



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ**

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

**ÚSTAV POČÍTAČOVÝCH SYSTÉMŮ**

DEPARTMENT OF COMPUTER SYSTEMS

**PŘÍSTUPOVÝ SYSTÉM PODNIKU S EZS JABLOTRON  
100**

JABLOTRON 100-BASED CORPORATION ACCESS SYSTEM

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**TOMÁŠ HINK**

**VEDOUcí PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. MICHAL BIDLO, Ph.D.**

BRNO 2017

**Vysoké učení technické v Brně - Fakulta informačních technologií**

Ústav počítačových systémů

Akademický rok 2016/2017

**Zadání bakalářské práce**

Řešitel: **Hink Tomáš**

Obor: Informační technologie

Téma: **Přístupový systém podniku s EZS Jablotron 100  
Jablotron 100-Based Corporation Access System**

Kategorie: Vestavěné systémy

Pokyny:

1. Seznamte se s elektronickým zabezpečovacím systémem založeným na technologii Jablotron 100.
2. Navrhněte systém pro komunikaci s moduly Jablotron pomocí platformy Raspberry Pi.
3. Pro takto koncipovaný systém navrhněte webové uživatelské rozhraní umožňující konfiguraci a obsluhu.
4. Oba systémy implementujte.
5. Ověřte funkci systému, zhodnoťte jeho vlastnosti a diskutujte možná rozšíření.

Literatura:

- Dle pokynů vedoucího projektu.

Pro udělení zápočtu za první semestr je požadováno:

- Splnění bodů 1 až 3 zadání, demonstrace vybraných částí na platformě Raspberry Pi.

Podrobné závazné pokyny pro vypracování bakalářské práce naleznete na adrese

<http://www.fit.vutbr.cz/info/szz/>

Technická zpráva bakalářské práce musí obsahovat formulaci cíle, charakteristiku současného stavu, teoretická a odborná východiska řešených problémů a specifikaci etap (20 až 30% celkového rozsahu technické zprávy).

Student odevzdá v jednom výtisku technickou zprávu a v elektronické podobě zdrojový text technické zprávy, úplnou programovou dokumentaci a zdrojové texty programů. Informace v elektronické podobě budou uloženy na standardním nepřepisovatelném paměťovém médiu (CD-R, DVD-R, apod.), které bude vloženo do písemné zprávy tak, aby nemohlo dojít k jeho ztrátě při běžné manipulaci.

Vedoucí: **Bidlo Michal, Ing., Ph.D.**, UPSY FIT VUT

Datum zadání: 1. listopadu 2016


Datum odevzdání: 17. května 2017

**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

Fakulta informačních technologií

Ústav počítačových systémů a sítí

612 66 Brno, Božetěchova 2



prof. Ing. Lukáš Sekanina, Ph.D.  
vedoucí ústavu

## Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou návrhu a realizace přístupového systému podniku s elektronickým zabezpečovacím systémem Jablotron 100 a jeho propojením s jinými systémy. Byl navržen a naprogramován můstek s API rozhraním pro ovládání systému Jablotron 100. Tento můstek byl použit pro realizaci webového uživatelského rozhraní k ovládání přístupového systému. Dále byl vytvořen koncept získávání dat docházky ze systému Jablotron 100.

## Abstract

This bachelor thesis deals with the design and implementation of an enterprise access control system based on the electronic security system Jablotron 100 and its connection with external systems. The bridge with an API interface for controlling the Jablotron 100-based corporation access system has been designed and programmed. This bridge was used to implement the web user interface to control the access system. Furthermore, the concept of collecting attendance data from the Jablotron 100-based system was created.

## Klíčová slova

Jablotron 100, přístupový systém, zabezpečovací systém, komunikace ústředen, docházka

## Keywords

Jablotron 100, access control system, electronic security system, communication between control panels, attendance

## Citace

HINK, Tomáš. *Přístupový systém podniku s EZS Jablotron 100*. Brno, 2017. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií. Vedoucí práce Bidlo Michal.

# Přístupový systém podniku s EZS Jablotron 100

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením pana doktora Michala Bidla. Další informace mi poskytli školitelé na kurzu společnosti JABLOTRON ALARMS a.s. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

.....  
Tomáš Hink  
16. května 2017

## Poděkování

Rád bych poděkoval mému vedoucímu panu doktoru Michalu Bidlovi za jeho cenné rady. Dále bych chtěl vyjádřit poděkování panu jednateři inženýru Kochovi ze společnosti SPOLEČNOST-24, s.r.o. za poskytnutý hardware a možnost testovat v praxi.

# Obsah

<b>1 Úvod</b>	<b>3</b>
<b>2 Specifikace požadavků</b>	<b>5</b>
<b>3 Použité technologie</b>	<b>7</b>
3.1 Jablotron 100	7
3.2 Ústředna	8
3.2.1 Ústředna <i>JA-106KR-LAN</i>	9
3.3 Periferie	11
3.3.1 Sběrníkové periferie pro realizaci elektronického zabezpečení	11
3.3.2 Sběrníkový signálový modul výstupů PG - <i>JA-111N</i>	14
3.3.3 Elektronický otevírač BeFo - <i>DUAL - 2611 MB</i>	14
3.3.4 Sběrníkový modul pro obsluhu elektrického zámku - <i>JA-120N</i>	15
3.3.5 Sběrníkový přístupový modul RFID - <i>JA-112E</i>	15
3.3.6 Sběrníkový modul ovládání systému - <i>JA-111H-AD</i>	16
3.3.7 Sběrníkový osmikanálový výstupní modul - <i>JA-118N</i>	16
3.3.8 Sběrníkové rozhraní RS-485 - <i>JA-121T</i>	17
3.4 UniPi Neuron	18
3.5 Webové rozhraní a komunikační můstek	19
<b>4 Návrh celkového systému</b>	<b>21</b>
4.1 Schéma elektronického zabezpečovacího systému	21
4.2 Schéma přístupového systému	22
4.3 Jednosměrná komunikace dvou ústředěn systému Jablotron 100	23
4.4 Komunikace mezi můstkem a přístupovým systémem	24
4.5 Můstek s API	24
4.5.1 Aktivování PG výstupu (otevření dveří)	24
4.5.2 Zjištění stavu sekce	25
4.6 Webové uživatelské rozhraní	25
4.7 Databáze	26
<b>5 Rozšíření</b>	<b>27</b>
5.1 Nativní aplikace pro iOS a watchOS	27
5.2 Docházkový systém založený na Jablotron 100	28
<b>6 Celkové zhodnocení a diskuze</b>	<b>30</b>
<b>7 Závěr</b>	<b>32</b>

<b>Literatura</b>	<b>33</b>
<b>Přílohy</b>	<b>34</b>
<b>A Obsah přiloženého paměťového média</b>	<b>35</b>
<b>B Popis webového rozhraní</b>	<b>36</b>
<b>C Certifikát ze školení</b>	<b>41</b>

# Kapitola 1

## Úvod

V současné době existuje široká nabídka systémů sloužících k řízení přístupů do budov a jejich částí. Hlavními rysy těchto systémů je možnost přístupu k jednotlivým dveřím nacházejících se v daném objektu, rozšiřitelnost v čase a relativně jednoduchá konfigurace celého systému.

V dnešní době, kdy je kriminalita ve světě na vysoké úrovni, čemuž přispívá i velká míra stěhování obyvatelstva, např. uprchlíci, cítíme stále větší potřebu si svůj majetek chránit. Na ochranu majetku můžeme použít, ať již odrazující nápisy: "Objekt střežen psem!" nebo "Tady hlídám já!" tak i mechanické zabezpečení jako např. bezpečnostní zámky, ploty, mříže, tak i v dnešní době moderní elektronický zabezpečovací systém (EZS). Elektronický zabezpečovací systém pachateli či nepovolané osobě nijak nebrání vstoupit do střežených prostor, ale velmi kvalitně informuje o narušení takového prostoru a minimalizuje tím případné vzniknuvší hmotné škody. Navzdory možné budoucí vzniklé finanční škodě např. při zcizení majetku společnosti je vhodnější zvážit pořízení elektronického zabezpečovacího systému, který je aktuálně velmi cenově dostupný. Nevýhodou běžně dostupných přístupových systémů na trhu je neprovázanost s elektronickým zabezpečovacím systémem v budově. Z tohoto důvodu jsem si zvolil produkty od firmy Jablotron, které netrpí výše zmíněným nedostatkem, protože je možné sloučit elektronický zabezpečovací systém se systémem řízení přístupů v budově. Jablotron však není jediná společnost, která tyto řešení poskytuje. Rozhodování probíhalo také mezi systémem Paradox [6] a Honeywell Security [2]. Hlavním kritériem pro výběr byla podpora produktů, záruční doba a cena. Po zohlednění všech těchto kritérií byl vybrán systém od českého výrobce Jablotron.

Společnost Jablotron Alarms a.s., dále jen Jablotron, je jedním z nejrozšířenějších poskytovatelů elektronického zabezpečení objektu s dlouholetou tradicí nejen na českém trhu. EZS Jablotron 100 je nejnovějším z produktových řad vyráběných a distribuovaných společností Jablotron. Tato řada produktů je vhodná jak pro bytové, tak i nebytové prostory. Systém tedy najde uplatnění pro rodinné domy, byty, chaty, chalupy, prodejny a menší až střední společnosti. V dnešní době EZS není pouze o informování přítomnosti narušitele, ale zákazníci mnohem více kladou důraz na rozšiřování a na množství poskytovaných informací.

V nejnovější řadě produktů Jablotron 100 můžeme najít i moduly, které poskytují detekci i před jinými hrozbami než narušením a to např. zvýšenou teplotou - požárem, únikem plynu CO, zaplavením prostor a v neposlední řadě také tísňové zařízení pro seniory. Mimo výše uvedené umožňuje také ovládat jiné prvky, tzv. provádět automatizaci. V této modelové řadě jsme schopni ovládat moduly: Silové relé nebo také spínací relé, silový modul či modul pro obsluhu elektronického zámku. Tyto elektronické moduly zámku lze v kombinaci s ústřednou a ovládacími prvky propojit do funkčního celku jako přístupový systém. Čtečky

jsou vybaveny senzorem pro identifikaci na rádiové frekvenci (RFID) a optickou indikací, mohou mít také klávesnici nebo displej.

Tato práce pojednává o možnostech využití výrobků z produktové řady Jablotron 100 jako přístupový systém v podniku, o návrhu a realizaci možnosti ovládat systém Jablotron 100 ze systémů třetích stran za použití sériové linky RS-485 [7] jako prostředek pro realizaci komunikačního můstku.

Cíle práce jsou rozděleny na hlavní cíl a dílčí postupové cíle, kterými bude dosaženo cíle hlavního. Dílčí cíle na sebe těsně navazují a využívají předchozích výstupů. Závěrečná kapitola hodnotí splnění cílů.

Hlavním cílem bakalářské práce je navrhnout přístupový systém podniku založený na systému Jablotron 100 a umožnit jeho vzdálené ovládání. Toto vzdálené ovládání musí být realizováno na hardwarovém vybavení, které je možno umístit na tzv. DIN lištu k elektronické zabezpečovací ústředně Jablotron 100.

### **Pro naplnění hlavního cíle práce byly vytvořeny následující postupové cíle:**

- Seznámit se s elektronickým zabezpečovacím systémem (dále jen EZS) založeným na technologii Jablotron 100.
- Navrhnout systém pro komunikaci s moduly Jablotron pomocí platformy Raspberry Pi.
- Pro takto koncipovaný systém navrhnout webové uživatelské rozhraní umožňující konfiguraci a obsluhu.
- Implementovat systém pro komunikaci mezi systémem Jablotron 100 a jiným systémem.
- Implementovat webové uživatelské rozhraní umožňující konfiguraci a obsluhu.
- Ověřit funkci systémů, zhodnotit jeho vlastnosti a diskutovat možná rozšíření.

Výsledkem této bakalářské práce je funkční řešení elektronického zabezpečovacího systému a přístupového systému v podniku SPOLEČNOST-24 s.r.o. Jelikož v celých prostorech podniku je využíváno automatizace, tak bylo nutné připravit můstek pro propojení těchto dvou systémů za pomoci vlastního komunikačního protokolu. Dále je nutné navrhnout a realizovat webové uživatelské rozhraní pro konfiguraci a obsluhu přístupového systému. Z tohoto webového rozhraní je možné ovládat přes vytvořený můstek funkce systému Jablotron 100. Toto webové rozhraní může sloužit jako náhrada vrátného, protože osoba, již je oprávněna k ovládání těchto dveří, může stisknutím tlačítka na webovém rozhraní otevřít dané dveře dotyčným čekajícím přede dveřmi. Dalším využitím tohoto webového uživatelského rozhraní je možnost odemknutí dveří z chytrého mobilního zařízení.



## Kapitola 2

# Specifikace požadavků

Návrh systému byl proveden s ohledem na následující klíčové požadavky společnosti SPOLEČNOST-24 s.r.o., jejichž podrobnější popis je součástí této kapitoly.

### Klíčové požadavky:

- Pohyb po prostorách společnosti bez mechanických klíčů.
- Jednoduchá uživatelská obsluha a konfigurace systému.
- Webové rozhraní pro dálkové otevírání jednotlivých dveří.
- Možnost napojení na používaný systém měření a regulace, založený na UniPi.
- Vysoká spolehlivost a odolnost vůči výpadku napájení.
- Možnost rozšíření a realizace za přiměřenou cenu.
- Bezpečnost systému a připojení na pult centralizované ochrany.

Jedním ze základních požadavků je, aby se mohli zaměstnanci pohybovat po prostorách společnosti bez nutnosti mít u sebe mechanické klíče, jen za pomoci RFID klíčenky a nebo případně karty. Cílem je tedy využít elektromagnetický zámek dveří namísto konvenčních mechanických zámků na klíč. Před každými dveřmi je zapotřebí umístit čtečku pro ověření identity uživatele.

Požadavkem na systém je také jednoduchá uživatelská konfigurace a obsluha. V neposlední řadě je potřeba vytvořit webové uživatelské rozhraní pro konfiguraci a obsluhu tohoto přístupového systému, jež umožní jednotlivým zaměstnancům otevírat dálkově dveře, k nimž mají přístup. Díky tomu bude možné otevřít dveře od kanceláře návštěvě přímo od pracovního stolu bez nutnosti jít ke dveřím a otevřít je.

Dalším požadavkem je vytvořit můstek, který bude umístěn mezi ústřednu Jablotron a systémem pro automatizaci ve společnosti, konkrétně řešení UniPi. Můstek je nutné vytvořit, právě protože komunikace mezi prvky a ústřednou řady Jablotron 100 je šifrována. Z tohoto důvodu není možné přímo vstoupit do komunikace mezi prvky a je potřeba vytvořit rozhraní mezi touto šifrovanou komunikací a jiným systémem. Jako základní komponentu můstku by bylo vhodné zvolit některou z jednotek značky UniPi a to z toho důvodu, že celý systém měření a regulace v objektu je založen právě na těchto produktech a bude možné využít nevyužité vstupy a výstupy k ještě jiným účelům.

Na celý systém jsou kladeny vysoké nároky na spolehlivost a odolnost vůči výpadku elektrického napájení. Existují i přístupové systémy, u kterých je nutné napájet jednotlivé komponenty samostatně. V případě pořízení takového systému bychom museli řešit alternativní zdroj elektrické energie u každého zařízení separátně. Z tohoto důvodu je potřeba rozhlédnout se po řešení, jež je napájeno centrálně ze sběrnice. Pokud použijeme řešení, které je takto napájeno, bude nám stačit pouze napájet centrální ústřednu, ze které jsou napájeny ostatní přípustné periferie a ušetříme tak záložní zdroje a zvýšíme tak i spolehlivost.

