu, nemusí se totiž instalovat potřebný silnoproud pro jednotlivá zařízení.

S firmou BÝTZABEZPEČEN, tedy přesněji s panem Trulíkem, byla uskutečněna osobní schůzka, kde byla firma představena. Bohužel další komunikace již kromě dodání nabídky neproběhla.

Protože je však v této práci uvažováno nad novostavbou a silnoproud se bude instalovat celý, zahrne se do instalace i Loxone silnoproud. Zvolením Loxone chytré domácnosti se splní veškeré požadované funkce z poptávky, které byly zaslány zhotovitelem nabídky. Dále je rozhodnuto pro Loxone z důvodu bezpečnějšího ukládání dat, které probíhá pouze na místní server, který se nachází přímo v samotné domácnosti. Dalším důvodem výběru Loxone by byla ochota samotné firmy, která jednotlivé prvky vysvětlila a zodpověděla přesně kladené otázky. Rozhodnutí je však spíše subjektivní, protože užitek z jednotlivých funkcí, které přináší rozdílné systémy se může lišit dle preferencí jednotlivce. Vždy tedy bude na daném uživateli zhodnotit a porovnat výhody a nevýhody různých systémů které byly výše popsány a vybrat tak ten nejvhodnější pro své potřeby.

V případě jakékoliv novostavby by bylo určitě vhodné přemýšlet nad využitím chytré domácnosti a dále také nad instalací a přípravných prací silnoprodu pro jednotlivá zařízení ještě před samotnou realizací stavby. Dodatečná instalace prvků s bezdrátovým přenosem není problém, ale komunikace zařízení po kabelu je vždy rychlejší a spolehlivější. Další výhodou je také napájení ze sítě, kdy uživatel nemusí nikde měnit baterie. Proto aby se eliminovala jedna z nevýhod drátové chytré domácnosti, je doporučeno použít baterii pro případ potřeby externího napájení. Baterie může ušetřit náklady spojené s elektřinou v případě spojení se solárními panely, ale hlavně slouží jako záložní zdroj v případě výpadku. [67]

Doba jde dopředu a je potřeba s tím počítat a být tak připraven na to, že již brzy bude potřeba, aby téměř každá domácnost byla chytrá. Ať už z pohledu pohodlí, nebo bezpečnostních funkcí.

Samotný výběr je pak především na vlastních preferencích, protože trh nabízí nespočet možností, jak chytrou domácnost poskládat a hlavně používat. Důležité je ale myslet i na zabezpečení, které je důvěrné spíše u chytrých domácností, které jsou postavené celé jednou firmou a mají certifikované protokoly pro své zabezpečovací prvky.



## ZÁVĚR

Kriminalita je čím dál větší a je potřeba počítat i se zabezpečením vlastního domu. A to především proti vniknutí do samotného objektu. To znamená zabezpečit nejlépe všechny možné vchody do domu, jako je venkovní brána, dveře, nebo třeba okna a balkón. Samozřejmě nebezpečí nehrozí jenom zvenčí, ale také z vnitřních prostor, kde může dojít k nějaké poruše a následně k plamenům, nebo třeba k potopě.

Zabezpečení by mělo být především technického rázu, to znamená bezpečností dveře, některá z ochran oken a také doplňkové, ale důležité prvky, jako jsou různé senzory, čidla, či detektory a kamerové systémy. Vysvětlením těchto pojmů byla věnována druhá kapitola.

Chytrá domácnost může výrazně pomoci při zabezpečení domácnosti. To je ale jenom jeden z benefitů, který chytrá domácnost přináší, jako další lze uvést úsporu času, peněz nebo třeba komfort.

Právě na chytrou domácnost byla tato práce zaměřena. Pro uvedení konkrétního případu, byly s přesným zadáním poptány dvě firmy, které následně zpracovaly nabídku jednotlivých komponent včetně uvedení ceny za naprogramování systému, funkcí a jednotlivých režimů.

Oba výše popisované systémy mají své využití. V případě uvažované novostavby by bylo vhodné zvolit firmu Loxone a její nabídku komponent. A to z následujících důvodů. Náklady na instalaci silnoproudu zůstanou téměř neměnné, protože jde o novostavbu a silnoproud se tam stejně bude instalovat. Drátové spojení je bezpečnější a rychlejší. Ukládání dat na svém vlastním úložišti je také bezpečnější. A v neposlední řadě se nemusejí u komponent vyměňovat baterie.

