

Návrh zabezpečení objektu s využitím integrovaného bezpečnostního systému

Michal Hajda

Diplomová práce
2020



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

Ústav elektroniky a měření

Akademický rok: 2019/2020

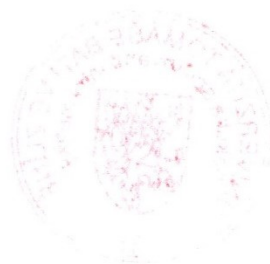
ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Michal Hajda
Osobní číslo:	A19540
Studijní program:	N3902 Inženýrská informatika
Studijní obor:	Bezpečnostní technologie, systémy a management
Forma studia:	Kombinovaná
Téma práce:	Návrh zabezpečení objektu s využitím integrovaného bezpečnostního systému

Zásady pro vypracování

1. V teoretické části vypracujte literární rešerši zaměřenou na integraci poplachových a nepoplachových funkcí.
2. Popište jednotlivé technologie a způsob jejich použití.
3. Na modelovém příkladu proveďte bezpečnostní posouzení objektu.
4. Zpracujte návrh zabezpečení modelového objektu a integrujte nepoplachové funkce
5. Návrh koncipujte jako laboratorní úlohu určenou pro výuku studentů.
6. Vypracujte vzorové laboratorní protokoly.



Forma zpracování diplomové práce: **Tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. VALOUCH, Jan. *Projektování integrovaných systémů*. 2.vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2015, 169 s. ISBN 978-80-7454-557-3.
2. KYNCL, Jaromír. *Bezpečnost objektu ve světle moderních technologií*. Praha: Komora podniků komerční bezpečnosti České republiky, 2014. ISBN 978-80-260-7115-0.4.
3. LUKÁŠ, L. a kolektiv *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
4. KINDL, Jiří. *Projektování bezpečnostních systémů*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007. ISBN 978-80-7318-554-1.
5. MERZ, H., HANSEMANN, T., HUBNER, C.: *Automatizované systémy budov*. GRADA 2007. ISBN 978-80-247-2367-9

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Rudolf Drga, Ph.D.**
Ústav bezpečnostního inženýrství

Oponent diplomové práce: **Ing. Radim Vyorálek**

Datum zadání diplomové práce: **9. prosince 2019**

Termín odevzdání diplomové práce: **29. května 2020**



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan

Ing. Milan Navrátil, Ph.D.
ředitel ústavu

Michal Hajda

Návrh zabezpečení objektu s využitím integrovaného bezpečnostního systému

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne 20. května 2020

Michal Hajda, v.r.
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá návrhem zabezpečení rodinného domu s využitím integrovaného bezpečnostního systému. Teoretická část popisuje základní pojmy bezpečnostního průmyslu v oblasti návrhu zabezpečení a dále čtenáře seznamuje s možnostmi integrace mnoha systémů do jednoho funkčního celku. Praktická část práce je zaměřena na popis a bezpečnostní posouzení objektu na základě kterého je realizovaný návrh zabezpečení domu včetně integrace nepoplachových aplikací. Dále je návrh koncipovaný jako laboratorní úloha pro výuku studentů v laboratořích na vytvořeném panelu s prvky integrovaného bezpečnostního systému.

Klíčová slova: Integrovaný bezpečnostní systém, Systémová integrace, Projekt, Ústředna, Inteligentní domácnost

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the design of securing a family house using an integrated security system. The theoretical part describes the basic concepts of the security industry in the field of security design and further acquaints the reader with the possibilities of integrating many systems to one functional unit. The practical part of the work is focused on the description and safety assessment of the building on the basis which the design of the security of the house is implemented, including the integration of non-alarm applications. Furthermore, the design is conceived as a laboratory task for teaching students in laboratories on a created panel with elements of an integrated security system.

Keywords: Integrated security system, System integration, Project, Switchboard, Smart home

„Dělejme třeba nejnepatrnější věc na světě, ale dělejme ji nejlépe.“

Tomáš Baťa

Poděkování:

Děkuji svému vedoucímu práce Ing. Rudolfu Drgovi, Ph.D. za cenné rady, připomínky a doporučení při tvorbě této diplomové práce. Dále patří poděkování mé rodině a přátelům za podporu po celou dobu studia na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně.