Dalším důležitým požadavkem je přiměřená cena. Jelikož jako elektronický zabezpečovací systém se rozhodlo vedení vybrat řešení od společnosti Jablotron, tak jsem v rámci úspory nákladů navrhl použít jako přístupový systém produkty z téže řady Jablotron 100. Použití systému od jiné společnosti by mělo za následek snížení uživatelské přívětivosti při konfiguraci, jakožto i komunikaci mezi těmito dvěma systémy. Je třeba zajistit, že v případě, pokud jsou prostory kanceláří elektronicky zastřeženy, aby nebylo možné i pro oprávněnou osobu do těchto prostor vstoupit. Celý systém elektronického zabezpečení objektu by měl být také napojen na PCO<sup>1</sup>.

Nesmíme proto opomenout ani bezpečnost celého systému. Celý systém by měl používat zabezpečenou šifrovanou komunikaci mezi webovým uživatelským rozhraním a můstkem. Z toho důvodu, že je celá komunikace uvnitř systému Jablotron 100 šifrována, tak se jeví více než vhodné, v šifrování pokračovat. Celý systém by měl být také přístupný pouze z interní počítačové sítě a neměl by obsahovat komponenty ani části umístěné mimo objekt společnosti. Databáze systému i webové rozhraní musí být umístěno lokálně na zařízení UniPi. Databáze by také měla být realizována v MySQL a to kvůli možnosti rozšíření v prostředí podniku. Stejně tak je nutné aby bylo webové rozhraní realizováno za pomoci programovacího jazyka PHP.

---

<sup>1</sup>Pult centralizované ochrany (PCO) je služba poskytována bezpečnostními agenturami. Umožňují propojení ústředny elektronického zabezpečovacího systému se svým systémem. Na základě propojení těchto systémů dále poskytují případnou reakci po vyvolání události (například pokud nastane poplach nebo požár).

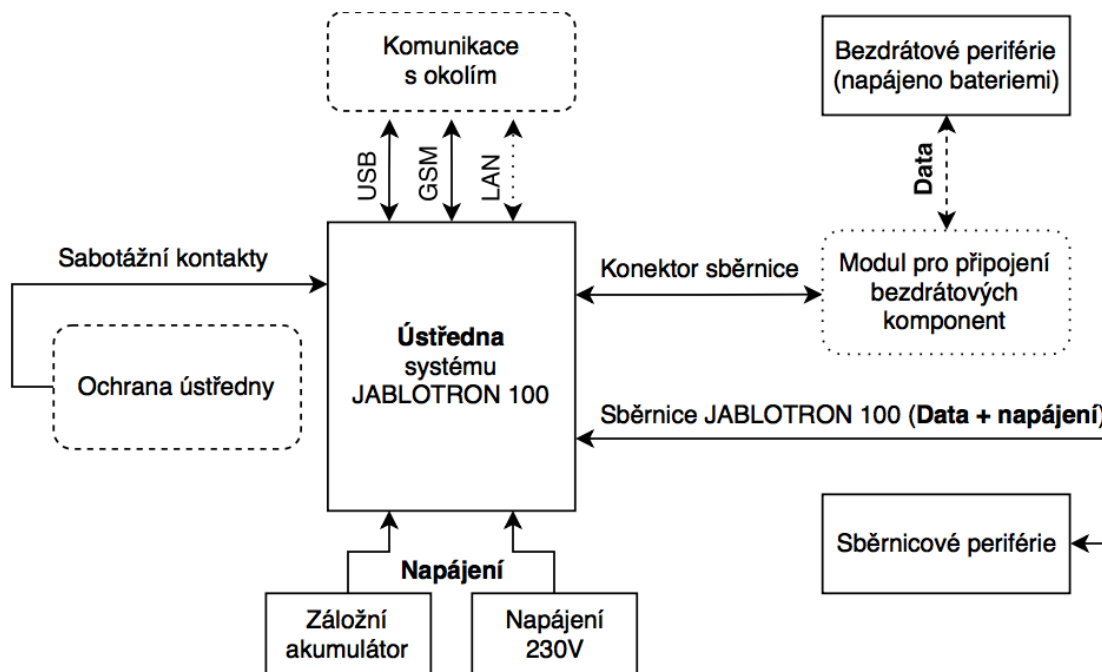
## Kapitola 3

# Použité technologie

V následujících částech této kapitoly bych vás rád obeznámil s technologiemi, jež byly použity k realizování této bakalářské práce. Bude zde představena obecná struktura systému Jablotron 100, jakým způsobem zapojovat jednotlivé prvky a všechny použité komponenty. Dále zde bude pasáž pojednávající o systému UniPi a v neposlední řadě i použité programovací jazyky při tvorbě můstku, databáze a webového rozhraní.

### 3.1 Jablotron 100

Jablotron 100 je platforma pro realizaci elektronického zabezpečení objektů. Skládá se z ústředny a periferií, které rozšiřují funkcionalitu celého systému (například pohybová čidla, detektory kouře, magnetické detektory...).

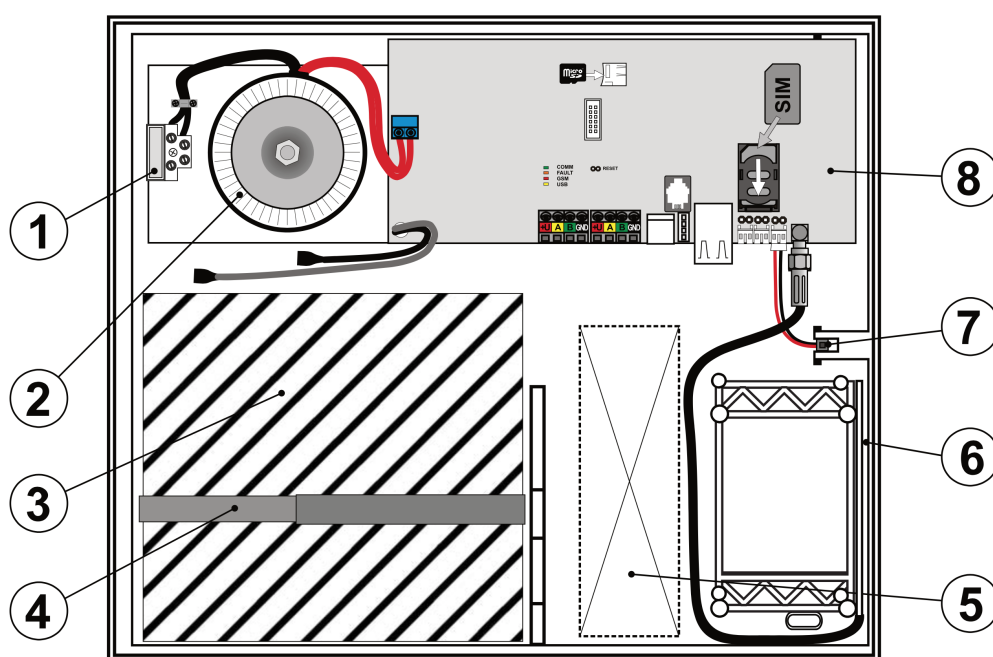


Obrázek 3.1: Architektura systému Jablotron 100

Na obrázku 3.1 je znázorněna architektura systému Jablotron 100. Jedná se o sběrnicový systém, který je možné relativně jednoduše rozšiřovat o další prvky. Mezi periferie systému patří detektory, komponenty pro ovládání a výstupní prvky.

Zařízení z produktové řady Jablotron 100 od společnosti JABLOTRON ALARMS a. s. jsou evolucí řady Jablotron 80. Společnost JABLOTRON ALARMS a. s. působí na českém trhu již od roku 1990. Za tuto dobu se stali významným poskytovatelem alarmů v České Republice. Produkty značky Jablotron jsem pro realizaci elektronického zabezpečovacího systému zvolil na základě vysoké spolehlivosti produktů o čemž svědčí jejich sedmiletá záruka na všechny produkty v nabídce, jejich progresivní technologický postup a v neposlední řadě velmi vkusné grafické zpracování. EZS Jablotron 100 se skládá z ústředny (hlavní řídicí jednotky) a dílčích periférií. Hlavní výhodou elektronického zabezpečovacího systému Jablotron 100 je to, že celý systém je hybridní. To znamená, že je možné kombinovat jak drátové (sběrnicové) tak i bezdrátové komponenty. Vlastnosti jednotlivých drátových a bezdrátových prvků jsou stejné. Díky této vlastnosti se dají jednotlivé komponenty plnohodnotně nahradit [3].

### 3.2 Ústředna



1 - svorkovnice přívodu sítě s pojistkou 400 mA; 2 - síťový transformátor; 3 - záložní akumulátor;  
4 - pásek na uchycení záložního akumulátoru; 5 - prostor pro kabeláž; 6 - GSM anténa;  
7 - sabotážní spínač skříně; 8 - deska ústředny

Obrázek 3.2: Ústředna zabezpečovacího systému JA-106KR-LAN [3]

Ústředna je základním stavebním kamenem celé realizace elektronického zabezpečení na platformě Jablotron 100. Je také mozkiem celého systému a potřebuje dostatek informací z periférií, aby mohla rozhodnout, kdy a jakou událost provede. Celá ústředna by měla být připojena do síťového napájení přes nezávislý jistič elektrického rozvodu v objektu. Pokud

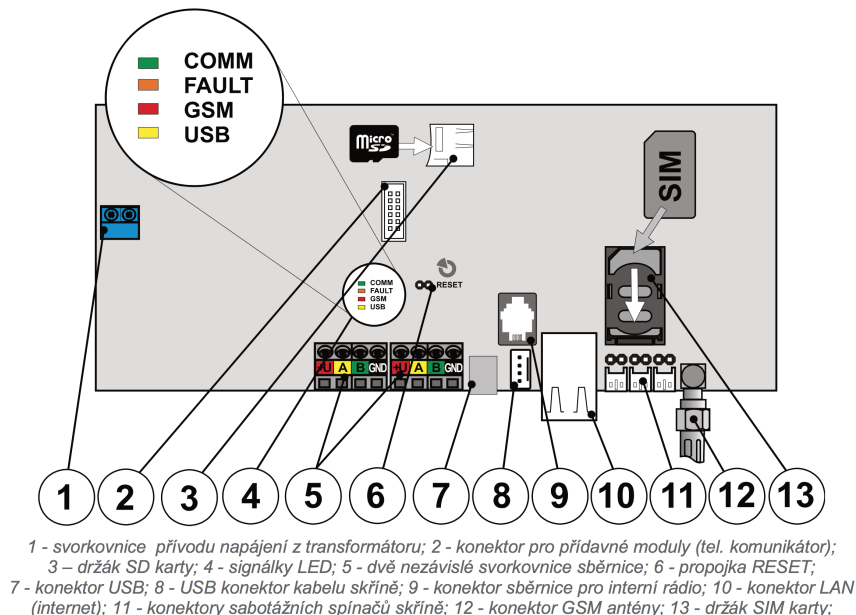
Tabulka 3.1: Signálky na desce ústředny JA-106KR-LAN [3]

Popis	Barva	Význam
COMM	zelená	Rychlým poblikáváním signalizuje provoz komunikační sběrnice
FAULT	žlutá	Svícením indikuje jakoukoli poruchu v systému
GSM	červená	- trvale svítí po připojení napájení při vyhledávání sítě GSM - zhasnutá pokud je GSM v pořádku a právě neprobíhá komunikace - pravidelně v 1 s intervalech bliká, není-li dostupná GSM síť - při komunikaci bliká, krátkým opakovaným pobliknutím indikuje nastavení parametru: GSM komunikátor vypnut
USB	žlutá	Svícením indikuje připojení USB k počítači

ústředna komunikuje s okolím pomocí GSM, je nutné, aby v místě instalace byl dobrý GSM signál. O tom, zda je v místě realizace vhodný signál, se můžeme přesvědčit v diagnostice ústředny nebo pomocí mobilního telefonu. Jednoduchou diagnostiku je možné provádět také pomocí signálek na desce ústředny, vizte tabulka 3.1.

### 3.2.1 Ústředna JA-106KR-LAN

Jako základní stavební kámen celé realizace jsem zvolil dvě ústředny JA-106KR-LAN, vizte obrázek 3.2, jež jsou plnou verzí ústředny zabezpečovacího systému Jablotron 100. Tento typ ústředny je také největší z nabízených ústřed a umožňuje tak možnost připojení nejvíce periférií. Tato ústředna ve variantě s písmenem R je doplněna o rádiový modul (vizte kapitola 3.3.1) pro připojení bezdrátových periférií.



Obrázek 3.3: Základní deska - JA-106KR [3]

Na obrázku 3.3 je patrná základní deska, kterou disponuje ústředna zabezpečovacího systému JA-106KR-LAN. V tabulce 3.1 je k dispozici popis indikačních diod ústředny s popisem jejich významu.

Tabulka 3.2: Užité parametry ústředny JA-106K [3]

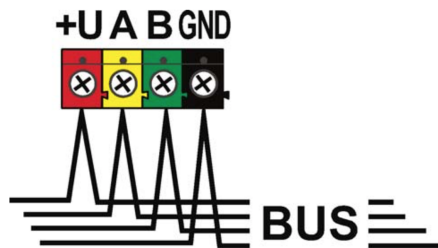
Vlastnost / Typ	JA-106K(-3G)	Poznámka
max. počet periférií	120	JA-106K max. 60 periférií na 1 svorkovnici sběrnice
max. počet uživatelů	300	
max. počet nezávislých sekcí střežení	15	
max. počet programovatelných výstupů	32	
GSM / GPRS komunikátor	ano	Alternativy s 3G GSM modulem
IP LAN (Ethernet) komunikátor	ano	
max. počet rádiových modulů	3	
SMS reporty	až 25 uživatelům	
hlasové reporty	až 15 uživatelům	
doporučený zálohovací akumulátor 12V	7 až 18 Ah	
max. trvalý odběr proudu z ústředny	1200 mA	Pro zálohování 12 hodin z doporučeného akumulátoru, údaj zohledňuje vlastní spotřebu ústředny
max. možný krátkodobý odběr proudu	2000 mA	po dobu max. 5 minut
svorkovnice sběrnice	2 + konektor RJ	Svorkovnice JA-106K jsou izolovány, tzn. zkratování jedné větve, neovlivní větev druhou RJ konektor slouží pouze k připojení rádiového modulu přímo v ústředně
max. délka kabelu svěrnice	2 x 500m	lze použít modulu JA-110T

Můžeme také vidět dvě svorkovnice sběrnice Jablotron 100. Každá svorkovnice umožňuje napájet a komunikovat až s šedesáti periferními zařízeními. Další specifikace jsou patrné v tabulce 3.2.

**Sběrnice systému Jablotron 100** Sběrnice systému Jablotron 100 je složena ze čtyř vodičů a je propojována s perifériemi systému do čtyř svorek označených: +U (červená) kladný pól napájecího napětí, A (žlutá) datová komunikace, B (zelená) datová komunikace a GND (černá) záporný pól napájecího napětí [3].