Nabídku firmy BÝTZABEZPEČEN a tedy bezdrátových komponent Fibaro, by bylo vhodnější použít u již dokončeného domu, protože tyto komponenty nepotřebují instalaci silnoproudu, ale jsou napájeny z baterií. Pro komunikaci využívají technologii Z-Wave. Oproti konkurenční nabídce Loxone, má tento systém některé nevýhody, především z pohledu bezpečnosti, ale na druhou stranu bude určitě vhodnější volbou do domů a bytů již postavených.

Většina zdrojů, ze kterých bylo čerpáno, jsou internetové zdroje, protože se jedná o rychle se vyvíjející systémy, psaná literatura velmi rychle zastarává.

Přínosem této bakalářské práce je přiblížení pojmu chytré domácnosti a také její zabezpečení. Čtenář se v této práci seznámí se základními pojmy této problematiky a v hlavní části zjistí,

jaké jsou možnosti nejběžnějších požadavků na chytrou domácnost a zabezpečení. Dále jsou vyzdvíženy konkrétní výhody a nevýhody systémů, aby čtenář mohl vyhodnotit, který systém by preferoval. Práce byla psána srozumitelně, jak pro širokou veřejnost, tak i pro potenciální zájemce nového moderního systému chytré domácnosti.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] KYNCL, Jaromír. Bezpečnost objektu ve světle moderních technologií. Praha: Komora podniků komerční bezpečnosti České republiky, 2014. ISBN 978-80-260-7115-0.
- [2] JELÍNEK, Josef. Jak zabezpečit byt, dům, chatu, automobil. Praha: Grada, 2000. Profi & hobby. ISBN 80-7169-931-4.
- [3] Elektronické zabezpečovací systémy. Ezasys.cz: Historie zabezpečovacích systémů [online]. PHONE – sdružení podnikatelů, 2013 [cit. 2020-03-21]. Dostupné z: <http://www.ezasys.cz/novinky/historie-zabezpecovacich-systemu/>
- [4] Bezpečnostní systémy. Studijní materiály SŠEaS [online]. Ústí nad Labem: René Pastor, Petr Česlák, Adam Černý, Tomáš Nowák, 2010 [cit. 2020-03-21]. Dostupné z: <http://studijni-materialy.sseas.cz/bezpecnostni-systemy/>
- [5] KLOSÍK, Radim. Fyzická ochrana objektu za využití moderních bezpečnostních technologií [online]. Ostrava, 2014 [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/n8wln/>. Diplomová práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství. Vedoucí práce Martin Rozbroj.
- [6] Stanovení úrovně zabezpečení objektů a provozoven proti vloupání podle evropských technických norem. Ministerstvo vnitra české republiky [online]. Praha: mvcr.cz, 2018 [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/stanoveni-urovne-zabezpeceni-objektu-a-provozoven-proti-vloupani-podle-evropskych-technickychnorem.aspx>
- [7] Bezpečnostní dveře. Janura.euweb.cz [online]. 2005 [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <http://www.janura.euweb.cz/odkazy/dvere/bezpecnostni/popis%20dveri.html>
- [8] Jak zabezpečit okna proti zlodějům. Svět oken [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.svet-oken.cz/cz/plastova-okna/jak-zabezpecit-okna-proti-zlodejum.html>
- [9] UHLÁŘ, Jan. Technická ochrana objektů. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2004. ISBN 80-7251-172-6.
- [10] BURDA, Karel. Základy elektronických zabezpečovacích systémů. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2017. ISBN 978-80-7204-967-7.