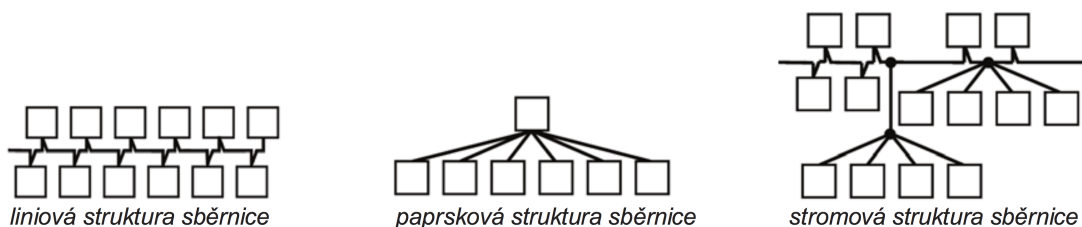
Na obrázku 3.4 je patrná svorkovnice sběrnice systému Jablotron 100, včetně barevného rozlišení.

Pro propojování jednotlivých částí systému je možné vést kabel sběrnice co nejkratším směrem, bez ohledu na příslušnost jednotlivých periférií do částí systému. Sběrnice se dá dle potřeby větvit. Existují tři základní struktury zapojení systému Jablotron 100 a to liniová, paprsková nebo stromová struktura. Nejčastěji se používá právě kombinace všech



Obrázek 3.4: Svorkovnice sběrnice systému Jablotron 100 [3]

tří struktur. Příklady uspořádání sběrnice můžete vidět na obrázku 3.5. Kabel sběrnice se nesmí za žádných okolností zapojovat tak, aby na kterémkoliv vodiči vznikla uzavřená smyčka (konce jednotlivých větví se nikdy nesmí navzájem spojit, propojit se nesmí ani společný GND vodič) [3].



Obrázek 3.5: Uspořádání sběrnice systému Jablotron 100 [3]

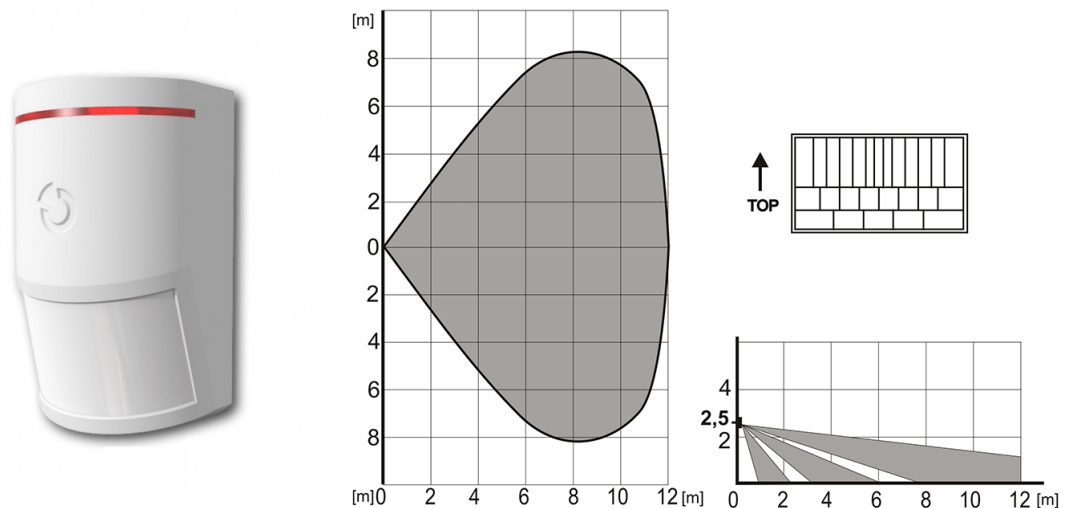
### 3.3 Periferie

V této kapitole budou uvedeny a popsány všechny komponenty systému Jablotron 100, které byly použity k realizaci bakalářské práce. Budou zde také uvedeny další periferie nutné k realizaci přístupového systému. Většina komponent systému je adresovaných v ústředně a zabírají tak pozici v systému, výjimkou jsou jen komponenty *JA-111N* (sběrniceový signálový modul výstupů PG - kapitola 3.3.2) a *JA-118N* (sběrniceový osmikanálový výstupní modul - kapitola 3.3.7), které nejsou adresované.

#### 3.3.1 Sběrniceové periferie pro realizaci elektronického zabezpečení

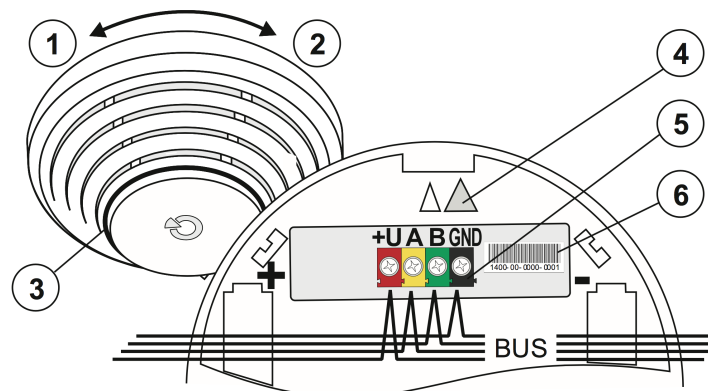
**Sběrniceový modul pro bezdrátové připojení - *JA-110R*** Tento sběrniceový modul k bezdrátovému připojení periferií do systému Jablotron 100 je možné umístit buď připojením přímo do základní desky ústředny (konektoru RJ) nebo na sběrnici. Modul umožňuje obousměrnou rádiovou komunikaci s bezdrátovými periferiemi řady Jablotron 100 na frekvenci 868,1 MHz. Při bezdrátovém přenosu dat je využíván vlastní šifrovaný protokol Jablotron [3].

**Sběrniceový PIR detektor pohybu - *JA-110P*** Základní komponentou elektronického zabezpečovacího systému jsou bezesporu pohybová čidla tzv. PIR detektory (obrázek 3.6). Tento detektor využívá infrapasivní metodu k detekci pohybu v místnosti. Je schopen detekovat pohyb a předat tuto informaci ústředně [3].



Obrázek 3.6: Sběrníkový PIR detektor pohybu - *JA-110P* [3]

**Sběrníkový kombinovaný detektor kouře a teplot - *JA-110ST*** Slouží k detekci požárního nebezpečí v interiéru (obrázek 3.7). Detektor obsahuje optický a teplotní detektor, který je vysoce citlivý na větší částice, které jsou v hustých dýmech, méně citlivý je na malé částice vznikající hořením kapalin, jako je například alkohol. Proto je vestavěn i detektor teploty, který má sice pomalejší reakci, ale je schopen zachytit požár s malým množstvím kouře. Detektor má stavovou reakci (hlásí aktivaci i zklidnění). Detekce kouře probíhá na základě optického rozptylu světla [3].

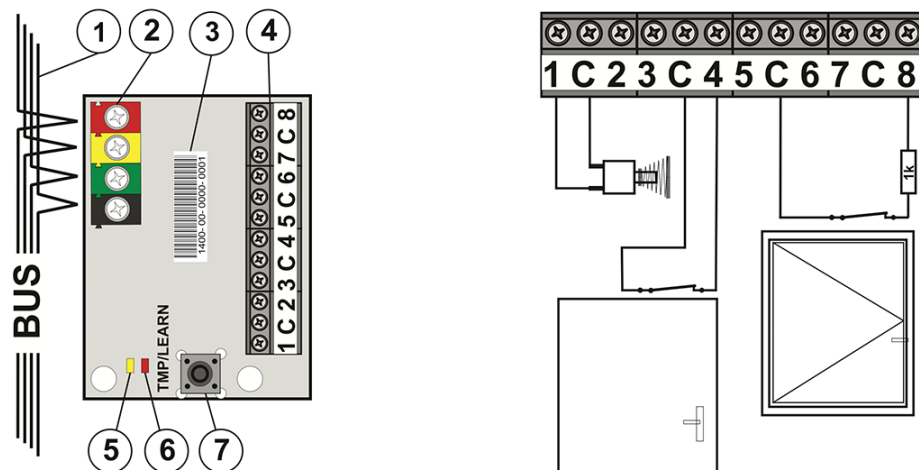


obrázek 6: 1 – uvolnění (sejmutí) detektoru; 2 – upevnění (nasazení) detektoru; 3 – optická signalizace; 4 – orientační šipka pro nasazení; 5 – svorky sběrnice; 6 – sériové číslo

Obrázek 3.7: Sběrníkový kombinovaný detektor kouře a teplot - *JA-110ST* [3]

**Sběrníkový modul pro připojení magnetických detektorů - *JA-118M*** Tento modul slouží k připojení až osmi magnetických kontaktů do sběrnice systému (obrázek 3.8). Hlavní výhodou je právě možnost připojení většího počtu magnetických kontaktů do jedné periferie. Periferie tak zabírá v ústředně od přidělené adresy osm pozic [3].

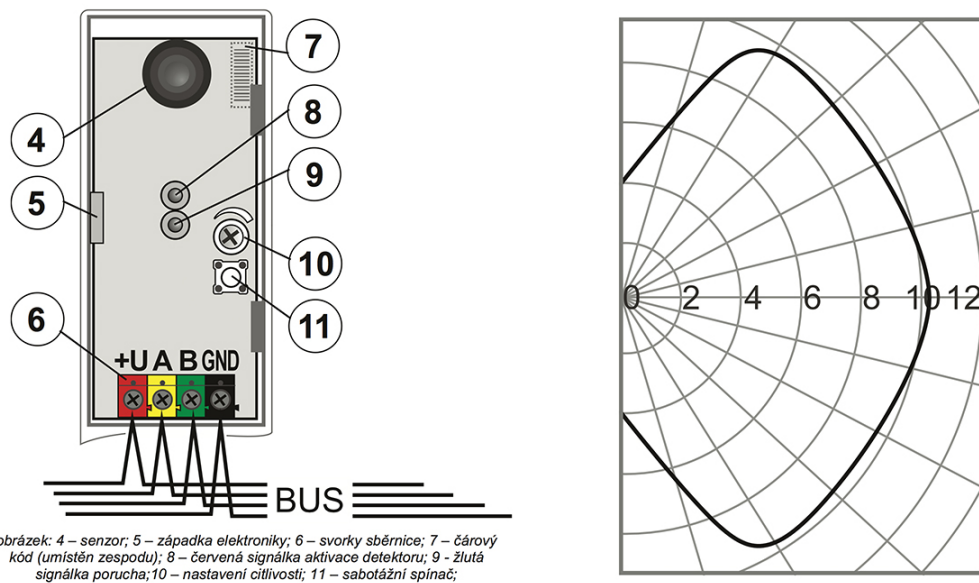




Obrázek: 1 – kabel sběrnice; 2 – svorkovnice sběrnice; 3 – sériové číslo (na spodní straně desky); 4 – vstupní svorky pro připojení magnetických detektorů; 5 – žlutá signálka LED; 6 – červená signálka LED; 7 – sabotážní spínač

Obrázek 3.8: Sběrníkový modul připojení magnetických detektorů - JA-118M [3]

**Sběrníkový akustický detektor rozbití skla - JA-110B** Detektor slouží k detekci rozbití skleněné výplně, která tvoří plášť budovy (obrázek 3.9). Tato detekce probíhá na základě změny tlaku vzduchu provázené charakteristickým zvukem rozbíjení skla. Detektor hlásí ústředně jen svou aktivaci (má tedy jen pulzní reakci) [3].



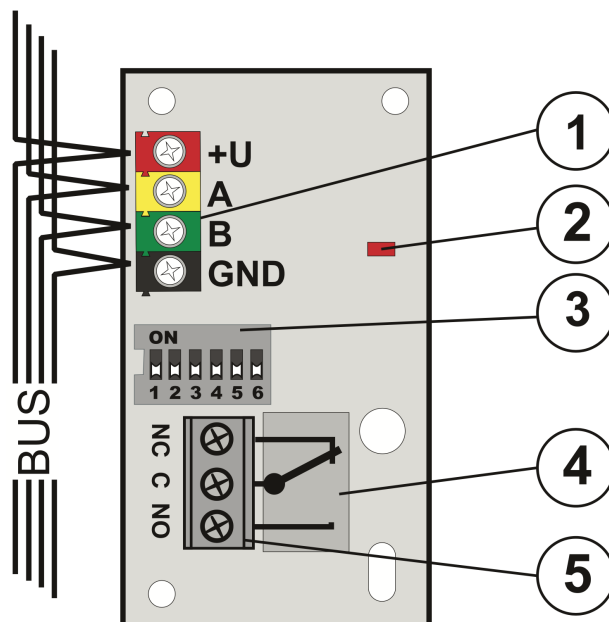
obrázek: 4 – senzor; 5 – západka elektroniky; 6 – svorky sběrnice; 7 – čárový kód (umístěn zespodu); 8 – červená signálka aktivace detektoru; 9 - žlutá signálka porucha; 10 – nastavení citlivosti; 11 – sabotážní spínač;

Obrázek 3.9: Sběrníkový akustický detektor rozbití skla - JA-110B, detekční charakteristika [3]

Až k tomuto bodu byly popsány moduly použité k elektronickému zabezpečení objektu. Dále budou následovat periferie a produkty použité k realizaci přístupového systému.

### 3.3.2 Sběrníkový signálový modul výstupů PG - JA-111N

Tento modul poskytuje systému Jablotron 100 kontakt výstupního relé (obrázek 3.10). Může například sloužit k ovládání elektrického zámku dveří. Tento modul může být ovládán programovatelným výstupem ústředny, poplachem (poplach = sepnuté relé) a také stavem sekce (zajištěno = sepnuté relé) [3].



obrázek: 1 – svorky sběrnice; 2 – červená signálka sepnutí relé, 3 – konfigurační přepínač, 4 – výstupní relé, 5 – svorky relé.

Obrázek 3.10: Sběrníkový signálový modul výstupů PG - JA-111N [3]

### 3.3.3 Elektronický otevírač BeFo - DUAL - 2611 MB

Tento elektromagnetický zámek (elektronický otevírač dveří) byl zvolen především díky tomu, že disponuje mechanickou blokadou, která umožňuje přepnout zámek do režimu volného průchodu (obrázek 3.11).

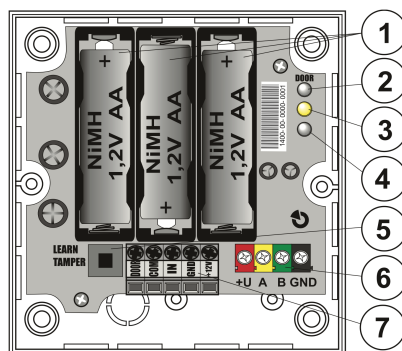


Obrázek 3.11: Elektronický otevírač BeFo - DUAL - 2611 MB [4]

Zámek nabízí také odolnost proti vylovení a to konkrétně až silou 2900 N (285 kg). Je také vyroben ze zinku a má stavitelnou západku (4 mm). Zámek bude napájen z komponenty *JA-120N*, vizte sekce 3.3.4 [4].

### 3.3.4 Sběrníkový modul pro obsluhu elektrického zámku - *JA-120N*

Tato komponenta slouží k ovládání a napájení elektromagnetických zámků a propouštěcích systému ze sběrnice Jablotron 100 (obrázek 3.12). Obsahuje akumulátory, které dodávají počáteční proudový impuls potřebný pro otevření elektromagnetických zámků. Modul reaguje na programovatelný výstup ústředny nebo jej lze aktivovat vybavovacím tlačítkem zapojeným do vstupu IN [3].

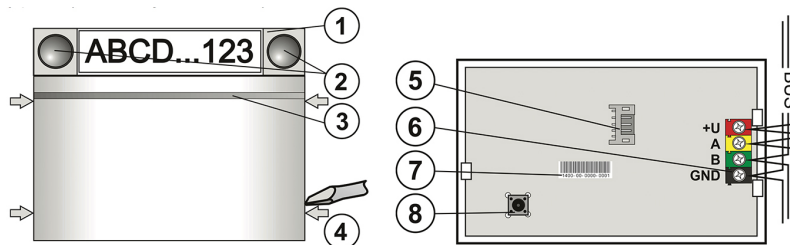


Obrázek 1: 1 – akumulátory; 2 – signalizace výstupu DOOR, 3 – signálka komunikace sběrnice JA-100; 4 – signálka aktivace vstupu IN; 5 – tamper; 6 – svorkovnice sběrnice; 7 – svorkovnice vstupů a výstupů

Obrázek 3.12: Sběrníkový modul pro obsluhu elektrického zámku - *JA-120N* [3]

### 3.3.5 Sběrníkový přístupový modul RFID - *JA-112E*

Sběrníkový modul RFID složí k ovládání systému Jablotron 100 (obrázek 3.13). Přístupový modul může být ve variantě s klávesnicí a nebo také i s dvouřádkovým displejem. Jednotlivé ovládací segmenty jdou nad sebe zapojovat do série a je možné tak ovládat až 20 sekcí nebo programovatelných výstupů ústředny. Umožňuje také indikovat stav dané sekce nebo programovatelného výstupu. V neposlední řadě je modul osazen RFID čtečkou na frekvenci EM 125 kHz [3].



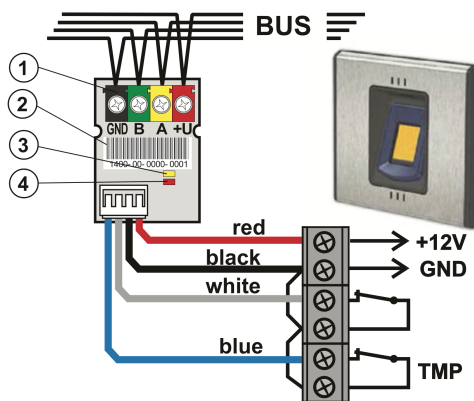
Obrázek č. 1: 1 – ovládací segment; 2 – tlačítka segmentu; 3 – prosvětlené aktivací tlačítko s RFID čtečkou; 4 – západky pro otevření modulu;

Obrázek č. 2: 5 – konektor pro připojení ovládacích segmentů; 6 – svorkovnice sběrnice; 7 – sériové číslo; 8 – sabotážní kontakt

Obrázek 3.13: Sběrníkový přístupový modul RFID - *JA-112E* [3]

### 3.3.6 Sběrnice modul ovládání systému - JA-111H-AD

Uvedený modul umožňuje ovládání systému z jiných zařízení a to buď pulzně nebo stavově (obrázek 3.14). Umožňuje také napájet takto připojené zařízení (například externí autentizační zařízení). Je to jediný způsob, jak připojit do systému Jablotron 100 zařízení tohoto typu a ovládat s ním ústřednu. Tato komponenta neumožňuje ovládat programovatelné výstupy ústředny [3].

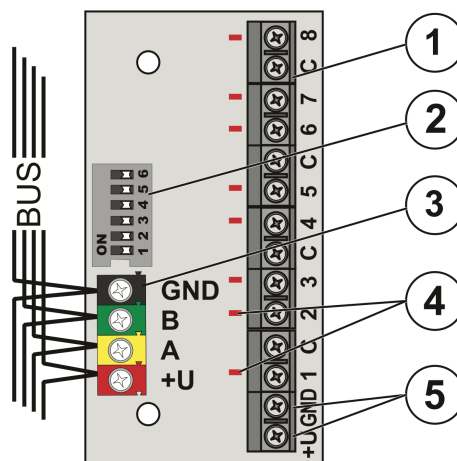


obrázek: 1 – svorky sběrnice; 2 – sériové číslo; 3 – žlutá signálka porucha; 4 – červená signálka indikuje bliknutím aktivaci ovládacího či sabotážního vstupu

Obrázek 3.14: Sběrnice modul ovládání systému - JA-111H-AD [3]

### 3.3.7 Sběrnice osmikanálový výstupní modul - JA-118N

Tento výstupní modul (obrázek 3.15) poskytuje výstupy pro signalizaci zajištění až osmi sekcí, signalizací poplachů až v osmi sekcích nebo kopíruje stavy až osmi programovatelných výstupů ústředny systému Jablotron 100 [3]. Výstupy tohoto modulu jsou izolovány od sběrnice a nezabírá v ústředně žádnou adresu. Nastavení komponenty probíhá pomocí DIP switche.

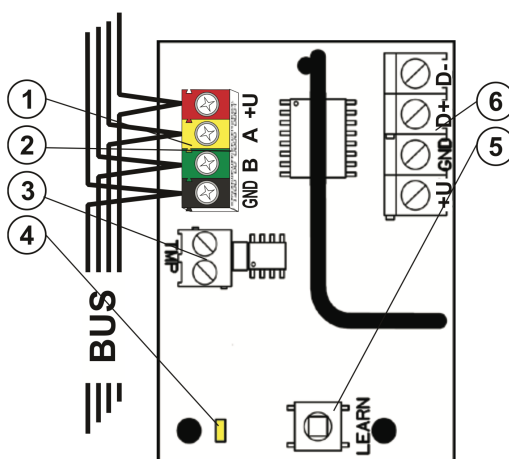


obrázek: 1 – výstupní svorky; 2 – konfigurační přepínač; 3 – svorkovnice sběrnice; 4 – indikační signálky; 5 – výstup napájení do 100 mA

Obrázek 3.15: Sběrnice osmikanálový výstupní modul - JA-118N [3]

### 3.3.8 Sběrníkové rozhraní RS-485 - JA-121T

Modul *JA-121T* (obrázek 3.16) je univerzálním převodníkem systému Jablotron 100 na RS-485 pro jiné systémy. Tato komponenta zprostředkovává převod z šifrované sběrnice Jablotron 100, sériové linky a zpět. Obvody jsou galvanicky odděleny a dimenzovány na napětí 4 kV. Data modul posílá při změně stavu nebo na vyžádání. Výstupní část má napětí 5 V (4,75 až 5,25 V). Pro komunikaci je využíváno osmi datových bitů a jeden stop bit. Rychlost přenosu modulu je 9600 bd [3].



Obrázek: 1 – svorky sběrnice; 2 – sériové číslo z boku svorkovnice; 3 – svorka TMP; 4 – žlutá signálka; 5 – tlačítko LEARN (tamper – pružinka je součástí balení); 6 – galvanicky oddělená sběrnice RS-485

Obrázek 3.16: Sběrníkové rozhraní RS-485 - JA-121T [3]

**Programování systému Jablotron 100 - F-Link** Kompletní instalace a programování systému postaveného na řadě produktů Jablotron 100 se provádí v softwaru *F-Link*. Tento nástroj umožňuje:

- nastavení sekcí,
- přiřazení periférií do sekcí a jejich vnitřní nastavení,
- správu uživatelů,
- nastavení hlášení na události,
- globální nastavení všech parametrů ústředny,
- programování PG (programovatelných výstupů),
- nastavení kalendářů,
- správu pultů centralizované ochrany.

Software *F-Link* je také jedinou možností, jak aktualizovat uživatelsky firmware klíčových komponent systému Jablotron 100 a je dostupný pouze pro operační systém Windows. Umožňuje také diagnostiku celého systému a to především zobrazení úbytků napětí na sběrnici, síly signálu bezdrátových periférií, stavu baterií a nebo podrobný výpis všech

událostí, které ústředna zaznamenala. Tento software není veřejně dostupný a pro jeho získání je nutné stát se montážním partnerem. Toho lze docílit po navštívení dvou denního školení společnosti JABLOTRON ALARMS, a.s. a úspěšném složení závěrečného testu. Po úspěšném složení závěrečného testu je uchazeči vystaven certifikát jež má platnost dva roky (vizte příloha C). K ústředně se připojuje počítač s F-linkem buď standardním kabelem typu USB-B nebo vzdáleně pomocí síťového kabelu, ke kterému je ústředna připojena přes LAN nebo GSM síť [3].

### 3.4 UniPi Neuron

UniPi Neuron je programovatelnou logickou jednotkou, která je vybavena řadou vstupů a výstupů. Tato jednotka vychází z mikropočítače Raspberry Pi 3<sup>1</sup> doplněného o rozšiřující obvody od společnosti UniPi.technology. Je také zapouzdřena do hliníkového krytu, který je umístitelný na DIN lištu a zabírá na ní 4 pozice. Výrobek je určen pro průmyslové použití a proto se vyznačuje vysokou spolehlivostí bez nutností restartu. Výhodou těchto řídicích jednotek je možnost vytváření vlastních programů a to díky použitému operačnímu systému Debian Linux. Další výhodou je velká rychlost vnitřní komunikace a tím minimální zpoždění při provádění příkazů.

Neuron je produktová řada PLC (*Programmable Logic Controller*) jednotek postavených tak, aby byly univerzální a použitelné jak v inteligentních elektroinstalacích domů, tak komerčních aplikacích a systémech pro automatizaci. Umožňuje jak lokální i vzdálenou kontrolu připojených systémů [8].



Obrázek 3.17: UniPi Neuron - S103 [8]

<sup>1</sup>Raspberry Pi 3 model B <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b/>

**UniPi Neuron S103** Pro realizaci této bakalářská práce byla zvolena jako hlavní řídicí jednotka S103 (obrázek 3.17). Tato jednotka je nejmenším a nejlevnějším produktem z řady Neuron, bude použita pro vytvoření komunikačního můstku mezi systémy a jako server pro webové rozhraní a databázi. Nabízí však škálovatelnost a to díky rozšiřujícím deskám, které jsou k dispozici na webových stránkách společnosti UniPi.technology<sup>2</sup>. Výběr tohoto produkt také zapadá do celkové koncepce společnosti SPOLEČNOST-24, s.r.o. Nové prostory, které obývá, byly vybaveny právě těmito jednotkami, které jsou propojeny se spínači a celou elektroinstalací. Nevyužité vstupy a výstupy na jednotce použité pro bakalářskou práci budou využity k jiným úkolům.

Klíčovými vstupy a výstupy jednotky UniPi Neuron S103 jsou:

- 4x digitální vstup (rozsah 4–24 V DC),
- 4x tranzistorový výstup (750 mA při 50 V DC),
- 1x analogový výstup (0–10 V),
- 1x analogový vstup (0–10 V nebo 4–20 mA),
- sběrnice 1-Wire,
- rozhraní RS-485,
- 4x USB 2.0,
- napájecí zdroj (24 V DC).

Jednotka je osazena čtyř-jádrovým procesorem o taktu 1,2 GHz. Nabízí 1 GB operační paměti. Pro připojení do počítačové sítě slouží síťová karta 10/100 Mb/s případně WiFi standardu b/g/n. Jednotka je napájena pomocí stejnosměrného 24 V adaptéru a je možné ji připevnit na DIN lištu. Výhodou této jednotky je také její rychlost. Doba reakce mezi signálem na vstupu a reakcí na výstupu se blíží 0,5 ms. Celá jednotka splňuje certifikaci CE<sup>3</sup>, zkoušky EMC<sup>4</sup> a také stupeň krytí IP20<sup>5</sup> [8].

### 3.5 Webové rozhraní a komunikační můstek

Pro vývoj komunikačního můstku mezi systémem Jablotron 100 a jiných systémů bude použit programovací jazyk Python<sup>6</sup> ve verzi 2.7 s využitím mikro framework Flask<sup>7</sup>. Mikro framework Flask je vhodný pro tvorbu webových aplikací, který obsahuje funkce pro práci s URL, HTTP a šablonami.

---

<sup>2</sup>Webové stránky UniPi.technology <https://www.unipi.technology/cs/>

<sup>3</sup>CE certifikát je nezávislým ověřením posouzení shody výrobku s požadavky příslušných nařízení vlády, které provádí výrobce [1].

<sup>4</sup>Elektromagnetickou kompatibilitou (EMC) je nazývána schopnost elektrického zařízení nerušit jiná elektrická zařízení a odolávat jejich případnému rušení [1].

<sup>5</sup>IP20 znamená že, zařízení je chráněno před vniknutím pevných cizích těles o průměru 12,5 mm a větších a před dotykem prstem. Není chráněno proti vodě[5].

<sup>6</sup>Python je skriptovací programovací jazyk <https://www.python.org/>

<sup>7</sup>Mikro framework Flask <http://flask.pocoo.org/>

Programování webového uživatelského rozhraní bude probíhat v jazyce PHP ve verzi 5.3 spolu s JS<sup>8</sup>, HTML<sup>9</sup> a CSS<sup>10</sup>. Pro vývoj byl zvolen framework Bootstrap<sup>11</sup>, který umožňuje tvorbu přizpůsobivých webových aplikací pro různé typy zařízení. Není proto nutné psát mobilní a zároveň desktopovou verzi webové aplikace. Pro databázi bude použit systém řízení báze dat MySQL<sup>12</sup>, jež uplňuje realční model databáze. Jako softwarový webový server bude sloužit Apache<sup>13</sup>.

Hlavními vývojovými nástroji pro tvorbu této bakalářské práce budou programy od české společnosti JetBrains s.r.o.<sup>14</sup> a to konkrétně programy PyCharm a PhpStorm<sup>15</sup>.

---

<sup>8</sup>JavaScript je objektivě orientovaný skriptovací jazyk <https://www.javascript.com/>

<sup>9</sup>HyperText Markup Language je značkovacím programovacím jazykem <https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>

<sup>10</sup>Cascading Style Sheets slouží k definování způsobu zobrazení elementů na stránce <https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>

<sup>11</sup>Bootstrap je framework pro HTML, CSS a JS <http://getbootstrap.com/>

<sup>12</sup>System řízení báze dat MySQL <https://www.mysql.com/>

<sup>13</sup>Apache HTTP server <https://httpd.apache.org/>

<sup>14</sup>Společnost JetBrains s.r.o. <https://www.jetbrains.com>

<sup>15</sup>PyCharm a PhpStorm jsou vývojovými nástroji <https://www.jetbrains.com>

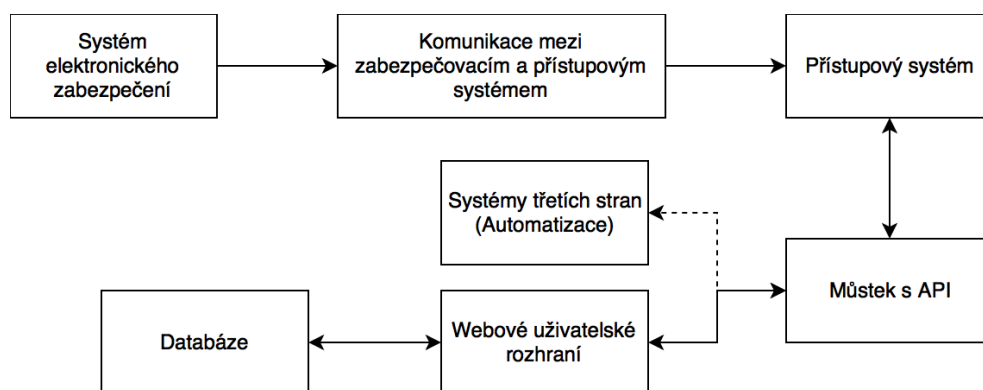


## Kapitola 4

# Návrh celkového systému

Toto je hlavní část bakalářské práce, pojednává o vytvoření způsobu komunikace mezi dvěma ústřednami systému Jablotron 100, dále se zabývá vytvořením přístupového systému a vytvořením komunikačního můstku s webovým API rozhraním pro ovládání systému Jablotron 100.