- [11] Smart home or building (home automation or domotics). IoT Agenda [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z:  
<https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/smart-home-or-building>
- [12] Smart Home. Investopedia [online]. California, 2020, 25.2.2020 [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/s/smart-home.asp>
- [13] SMART HOME: CHYTRÁ DOMÁCNOST NEMUSÍ BÝT NÁKLADNÁ. LEDAKCE.cz [online]. Zlín: LEDAKCE.cz, 2020 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z:  
<https://www.ledakce.cz/blog/smart-home--chytra-domacnost-nemusi-byt-nakladna/>
- [14] How a Smart Home Gives You Time Back. Alarm.com [online]. Spojené státy americké - McLean: alarm.com, 2016, 29. února 2016 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z:  
<https://www.alarm.com/blog/smart-home-saves-time>
- [15] Snižte výdaje za energie pomocí chytré domácnosti. Ušetříte až 50 procent! Elektrina.cz [online]. Praha: Elektrina.cz, 2018, 7. listopadu 2018 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z:  
<https://www.elektrina.cz/chytra-domacnost-setri-penize>
- [16] Kolik stojí chytrý dům? Cena mnohé překvapí. Loxone [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.loxone.com/cscz/kolik-stoji-chytry-dum-cena>
- [17] Vše, co jste chtěli vědět o chytré domácnosti. Datart [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: [https://www.datart.cz/novinky/technologie-chytra\\_domacnost.html](https://www.datart.cz/novinky/technologie-chytra_domacnost.html)
- [18] Jaká jsou rizika chytrých domácností? Eon.cz [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z:  
<https://www.eon.cz/radce/chytra-domacnost/chytre-domy-a-chytra-domacnost/jaka-jsou-rizika-chytrych-domacnosti>
- [19] Inteligentní domácnosti, jejich klady a zápory. Byty.cz [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.byty.cz/blog/inteligentni-domacnosti-jejich-klady-a-zapory-6/>
- [20] Moderní nízkoenergetický bungalov 4+1 PARADISE: RD Nobles. ČESKÉSTAVBY.cz [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.ceskestavby.cz/projekty-rodinnych-domu/bungalovy/rd-nobles-paradise-6599.html>
- [21] Miniserver. Loxone eshop [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z:  
<https://shop.loxone.com/cscz/miniserver.html>

- [22] Analogový vs. digitální přenos hodnot. Kdy ještě volit analogový výstup? Automatizace.hw.cz [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://automatizace.hw.cz/mereni-a-regulace-prumyslove-sbernice-a-komunikace/analogovy-vs-digitalni-prenos-hodnot-kdy-jeste-volit-analogovy-vystup>
- [23] Instalace Miniserveru. Loxone [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.loxone.com/cscz/kb/instalace-miniserveru/>
- [24] Kabeláž technologie Tree. Loxone [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.loxone.com/cscz/kb/kabelaz-technologie-tree/>
- [25] Relay Extension. Loxone eshop [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://shop.loxone.com/cscz/relay-extension.html>
- [26] Zprovoznění Relay extension. Loxone [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.loxone.com/cscz/kb/relay/>
- [27] Air Base Extension. Loxone [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://shop.loxone.com/cscz/air-base-extension.html>
- [28] IPsec. Cs.vsb.cz [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <http://www.cs.vsb.cz/grygarek/TPS-0304/projekty0304/ipsec/ipsec.html>
- [29] IR Control Air. Loxone eshop [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://shop.loxone.com/cscz/ir-control-air.html>
- [30] Detektor kouře Air. Loxone eshop [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://shop.loxone.com/cscz/detektor-koure-air.html>
- [31] Záplavový senzor Air. Loxone eshop [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://shop.loxone.com/cscz/zaplavovy-senzor-air.html>
- [32] Touch. Loxone eshop [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://shop.loxone.com/cscz/loxone-touch.html>
- [33] LOXONE Touch Tree bílá. Bscm [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: [https://www.bscom.cz/loxone-touch-tree-bila-100221\\_d843520/](https://www.bscom.cz/loxone-touch-tree-bila-100221_d843520/)
- [34] Hlavice. Loxone eshop [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://shop.loxone.com/cscz/hlavice.html>

- [35] RGBW 24V Dimmer. Loxone eshop [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z:  
<https://shop.loxone.com/cscz/rgbw-24v-dimmer.html>
- [36] Nano DI Tree. Loxone eshop [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z:  
<https://shop.loxone.com/cscz/nano-di-tree.html>
- [37] Meteostanice. Loxone eshop [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z:  
<https://shop.loxone.com/cscz/meteostanice.html>
- [38] Senzor přítomnosti. Loxone eshop [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z:  
<https://shop.loxone.com/cscz/senzor-pritomnosti.html>
- [39] Intercom. Loxone eshop [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z:  
<https://shop.loxone.com/cscz/intercom.html>
- [40] NFC Code Touch. Loxone eshop [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z:  
<https://shop.loxone.com/cscz/nfc-code-touch.html>
- [41] ZÁVODNÝ, Tomáš. Videoformáty, videokodeky: Bakalářská práce. Fi.muni.cz [online]. Brno, podzim 2002, podzim 2002 [cit. 2020-08-11]. Dostupné z:  
<https://www.fi.muni.cz/~xnovot32/xslt2/examples/bc3/bc3.xhtml#id537913>
- [42] Inbetriebnahme Zählerinterface IR Air. Loxone [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z:  
<https://www.loxone.com/dede/kb/zaehlerinterface-ir-air/>
- [43] Zählerinterface IR Air. Bavaria-24.de [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z:  
<https://bavaria-24.de/Zaehlerinterface-IR-Air>
- [44] Loxone brožura. Loxone [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z:  
<https://www.loxone.com/cscz/wp-content/uploads/sites/7/2019/10/%C5%98e%C5%A1en%C3%AD-ovl%C3%A1d%C3%A1n%C3%AD-a-automatizace-dom%C3%A1cnosti.pdf>
- [45] Home Center 2. Fibaro [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z:  
<https://www.fibaro.com/cz/products/home-center-2/>
- [46] Home Center 2. Fibaro distributor [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z:  
<https://www.mojefibaro.cz/produkty/home-center-2/>