Na obrázku 4.1 je znázorněno blokové schéma celého řešení, které bude následně podrobně rozebráno.

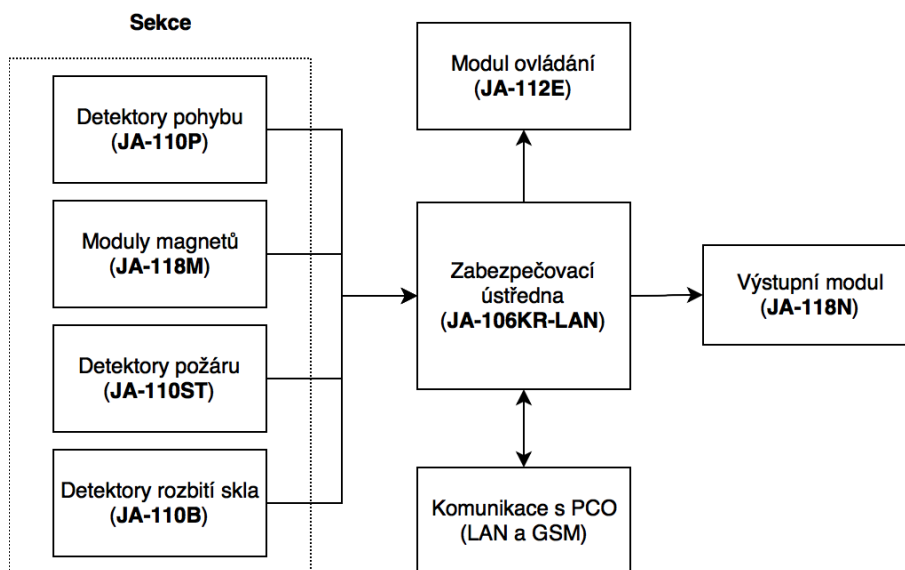


Obrázek 4.1: Blokové schéma celého řešení přístupového systému a jeho obsluhy z webového rozhraní

### 4.1 Schéma elektronického zabezpečovacího systému

Obrázek 4.2 znázorňuje schéma propojení jednotlivých komponent elektronického zabezpečovacího systému do kompaktního celku. Jako centrální jednotka byla zvolena největší ústředna systému Jablotron 100 a to konkrétně *JA-106KR-LAN* (kapitola 3.2.1). Celý objekt byl podle půdorysu rozdělen na logické sekce. Tyto sekce jsou složeny z periférií, jež tvoří skupinu, kterou lze celou zajišťovat a odjišťovat. Každá jednotlivá sekce se skládá z detektorů pohybu, modulů magnetů, které střeží jednotlivá okna, detektory rozbití sklad a detektory požáru. Výše zmíněné periferie jsou popsány blíže v kapitole 3.3.1. Elektronický zabezpečovací systém je ovládán pomocí segmentů na přístupovém modulu *JA-112E* (kapitola 3.3.5). Segmenty jsou označeny názvem sekce. Pro ovládání sekce se oprávněný uživatel autorizuje na čtečce pomocí RFID karty a stiskne tlačítko na patričním ovládacím segmentu sekce. Do sběrnice zabezpečovací ústředny je připojen výstupní modul *JA-118N*

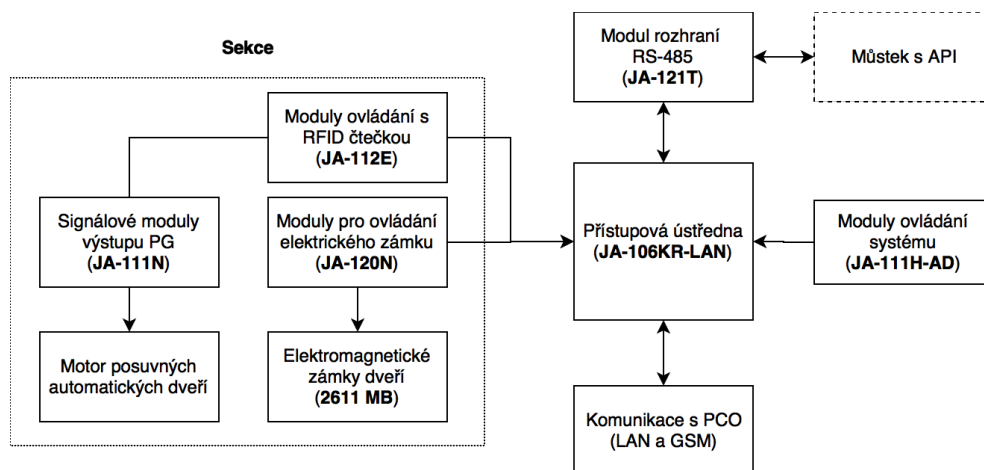
(kapitola 3.3.7) jehož význam bude popsán níže. V neposlední řadě je zabezpečovací systém napojen na pult centrální ochrany, který se stará o reakci v případě narušení objektu.



Obrázek 4.2: Schéma systému elektronického zabezpečení

## 4.2 Schéma přístupového systému

Schéma z obrázku 4.3 znázorňuje propojení jednotlivých komponent přístupového systému. I v přístupovém systému byla zvolena největší ústředna *JA-106KR-LAN* (kapitola 3.2.1). Rozdělení periferií je použito ve vnitřním nastavení ústředny shodné s rozdělením v zabezpečovací ústředně a to z důvodu komunikace mezi ústřednami, která bude popsána níže. Toto rozdělení sekcí bylo nutné naprogramovat přímo v ústředně za pomoci softwaru *F-Link* (kapitola 3.3.8). Do sběrnice přístupového systému jsou připojeny u systémem ovládaných dveří moduly ovládání s RFID čtečkou - *JA-112E* (kapitola 3.3.5) a moduly pro ovládání elektrického zámku - *JA-120N* (kapitola 3.3.4). Do modulů pro ovládání zámku byly připojeny jednotlivé elektromagnetické zámky dveří. Dveře jsou z vnitřní strany osazeny klikou a z vnější koulí. U vstupu do kanceláří jsou umístěny vedle dveří výše zmíněné RFID čtečky. Po autorizaci uživatele čipem se dveře otevřou. Otvírání dveří je v ústředně naprogramováno následovně. Každému modulu pro obsluhu zámku byl přiřazen jeden z programovatelných výstupů ústředny. Tento programovatelný výstup je nastaven jako spínací a při aktivaci poskytuje impuls po dobu 3 sekund. Aktivace programovatelného výstupu je nastavena autorizací uživatele na čtečce. Modul ovládání zámku je nastaven tak, že má blokování aktivaci zámku, v případě, že je daná zóna zajištěna. Ovládací segment přístupového modulu byl naprogramován tak, aby světelně indikoval stav zajištění nebo odjištění. Pokud je sekce zajištěna svítí červená LED dioda jinak svítí dioda zelená. Pro ovládání motoru posuvných automatických dveří byl použit modul signálového výstupu PG - *JA-111N* (kapitola 3.3.2). Do výstupního spínacího relé na svorky NO a COM jsou připojeny vstupní vodiče z motoru posuvných dveří. Automatické posuvné dveře jsou přepnuty do režimu, který umožňuje odchod osob a pro otevření při vstupu je nutné dodat impuls motoru. Impuls dodává přes modul signálového výstupu ústředna a to po autorizaci uživatele na přístupové čtečce.

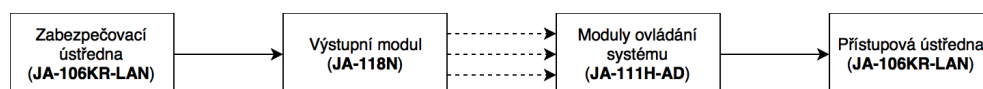


Obrázek 4.3: Schéma přístupového systému

Přístupová ústředna je stejně tak jako zabezpečovací ústředna připojena na pult centrální ochrany. Důležitou periferií připojenou do sběrnice přístupové ústředny je modul rozhraní RS-485 - *JA-121T* (kapitola 3.3.8), který přes galvanicky oddělenou sériovou linku komunikuje obousměrně s můstkem.

### 4.3 Jednosměrná komunikace dvou ústředen systému Jablotron 100

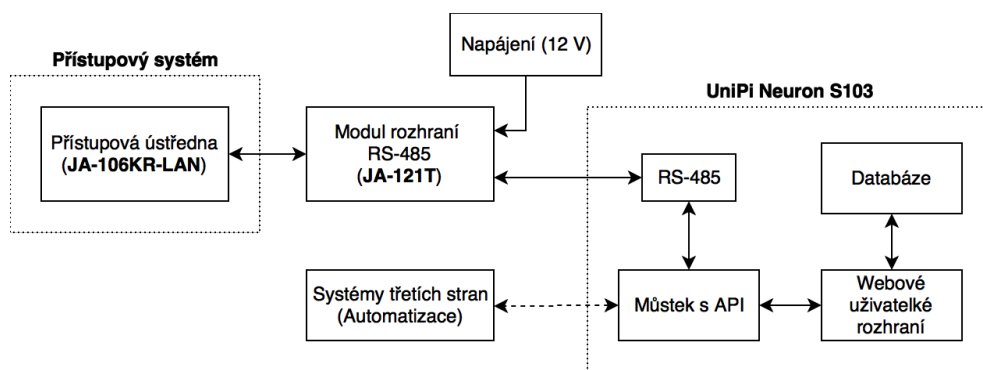
Systém Jablotron 100 je od základu konstruován výrobcem tak, že v celém řešení může být použita pouze jedna ústředna. Pokud však plánujete větší realizaci s více periferiemi než ústředna zvládne pojmout, v tom případě společnost Jablotron pro vás nemá řešení. Protože při tvorbě této bakalářské práce byla nutná spolupráce dvou ústředen tak musel být sestaven pomocný obvod z dostupných komponent systému Jablotron 100. Na základě tohoto obvodu vizte schéma 4.4 složeného ze sběrnice osmikanálového výstupního modulu - *JA-118N* (kapitola 3.3.7) připojeného do zabezpečovací ústředny a osmi sběrnice modulů ovládání systému - *JA-111H-AD* (kapitola 3.3.6) zapojených do přístupové ústředny vznikla jednosměrná komunikační linka mezi ústřednami. Oba dva typy periferií jsou přepnuty do režimu práce se sekcí. Díky tomu, že rozmístění fyzického prostoru společnosti je rozděleno do stejných sekcí jak v přístupové tak zabezpečovací ústředně je možné ovládat zajištění a odjištění sekcí ze zabezpečovací ústředny v ústředně přístupové. Na přístupové ústředně je nastaveno blokování obsluhy programovatelných výstupů sekcí. Toto nastavení znamená, že pokud je daná sekce zajištěna, tak není možné do ní vstoupit. Pro vstup do této oblasti je nutné nejprve provést odjištění sekce. Při zajištění sekce výstupní modul sepne daný výstup, na tento stav reaguje modul ovládání systému a zajistí tutéž sekci v přístupové ústředně. Při odjištění sekce na zabezpečovací ústředně se provádí rozepnutí výstupu a odjištění na straně přístupové ústředny.



Obrázek 4.4: Schéma jednosměrné komunikace ústředen

## 4.4 Komunikace mezi můstkem a přístupovým systémem

Komunikace mezi periferiemi a ústřednou systému Jablotron 100 je šifrovaná a využívá vlastní protokol, proto bylo nutné na sběrnici přístupové ústředny připojit modul rozhraní RS-485 - *JA-121T* (kapitola 3.3.8). Tento modul je univerzálním převodníkem ze sběrnice systému Jablotron 100 do sériové linky RS-485 a zpět. Dle obrázku 4.5 můžeme vidět, že do modulu bylo potřeba přivést externí 12 V napájení. Modul byl v softwaru *F-Link* (kapitola 3.3.8) přepnut do režimu terminál. To znamená, že modul komunikuje s dalším zařízením po sériové lince v ASCII rychlostí 9600 bd. Využívá osm datových bitů bez parity a jeden stop-bit. Ovládání probíhá za pomoci příkazů, jejich syntaxe je vždy přístupový kód uživatele systému Jablotron, který je následován mezerou, za níž se nachází příkaz. Tento modul sériové linky byl připojen do zařízení *UniPi Neuron S103* (kapitola 3.4), konkrétně do svorkovnice rozhraní RS-485.



Obrázek 4.5: Schéma komunikace můstku se systémem Jablotron 100

## 4.5 Můstek s API

Pro komunikaci po sériové lince s ústřednou Jablotron bylo navrženo řešení pomocí webového API, které reaguje na HTTP GET požadavky. Na základě těchto požadavků vykonává odpověď. Jablotron API bylo naprogramováno v programovacím jazyce Python a mikro frameworku Flask (vizte část 3.5). API používá pro komunikaci po sériové lince zařízení `/dev/extcomm/0/0`, kde je namapováno rozhraní RS-485. Vytvořené Jablotron API umí ovládat všechny programovatelné výstupy (PG výstupy) ústředny a dotázat se na stav jednotlivých sekcí. V programu jsou ošetřeny všechny chybové stavy, které mohou nastat, při komunikaci podle dokumentace k modulu *JA-121T*. Celá komunikace s můstkem vyžaduje výhradně šifrované spojení SSL za pomoci digitálního certifikátu.

Můstek byl navržen proto, aby bylo možné ovládat přístupový systém a dotázat se na stav zajištění sekcí nejenom z webového rozhraní, ale i systému měření a regulace, který společnost, ve které pracuji, používá.

### 4.5.1 Aktivování PG výstupu (otevření dveří)

Pro aktivování PG výstupu ústředny je nutné vytvořit HTTP GET požadavek s následující syntaxí:

```
https://adresa-serveru/opendoor?userid=XXXuserpin=YYYYdoorid=ZZ  
https://10.60.10.200:5000/opendoor?userid=1userpin=1234doorid=1,
```

kde:

- XXX je jednoznačné pořadí kódu uživatele v ústředně Jablotron (může nabývat hodnot 0–300)
- YYYY je přístupový kód uživatele v ústředně Jablotron (skládá se ze 4 číslic, ale může mít podle nastavení ústředny až 8 číslic)
- ZZ je pozice PG výstupu v ústředně Jablotron (1–32)

Po provedení HTTP GET požadavku se můstek pokusí provést danou operaci. V případě úspěšného provedení dané operace vrací OK, jinak vrací ERROR s číselným označením chyby.

#### 4.5.2 Zjištění stavu sekce

Pro zjištění stavu sekce ústředny je nutné vytvořit HTTP GET požadavek s následující syntaxí:

```
https://adresa-serveru/sectionstate?userid=XXXuserpin=YYYYsectionid=ZZ  
https://10.60.10.200:5000/sectionstate?userid=1userpin=1234sectionid=1,  
kde:
```

- XXX je jednoznačné pořadí kódu uživatele v ústředně Jablotron (může nabývat hodnot 0–300)
- YYYY je přístupový kód uživatele v ústředně Jablotron (skládá se ze 4 číslic, ale může mít podle nastavení ústředny až 8 číslic)
- ZZ je pozice sekce v ústředně Jablotron (1–15)

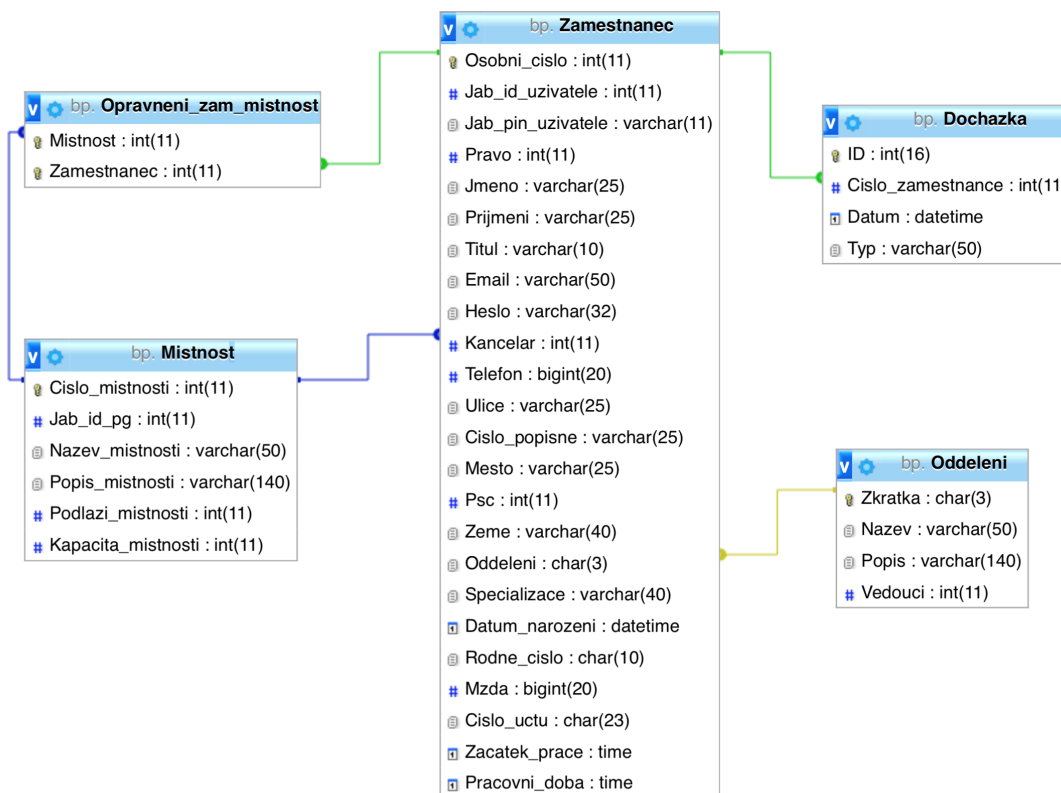
V případě úspěšného provedení dané operace vrací READY pokud je sekce odjištěna, při zajištění sekce vrací ARMED, případně jiný stav zajištění sekce (částečné zajištění, servis, blokace...) nebo vrací ERROR s číselným označením chyby.

## 4.6 Webové uživatelské rozhraní

Webové uživatelské rozhraní přístupového systému (vizte příloha B) umožňuje zaměstnancům společnosti ovládat jednotlivé dveře v objektu. Webové uživatelské rozhraní bylo navrženo tak, že celý provoz na něm využívá šifrovaného spojení SSL. Toto webové rozhraní bylo od základu navrženo tak, aby bylo použitelné jak na klasickém stolním počítači tak i na chytrém mobilním telefonu s webovým prohlížečem. Webové uživatelské rozhraní umožňuje centrálně spravovat oddělení, místnosti a zaměstnance. K ukládání dat byla použita relační databáze. Po vytvoření zaměstnaneckého účtu a přidělení oprávnění k místnostem může zaměstnanec ovládat přístupový systém a to konkrétně dveře, ke kterým má oprávnění. Každý zaměstnanec má svou výchozí kancelář, jejíž otevírací tlačítko je dostupné v levé horní části na každé stránce webového uživatelského rozhraní. Webové uživatelské rozhraní má možnost rozlišovat skupiny práv jednotlivých uživatelů v systému.

## 4.7 Databáze

Na obrázku 4.6 je zobrazeno relační schéma databáze, jež bylo navrženo pro účely této bakalářské práce. Tato relační databáze se skládá z pěti tabulek. Základní tabulkou je tabulka **Zamestnanec**, která obsahuje všechny podstatné informace o zaměstnanci z pohledu přístupového systému. Databáze byla po naprogramování rozšíření doplněna o tabulku **Dochazka**.



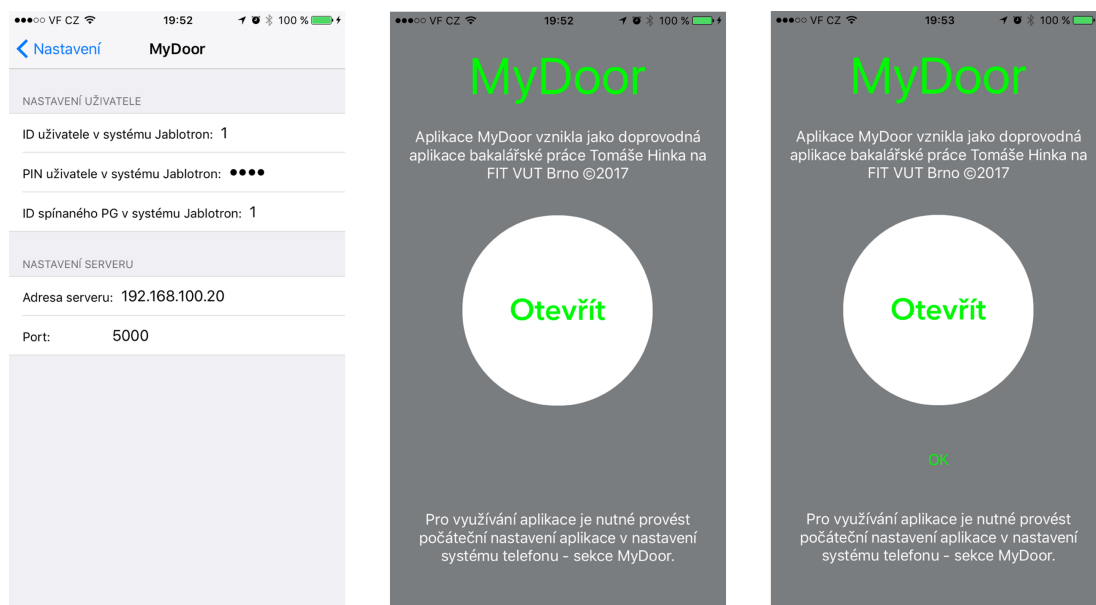
Obrázek 4.6: Schéma databáze vytvořené pro webové uživatelské rozhraní přístupového systému

# Kapitola 5

## Rozšíření

### 5.1 Nativní aplikace pro iOS a watchOS

Po úspěšném návrhu a implementaci přístupového systému, můstku a webového uživatelského rozhraní se naskytla potřeba vytvořit mobilní aplikaci pro chytré telefony s operačním systémem iOS<sup>1</sup> a chytré hodinky s operačním systémem watchOS<sup>2</sup>. Cílem této mobilní aplikace bylo vytvořit jednoduchý způsob, jak otevírat často používané dveře co nejjednodušším způsobem. Obě dvě aplikace byly napsány v programovacím jazyce Swift<sup>3</sup> a pro komunikaci se systémem Jablotron 100 využívají pro tuto bakalářskou práci vytvořený můstek s API.



Obrázek 5.1: Nativní mobilní aplikace pro operační systém iOS

Na obrázku 5.1 jsou vidět hlavní obrazovky mobilní aplikace. Při vývoji této aplikace byly použity nejnovější doporučení pro vývoj mobilních aplikací pro operační systém iOS.

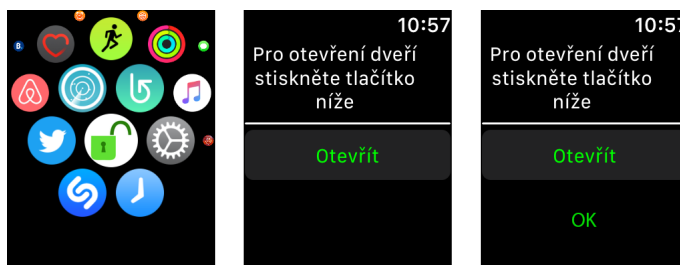
<sup>1</sup>iOS je mobilní operační systém pro chytré telefony od společnosti Apple Inc. <https://www.apple.com/cz/ios/>

<sup>2</sup>watchOS je operační systém pro chytré hodinky od společnosti Apple Inc. <https://www.apple.com/cz/watchos/>

<sup>3</sup>Swift je open source kompilovaný programovací jazyk od společnosti Apple Inc.

Aplikace je přizpůsobivá různým velikostem displeje. Nastavení aplikace se provádí v centrálním menu nastavení přímo v operačním systému.

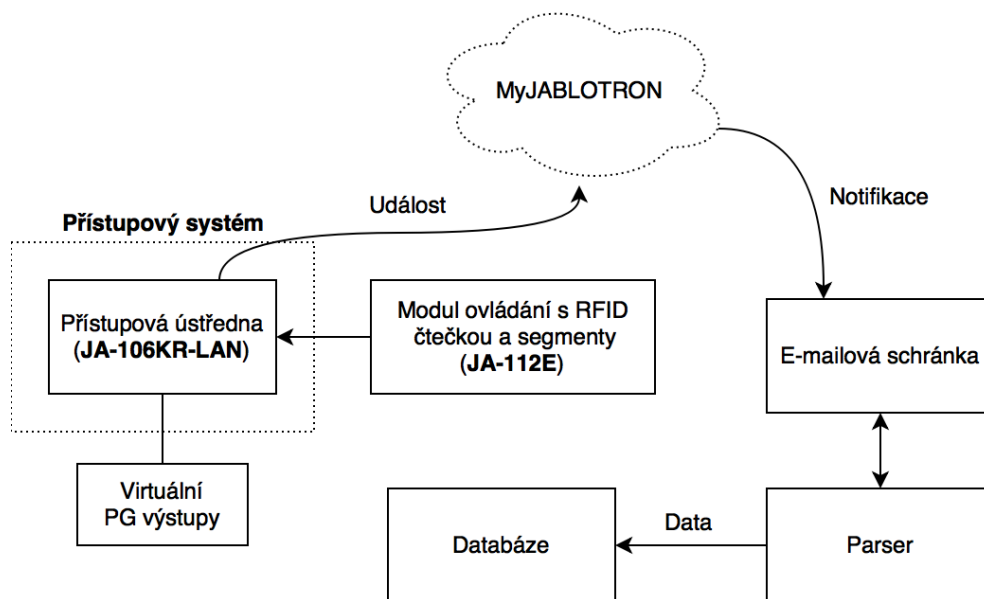
Aplikace pro chytré hodinky (obrázek 5.2) byla naprogramována taktéž jako nativní aplikace, která pro svůj běh nepotřebuje mobilní telefon. Aplikace používá stejné hodnoty nastavení jako jsou zadané v chytrém mobilním telefonu.



Obrázek 5.2: Nativní aplikace pro chytré hodinky s watchOS

## 5.2 Docházkový systém založený na Jablotron 100

Dalším rozšířením, které bylo pro přístupový systém realizováno je docházkový systém. Na obrázku 5.3 je znázorněna architektura docházkového systému založeného na Jablotron 100.



Obrázek 5.3: Architektura docházkového systému

Docházkový systém funguje následujícím způsobem. V přístupové ústředně bylo vytvořeno pět virtuálních programovatelných výstupů, které nejsou připojeny k žádnému hardwaru a mají nastavenou reakci impulsu o délce jedna sekunda. Ústředna byla také připojena na webovou samoobsluhu MyJABLOTRON<sup>4</sup>. Tato webová samoobsluha je jedinou možností

<sup>4</sup>Webová samoobsluha systému Jablotron 100 <https://www.jablonet.net/>



jak dostávat notifikaci e-mailem o aktivaci programovatelného výstupu ústředny. Tato e-mailová zpráva obsahuje text, který má pokaždé stejný formát. Na základě těchto zpráv byl naprogramován parser v jazyce python, který získává potřebné informace. Parser má přístup do databáze webového rozhraní přístupového systému a na základě příchozích e-mailů přidává záznamy do tabulky Dochazka (kapitola 4.6). Uživatelé evidují svou docházku na modulu ovládání s RFID čtečkou a pěti segmenty (příchod, přestávka, lékař, služebně a odchod). Poté co uživatel na čtečce provede svou autorizaci čipem a stiskne tlačítko segmentu tak ústředna provede aktivaci virtuálního PG výstupu.

Docházky získávaná výše popsaným způsobem jsou aktuálně jediným způsobem, jak je ve společnosti, v níž pracuji evidována docházka. Zaměstnanci nejsou nuceni evidovat příchod manuálně, a to protože je příchod zaznamenán po autorizaci na čtečce u vstupních dveří. Se současným otevřením dveří je tedy aktivován i virtuální PG výstup, který eviduje příchod. Docházka je vkládána do tabulky docházky v informačním systému společnosti, která je následně vyhodnocována dalšími algoritmy informačního systému. Na obrázku B.9 je možné vidět reprezentaci získaných dat docházky ve webovém uživatelském rozhraní vytvořeném pro účely této bakalářské práce.

**PŘÍSTUPOVÝ SYSTÉM** Otevřít mě dveře Odhlásit (Tomáš Hink)

**Docházka**

**Kde jsou zaměstnanci?**

JMÉNO A PŘÍJMENÍ	ODDĚLENÍ	SPECIALIZACE	STAV
Tom Hink	GFX	Grafika	● v práci
Michal Hink	PRN	Tiskar	● v práci
Tomáš Hink	DEV	Sprava Site	● mimo práci
Pavel Novák	DEV	Vyvojar	● v práci
Václav Papouch	NEM	Grafik	● mimo práci
Blanka Novotná	GFX	Babička	● mimo práci
Kateřina Nováková	NEM	pozice	● mimo práci

**Poslední pohyby**

JMÉNO A PŘÍJMENÍ	ČAS	POHYB
Blanka Novotná	2017-04-14 21:00:00	⊖ Odchod
Václav Papouch	2017-04-14 21:00:00	⊖ Odchod
Pavel Novák	2017-04-14 20:00:00	⊕ Příchod
Tomáš Hink	2017-04-14 19:00:00	⊖ Odchod
Michal Hink	2017-04-14 18:00:00	⊕ Příchod
Tom Hink	2017-04-14 17:00:00	⊕ Příchod
Tomáš Hink	2017-04-12 09:06:09	⊕ Příchod
Tomáš Hink	2017-04-10 21:00:00	⊖ Odchod
Tomáš Hink	2017-04-10 18:19:20	⊕ Příchod
Kateřina Nováková	2017-04-08 17:18:00	⊖ Odchod
Kateřina Nováková	2017-04-08 17:07:00	⊕ Příchod

08.05.17 - 20:59:33

Obrázek 5.4: Stránka docházky webového uživatelského rozhraní

## Kapitola 6

# Celkové zhodnocení a diskuze

Výsledkem této práce je funkční systém elektronického zabezpečení ve společnosti SPOLEČNOST-24, s.r.o., který je připojen na pult centrální ochrany společnosti SECURITY MONIT s.r.o. Tato společnost se stará o monitorování střežených prostor. Každý poplach zabezpečovacího systému nebo přístupového systému se na dispečinku ověřuje náhledem na kamerový systém, jež byl zpřístupněn pro potřeby bezpečnostní agentury. Zásadní otázkou celé realizace byla spolehlivost a odolnost proti výpadku napájení. Zabezpečovací systém i přístupový systém je chráněn proti výpadku napájení a to tak, že v každé ústředně systému byl instalován akumulátor o kapacitě 18 Ah. Ústředny jsou připojeny do elektrické sítě přes samostatný jistič a zapojeny do monitorovaného záložního zdroje. Toto zapojení umožňuje využívat přístupový systém (jediná varianta jak docílit otevření dveří pokud jsou v zavřeném stavu) i po výpadku napájení a to až 24 hodin.