- [47] Řídicí jednotka Fibaro Home Center 2 stříbrná (FIB-FGHC2). Datart [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.datart.cz/fibaro-home-center-2-stribrna-fib-fghc2.html>
- [48] Technologie budoucnosti. Fibaro distributor [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.mojefibaro.cz/system/technologie-z-wave/>
- [49] MINI RFID KEYPAD. Zipato [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.zipato.com/product/mini-keypad-rfid>
- [50] DoorBird D101S stříbrný. Alza [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/doorbird-d101s-stribrny-d5159105.htm>
- [51] DoorBird D101S. Electroworld [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.electroworld.cz/doorbird-d101s-videovratny>
- [52] Roller Shutter 3. Fibaro [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.fibaro.com/cz/products/smart-roller-shutter/>
- [53] FIBARO Spínací modul 2. Fibaro distributor [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.mojefibaro.cz/dopluky/spinaci-modul-1-x-25-kw/>
- [54] Dimmer 2. Fibaro [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.fibaro.com/cz/products/dimmer-2/>
- [55] Aeotec Multisensor 6 - Detektor. Smart room [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.smartroom.cz/z-wave/pohybovy-multisenzor-aeotec/>
- [56] Držák do sadrokartónu pre senzor Aeotec. Obchodiště [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.obchodiste.cz/produkt/drziak-do-sadrokartonu-pre-senzor-aeotec/>
- [57] POPP TERMOSTATICKÁ HLAVICE. SmartHOME [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://smarterhome.sk/cs/bezdratove-termostaty/popp-termostaticka-hlavice-272.html>
- [58] FIBARO Smoke Sensor. Alza [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-detektor-koure-d4071787.htm>
- [59] FIBARO Flood Sensor. Alza [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-detektor-zaplaveni-d4071785.htm>

- [60] Z-Wave Siréna. Fibaro Distributor [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.mojefibaro.cz/doplňky/z-wave-sirena/>
- [61] Měřič elektrické energie, 3 fáze, 3 svorky. Fibaro Distributor [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.mojefibaro.cz/doplňky/meric-elektricke-energie-3-faze-3-svorky/>
- [62] Meteostanice Z-Wave Popp (solární). Řízený dům.cz [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://eshop-fibaro.webnode.cz/products/meteostanice-z-wave-solarni-popp/>
- [63] [HC2/HCL/App] Connecting IP Camera. FIBARO Knowledge Base [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://manuals.fibaro.com/knowledge-base-browse/connecting-ip-camera-to-fibaro-system/>
- [64] FIBARO. APPSTORE [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://apktume.com/android/us/app/com.fibaro/>
- [65] REMOTEC Z-Wave IR vysílač pro klimatizace. Czc.cz [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://www.czc.cz/remotec-z-wave-ir-vysilac-pro-klimatizace/193104/produkt>
- [66] FIBARO for HomeKit Devices. AppAdvice [online]. [cit. 2020-08-11]. Dostupné z: <https://appadvice.com/app/fibaro-for-homekit-devices/1178623010>
- [67] Chytrá baterie - co to je, proč ji časem budeme mít doma všichni. DŘEVO&stavby.cz [online]. [cit. 2020-08-12]. Dostupné z: <https://www.drevoastavby.cz/drevostavby-archiv/stavba-drevostavby/technicka-zarizeni/3603-inteligentni-baterie-co-to-je-proc-je-casem-budeme-mit-doma-vsichni>