Cíle vytvoření přístupového systému založeného na elektronickém zabezpečovacím systému Jablotron 100 bylo naplněno ke spokojenosti zaměstnavatele. Přístupový systém lze ovládat za pomoci RFID karty, klíčenky a nebo webového uživatelského rozhraní, které bylo vytvořeno pro účely této práce.

Webové uživatelské rozhraní umožňuje administrátorovi systému spravovat oprávnění uživatelů k jednotlivým místnostem objektu. Webové rozhraní pro svou činnost potřebuje můstek s API. Můstek s API byl realizován na platformě UniPi, která se vyznačuje svou spolehlivostí a rychlou podporou. UniPi obsahuje množství vstupů a výstupů, všechny tyto vlastnosti nebyly využity v této bakalářské práci. Jelikož celý systém měření a automatizace ve společnosti SPOLEČNOST-24, s.r.o. je realizován na systému UniPi tak byly nepoužité vstupy a výstupy použity k ovládaní vzduchotechniky, topení a chlazení. Můstek byl vytvořen proto, aby bylo možné s přístupovým systémem interagovat i z jiných systémů a to právě například z výše zmíněného systému měření a regulace. Jako příklad možnosti využití je, že se systém měření a regulace dotáže postupně na stavy zajištění všech sekcí v objektu a pokud již jsou všichni zaměstnanci mimo objekt a všechny zóny jsou zastřeženy, systém měření a regulace zhasne všechna světla a utlumí topení.

Dále se podařilo vytvořit systém jednosměrné komunikace ústředně, která standardně není mezi ústřednami řady Jablotron 100 podporována. Podařilo se tak eliminovat některá omezení vycházející z původních produktů. Díky této komunikaci se podařilo omezit množství falešných poplachů na minimum. Toho bylo docíleno, rozdělením fyzického půdorysu objektu na sekce. Tyto sekce jsou stejné jak v přístupové, tak zabezpečovací ústředně. Přínosem komunikace ústředně je, že jsou stavy sekcí (odjištění a zajištění) předávány ze zabezpečovacího systému do přístupového systému.

Jako rozšíření byla dále realizována nativní mobilní aplikace pro chytré mobilní telefony značky Apple s operačním iOS, která umožňuje otevírání zvolených dveří v nastavení systému. Aplikace se shodnou funkcionalitou byla vytvořena i pro chytré hodinky s operačním systémem watchOS. Obě aplikace slouží jako potvrzení funkčnosti konceptu a samotného komunikačního můstku s API. Aplikace vyžaduje pro svůj běh můstek. Jelikož je můstek s API v rámci bezpečnosti dostupný pouze z interní LAN sítě, je možné využívat aplikaci pouze v objektu společnosti.

V neposlední řadě bylo realizováno rozšíření o docházkový systém. Tento docházkový systém využívá pouze produkty systému Jablotron 100 a to konkrétně ovládací modul s RFID čtečkou a pět ovládacích segmentů označených jako: příchod, přestávka, lékař, služebně a odchod. Tyto segmenty ovládají virtuální programovatelné výstupy ústředny, jejichž aktivace je doprovázena notifikačním E-mailem, který je následně na zařízení UniPi rozparsován na konkrétní data (jméno, příjmení, datum, čas a typ operace). Parser následně zajišťuje předání dat jednotlivých událostí do databáze webového uživatelského rozhraní, kde jsou záznamy docházky evidovány. Tato data docházky jsou předávána do informačního systému společnosti. Informační systém má v sobě integrovaný modul docházka, který obsahuje velké množství algoritmů pro práci s těmito daty. Až do doby realizace této práce nebyl modul docházka nijak využíván, protože se docházka neevidovala v elektronické podobě. Po naprogramování rozšíření o docházku jsou události docházky předávány přímo do databáze informačního systému společnosti.

# Kapitola 7

## Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo porozumět elektronickému zabezpečení objektů a vytvořit přístupový systém podniku. Pro realizaci přístupového systému byl vybrán konkrétně systém Jablotron 100. V práci byla popsána struktura celého zabezpečovacího systému založeného na systému Jablotron 100. Dále byly popsány jednotlivé použité komponenty pro sestavení funkčního celku. Byl naprogramován komunikační můstek s API pro ovládání přístupového systému z jiných systémů. Tento můstek umožňuje znovupoužitelnost řešení v jiných realizacích. Je například možné rozšířit systém měření a regulace o informace, zda je systém zajištěn nebo odjištěn. Na základě těchto informací je možné rozhodovat například o vypnutí osvětlení nebo útlumu topení. Výsledkem práce je funkční zabezpečovací a přístupový systém napojený na pult centrální ochrany využívaný ve společnosti SPOLEČNOST-24, s.r.o. Společnost využívá výsledky této práce jako jediný způsob jak ovládat elektronické zámky dveří pro přístup do místností. Autorizaci jednotlivých zaměstnanců lze provádět buď přes RFID čtečky a nebo přes webové uživatelské rozhraní, případně přes mobilní aplikaci na chytrém telefonu nebo hodinkách.

Další vývoj projektu by se mohl ubírat směrem ovládání přístupového systému ze stolních IP telefonů. Cílem je, aby zaměstnanec mohl otevřít dveře od místnosti bez nutnosti odcházet od své rozdělané práce, pokud pracuje bez počítače například v jednacích místnostech. Otevírání přes IP telefon bych navrhoval realizovat tak, že by v telefonní ústředně byla vytvořena klapka pro zařízení UniPi. V UniPi by byl nasazen SIP klient s nakonfigurovanou vytvořenou klapkou. Dále by se vytvořil skript, který po splnění podmínky: Volá klapka z jednacích místností na klapku v UniPi, systém by hovor automaticky přijal a otevřel požadované dveře pomocí můstku s API. Pokud by byla rozšířena tabulka místností databáze webového uživatelského rozhraní o další atribut telefonní klapka místnosti, tak by bylo možné napojit skript aby po přijetí hovoru otevřel dveře, ke kterým je přiřazena klapka, na niž je voláno.

# Literatura

- [1] Elektrotechnický zkušební ústav, s.p.: *Elektrotechnický zkušební ústav*. [Online; navštíveno 02.05.2017].  
URL <http://ezu.cz/>
- [2] Honeywell International Inc.: *Honeywell Security Group*. [Online; navštíveno 02.05.2017].  
URL <https://www.security.honeywell.com/>
- [3] Jablotron security a. s.: *Materiály získané ze školení (Jablotron - Základy elektronického zabezpečení objektů)*. [Verze 2016/02].
- [4] KOVOTECHNIKA, spol. s r.o.: *Elektrický otvírač Befo-DUAL 2611 MB*. [Online; navštíveno 01.05.2017].  
URL <https://www.kovotechnika.cz/elektricky-otvirac/Befo-DUAL-2611MB>
- [5] Minaříková, A.: *Tabulka krytí IP (popis stupňů)*. [Online; navštíveno 02.05.2017].  
URL <http://elektrika.cz/data/clanky/krip030918>
- [6] Paradox Security Systems LTD: *Paradox*. [Online; navštíveno 02.05.2017].  
URL <http://www.paradox.com/>
- [7] Texas Instruments Incorporated: *RS-422 and RS-485 Standards Overview and System Configurations*. [Online; navštíveno 02.05.2017].  
URL <http://www.ti.com/lit/an/s11a070d/s11a070d.pdf>
- [8] UniPi.technology, dceřiná společnost Faster CZ spol. s r.o.: *Unipi*. [Online; navštíveno 02.05.2017].  
URL <https://www.unipi.technology/cs/>

# Přílohy

# Příloha A

## Obsah přiloženého paměťového média

Obsahem přiloženého paměťové média jsou:

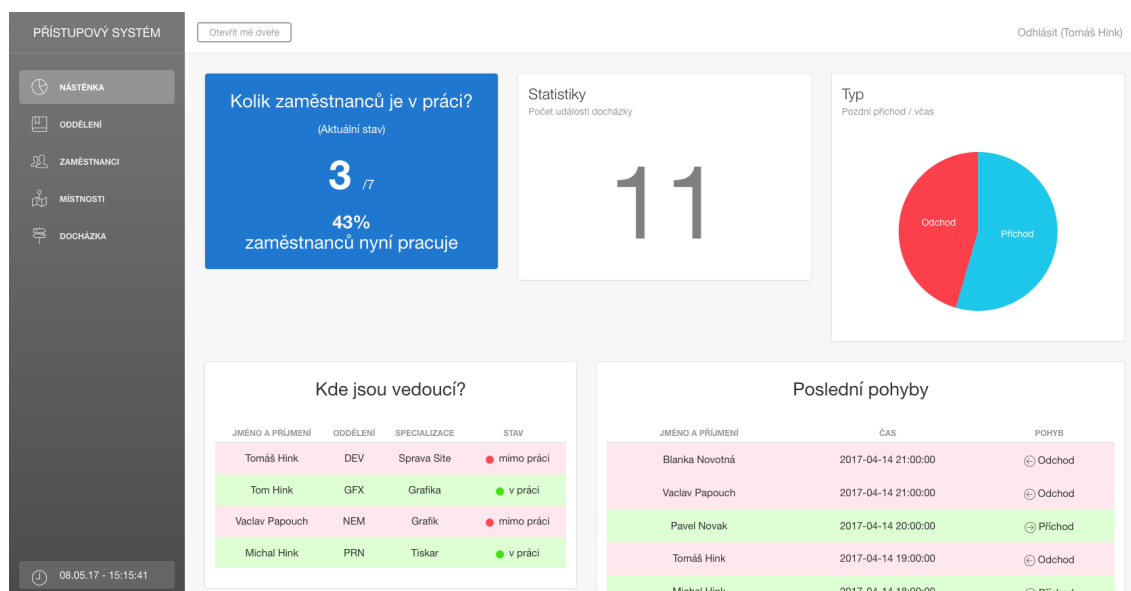
- zdrojové kódy komunikačního můstku s API,
- zdrojové kódy webového uživatelského rozhraní,
- schéma databáze se vzorovými data pro webové uživatelské rozhraní,
- zdrojové kódy rozšíření zpracování docházky,
- zdrojové kódy nativní mobilní aplikace pro iOS a watchOS,
- bakalářská práce ve formátu PDF,
- zdrojové kódy textu bakalářská práce (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X).

## Příloha B

# Popis webového rozhraní

Na následujících stranách bude popsáno webové uživatelské rozhraní pro obsluhu přístupového systému založeného na elektronickém zabezpečovacím systému Jablotron 100. Toto webové rozhraní potřebuje pro svou činnost můstek s API, jehož nastavení je nutné specifikovat v konfiguračním souboru `config.php`.

Po prvním navštívení stránky se uživateli zobrazí úvodní stránka s uvítáním. Pokud uží-

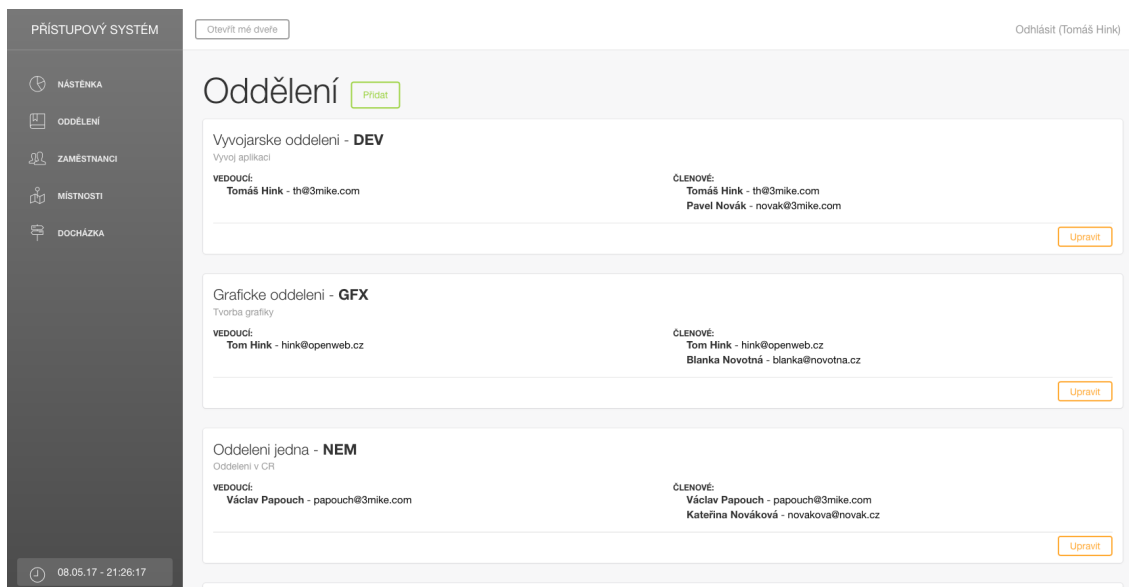


Obrázek B.1: Stránka nástěnka

vatel klikne na tlačítko **přihlásit**, tak se zobrazí přihlašovací obrazovka, na které provede svou autorizaci. Úspěšnou autorizací se uživateli zobrazí nástěnka (obrázek B.1). Webové uživatelské rozhraní obsahuje aktuálně celkem pět stránek a to: nástěnka, oddělení, zaměstnanci, místnosti a docházka. Obsah těchto stránek se může lišit v závislosti na oprávnění přihlášeného uživatele. Všechny snímky obrazovky uvedené v této práci byly pořízeny s nejvyššími oprávněními a neobsahují produkční data, jež byly z důvodu ochrany osobních údajů pro potřeby demonstrace vymazány. V levé horní části obrazovky je na všech stránkách zobrazeno tlačítko **Otevřít mé dveře**, jehož akcí je otevření dveří kanceláře, která je u právě přihlášeného uživatele jako výchozí.

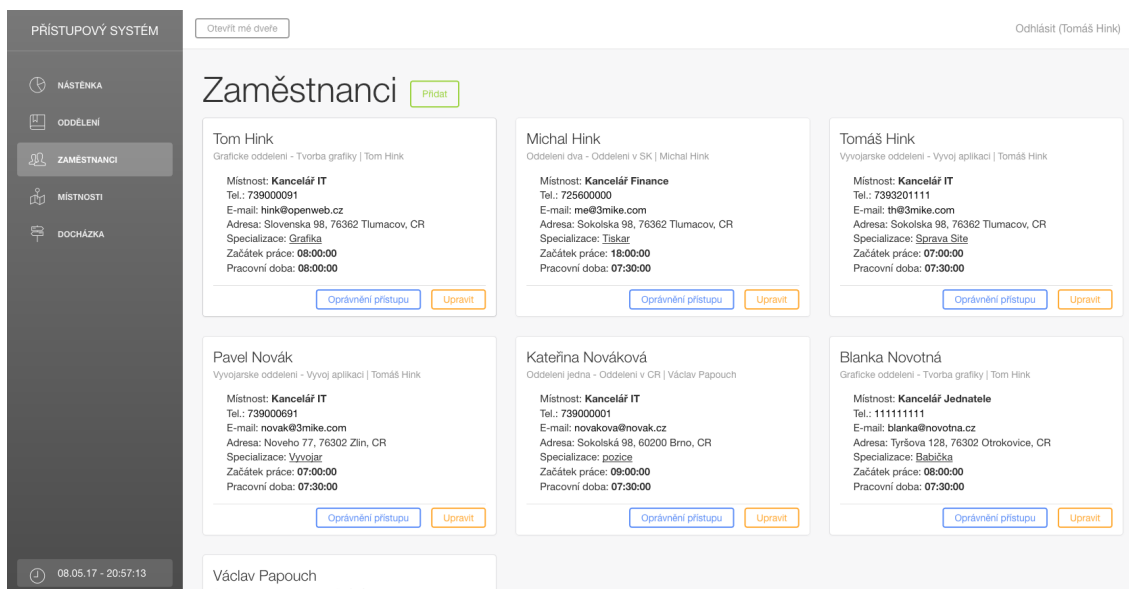
Stránka oddělení (obrázek B.2) umožňuje spravovat oddělení společnosti.





Obrázek B.2: Stránka oddělení

Další je stránka zaměstnanci (obrázek B.3), která umožňuje přidávání a správu jednotlivých zaměstnanců společnosti. Kliknutím na tlačítko Přidat se zobrazí stránka s formulářem pro vytvoření nového zaměstnance (obrázek B.4). Na kartě zaměstnance je možné přes



Obrázek B.3: Stránka zaměstnanci

tlačítko Oprávnění přístupu zobrazit modální okno s tabulkou místností do kterých má zaměstnanec přístup (obrázek B.5). Pokud v modálním okně klikneme na tlačítko Detail u řádku s kanceláří (například kancelář IT) zobrazí se nám stránka místností se zvýrazněnou kartou vybrané místnosti (obrázek B.6). Tato stránka umožňuje správu místností. Po kliknutí na tlačítko Přidat se zobrazí modální okno (obrázek B.7) s formulářem pro vytvoření nové místnosti. Klikneme-li na tlačítko Upravit, zobrazí se v kartě místnosti pole

The screenshot shows a web form for adding a new employee. The form is titled 'Přidání nového zaměstnance' and includes a 'Zpět' button. The form fields are organized into several sections:

- Titul**: Text input for 'Zadejte titul'.
- \*Jméno**: Text input for 'Zadejte jméno'.
- \*Příjmení**: Text input for 'Zadejte příjmení'.
- \*ID uživatele v systému Jablotron**: Dropdown menu for 'vyberte ID uživatele v systému Jablotron --'.
- \*PIN uživatele v systému Jablotron**: Text input for 'Zadejte PIN uživatele v systému Jablotron'.
- \*Právo přístupu**: Dropdown menu for 'vyberte právo přístupu --'.
- \*Oddělení**: Dropdown menu for 'vyberte oddělení --'.
- \*Kancelář**: Dropdown menu for 'vyberte kancelář --'.
- Telefon**: Text input for 'Zadejte telefon ve tvaru 11222333'.
- Adresa**: Section with inputs for 'Ulice' (Zadejte ulici), 'Město' (Zadejte město), and 'PSČ' (Zadejte PSČ).
- Číslo popisné**: Text input for 'Zadejte číslo popisné'.
- Země**: Text input for 'Zadejte zemi'.
- Datum narození**: Text input for 'Zvolte datum narození'.
- Rodné číslo**: Text input for 'Zadejte rodné číslo'.
- Mzda**: Text input for 'Zadejte mzdu v Kč' with a currency symbol.
- Číslo účtu**: Text input for 'Zadejte číslo účtu'.
- Specializace**: Text input for 'Zadejte specializaci nebo pracovní pozici'.
- \*Email**: Text input for 'Zadejte email'.
- \*Heslo**: Text input for 'Zadejte heslo'.
- \*Ověření hesla**: Text input for 'Zadejte heslo ještě jednou'.
- \*Začátek pracovní doby**: Text input for 'Zadejte začátek pracovní doby'.
- \*Délka pracovní doby po odečtení pauzy na oběd**: Text input for 'Zadejte délku pracovní doby po odečtení pauzy na oběd'.

The left sidebar contains navigation links: NÁSTĚNKA, ODDĚLENÍ, ZAMĚŠTNANCI, MÍSTNOSTI, DOCHÁZKA. The top right shows 'Odhlásit (Tomáš Hink)' and the bottom left shows a clock '08.05.17 - 15:25:17'.

Obrázek B.4: Stránka pro přidání nového zaměstnance

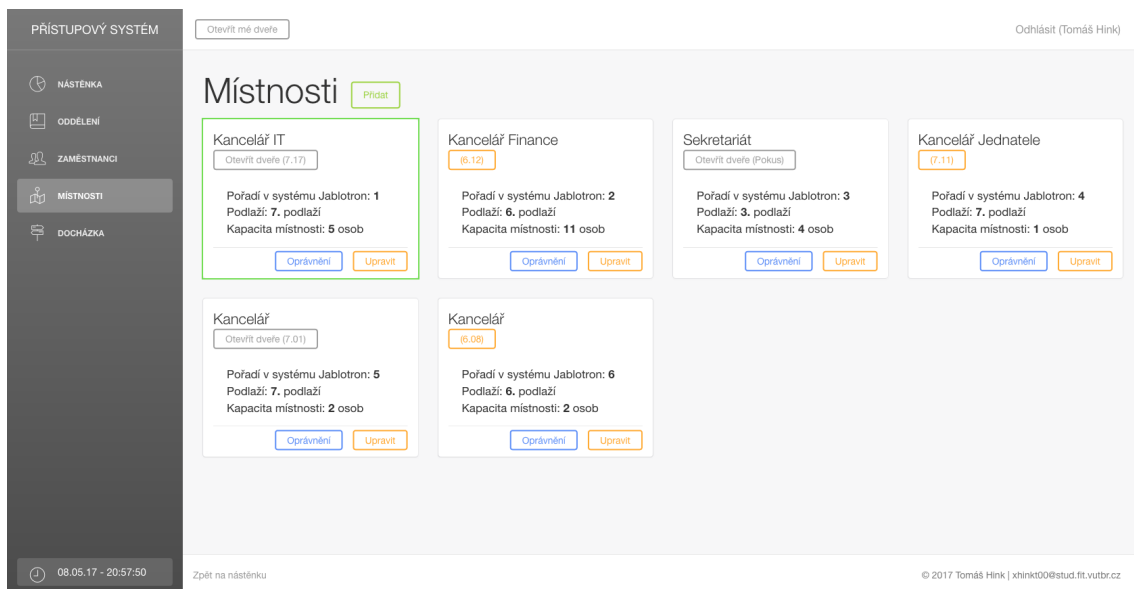
The screenshot shows the employee management page with a modal window open. The modal window is titled 'Seznam místností, do kterých má zaměstnanec přístup' and contains a table with the following data:

NÁZEV	POPIS	PODLAŽÍ	KAPACITA	
Kancelář IT	7.17	7. podlaží	5 osob	<a href="#">Detail</a>
Kancelář Finance	6.12	6. podlaží	11 osob	<a href="#">Detail</a>
Kancelář	7.01	7. podlaží	2 osob	<a href="#">Detail</a>

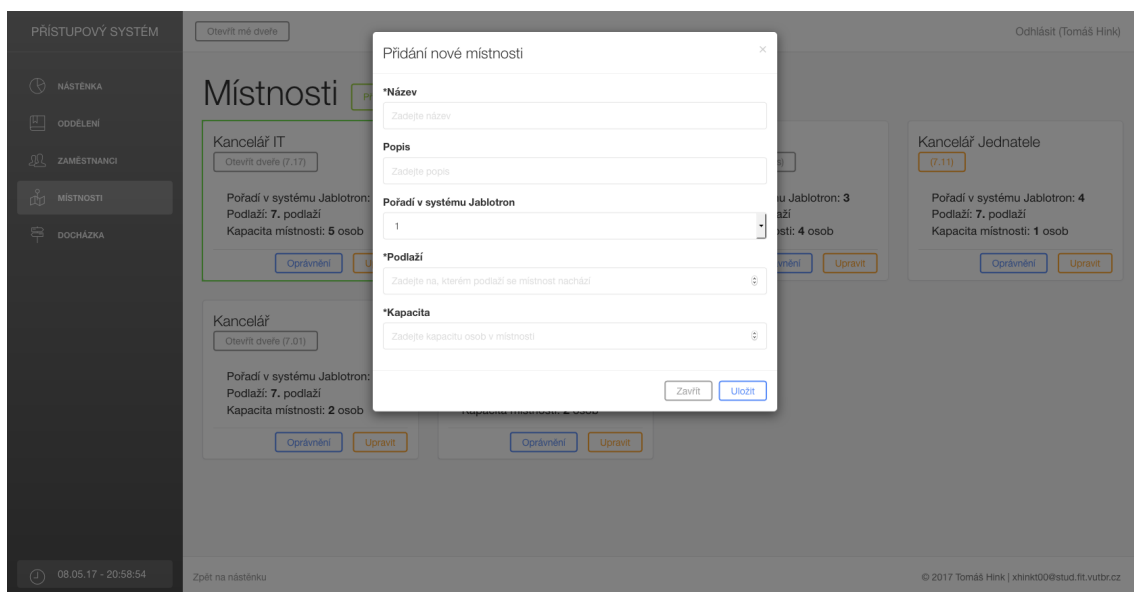
The modal window also has a 'Zavřít' button at the bottom right. The background page shows a list of employees with their details and access permissions. The employees listed are Pavel Novák, Kateřina Nováková, and Blanka Novotná. The bottom left shows a clock '08.05.17 - 20:55:48'.

Obrázek B.5: Stránka s modálním oknem oprávnění přístupu

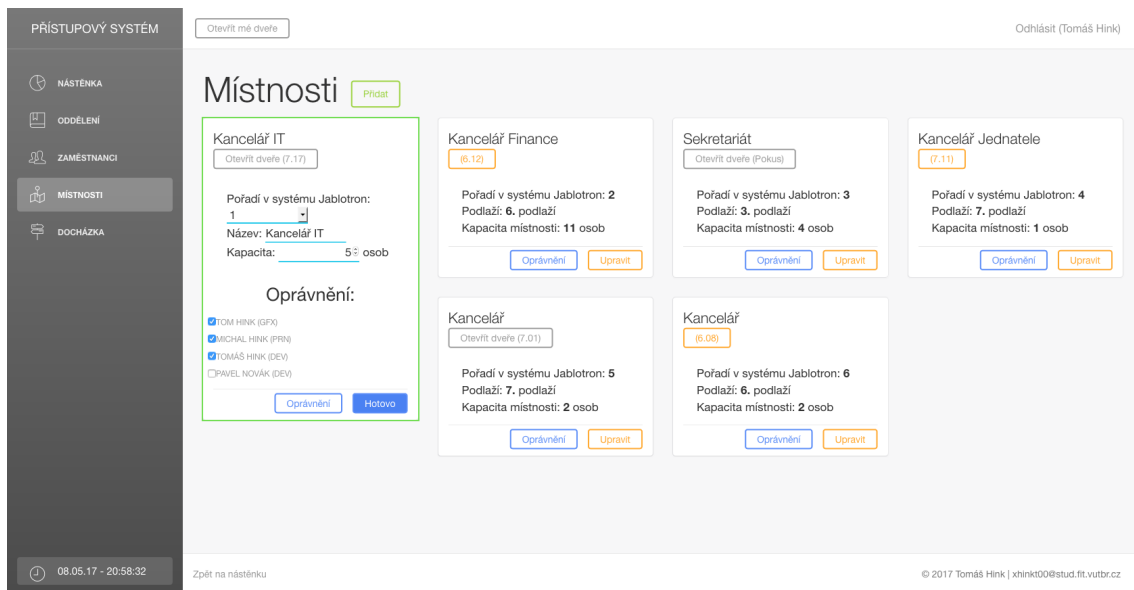
pro editaci (obrázek B.8). Kromě úpravy vlastností místnosti je možné upravovat oprávnění pro zaměstnance k upravované místnosti. V neposlední řadě na stránce docházka (obrázek B.9) můžeme vidět jednotlivé záznamy o docházce a také stav, zda-li jsou zaměstnanci na pracovišti.



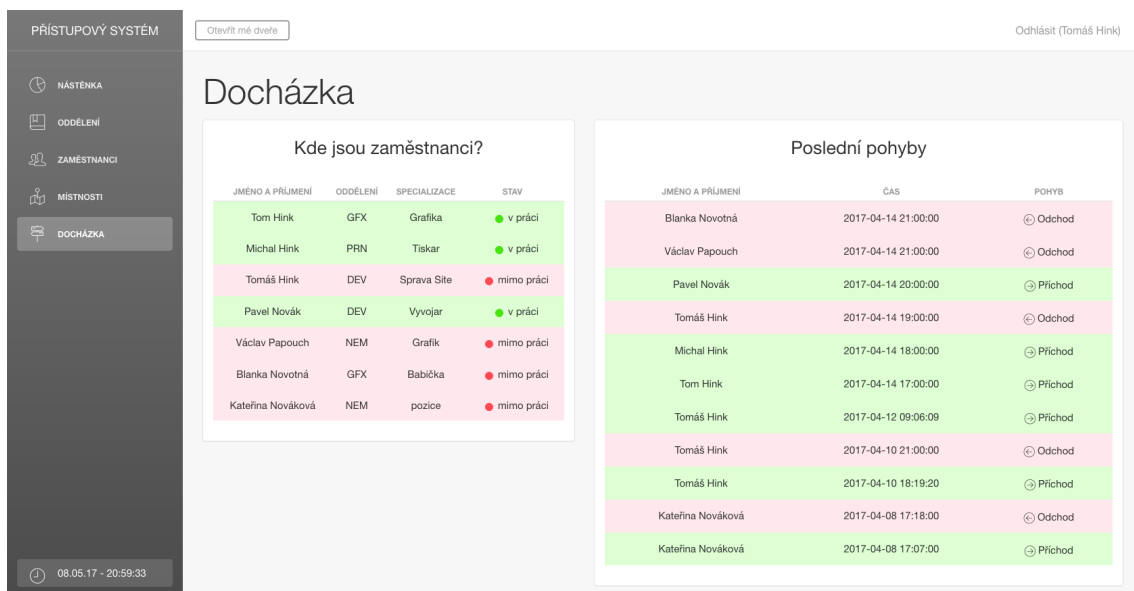
Obrázek B.6: Stránka místnosti se zvýrazněnou kartou vybrané místnosti



Obrázek B.7: Stránka místnosti s modálním oknem pro přidání nové místnosti



Obrázek B.8: Editace místnosti s možností upravy přístupu



Obrázek B.9: Stránka docházka

## Příloha C

# Certifikát ze školení


# CERTIFIKÁT

Certifikát číslo: **S28210** o absolvování dvoudenního odborného kurzu Základy elektronického zabezpečení objektů firmy **JABLOTRON ALARMS a.s.**


Proškolený: **Tomáš Hink**  
Datum narození: **12. 05. 1995**  
Firma: **SPOLEČNOST-24 s.r.o.**  
IČO: **02820358**


Tento certifikát potvrzuje, že výše jmenovaný byl seznámen s technickými parametry a způsobem použití zařízení JABLOTRON ALARMS a.s. tak, aby byl schopen kvalifikovaně provádět jejich montáže. Držitel certifikátu se zavazuje provádět instalace systémů v souladu s obecně platnými normami, dle technické dokumentace, doporučení výrobce a v duchu podnikatelské etiky.

Tento certifikát je platný 2 roky ode dne vystavení

V Praze, dne **10.02.2016**

  
**Miroslav Jarolím**  
ředitel společnosti



JABLOTRON ALARMS a.s. | Pod Skalkou 4567/33 | 466 01 | Jablonec n. Nisou | Czech Republic | www.jablotron.com  
THE JABLOTRON ALARMS COMPANY IS PART OF JABLOTRON HOLDING

Obrázek C.1: Certifikát Jablotron - *Tomáš Hink*