OBSAH

ÚVOD.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 OBECNÉ POJMY A TERMINOLOGIE BEZPEČNOSTNÍHO PRŮMYSLU	12
1.1 PŘEHLED ZÁKLADNÍCH TECHNICKÝCH NOREM	12
1.2 TŘÍDY PROSTŘEDÍ.....	12
1.3 STUPNĚ ZABEZPEČENÍ	13
1.4 ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ TECHNICKÉ OCHRANY	15
1.4.1 Perimetrická ochrana.....	16
1.4.2 Plášťová ochrana	16
1.4.3 Prostorová ochrana.....	16
1.4.4 Předmětová ochrana	16
1.5 POPLACHOVÉ ZABEZPEČOVACÍ A TÍŠŇOVÉ SYSTÉMY	17
1.5.1 Poplachové funkce	17
1.5.2 Tísňové funkce	17
1.5.3 Základní prvky PZTS	17
1.5.4 Ústředna PZTS	18
1.5.4.1 Ústředny smyčkové.....	19
1.5.4.2 Ústředny s přímou adresací.....	19
1.5.4.3 Ústředny hybridní (smíšené).....	19
1.5.4.4 Ústředny s bezdrátovou komunikací.....	19
1.5.5 Detektory využívané v PZTS a IPS	20
1.5.5.1 Pasivní infračervené detektory.....	20
1.5.5.2 Mikrovlnné a ultrazvukové detektory	22
1.5.5.3 Duální detektory	22
1.5.5.4 Detektory tříštění skla.....	22
1.5.5.5 Magnetické kontakty.....	23
1.5.6 Ovládací zařízení.....	24
1.5.6.1 Klávesnice.....	24
1.5.6.2 Dálkové ovladače.....	25
1.5.6.3 Mobilní a webové aplikace	25
1.5.6.4 RFID karty a přívěšky.....	25
1.5.7 Výstupní zařízení	25
1.5.7.1 Sirény	26
1.5.7.2 Zamlžovací systémy	26
1.5.7.3 Indikátory a majáky	26
1.5.8 Přenosová zařízení systémů PZTS	27
1.5.8.1 GSM / GPRS přenos	27
1.5.8.2 LAN	27
1.5.8.3 Rádiový přenos	27
1.5.9 Zdrojová část	27
2 INTEGROVANÉ POPLACHOVÉ SYSTÉMY	28
2.1 MOŽNOSTI INTEGROVANÝCH SYSTÉMŮ	29
2.2 CHARAKTERISTIKA INTEGROVANÝCH SYSTÉMŮ	30
2.2.1 Typ 1	30

2.2.2	Typ 2	31
2.2.3	Typ 2A	31
2.2.4	Typ 2B.....	32
2.2.5	Systémové požadavky integrovaných systémů	32
2.2.5.1	Priority signalizace	33
2.2.5.2	Povelové signály	33
2.2.5.3	Propojení systémů.....	34
2.2.5.4	Centrální ovládací zařízení	34
2.2.6	Připojení k poplachovému přenosovému systému	35
2.2.7	Napájení systému	35
3	METODY HARDWAROVÉ INTEGRACE.....	36
3.1	SBĚRNICOVÉ SYSTÉMY	36
3.1.1	Integrace systémů typu IN/OUT	36
3.1.1.1	Integrace s využitím programovatelných výstupů	37
3.1.1.2	Integrace s využitím GSM ovladačů.....	38
3.1.1.3	Integrace s využitím automatizačních modulů	38
3.1.1.4	Integrace s využitím výstupních modulů	39
3.1.1.5	Integrace s využitím integračních modulů.....	39
3.1.1.6	Integrace s využitím rádiových modulů.....	40
3.1.1.7	Integrace s využitím PZTS	40
3.1.2	Sběrníkové systémy X10.....	41
3.1.3	Systémová elektroinstalace KNX	42
II	PRAKTICKÁ ČÁST	43
4	CHARAKTERISTIKA OBJEKTU PRO NÁVRH IBS	44
4.1	SITUACE OBJEKTU A JEHO OKOLÍ	44
4.2	CHARAKTERISTIKA OBJEKTU	45
5	BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ.....	48
5.1	ANALÝZA RIZIK.....	48
5.1.1	Zabezpečované hodnoty	49
5.1.2	Budova	49
5.2	OSTATNÍ VLIVY	50
5.2.1	Vnitřní vlivy	50
5.2.2	Vnější vlivy	51
5.2.3	Stanovení stupně zabezpečení.....	51
5.2.4	Stanovení třídy prostředí	51
5.3	STANOVENÍ POŽADAVKŮ NA INTEGROVANÝ SYSTÉM MAJITELEM.....	52
6	PROJEKT INTEGROVANÉHO BEZPEČNOSTNÍHO SYSTÉMU.....	53
6.1	SPECIFIKACE SYSTÉMU A POUŽITÉ PRVKY	53
6.1.1	Ústředna PZTS	53
6.1.1.1	Záložní akumulátor	54
6.1.1.2	Kabeláž	55
6.1.2	Přístupový modul a ovládací prvky.....	55
6.1.2.1	Čtečka RFID čipů	56
6.1.2.2	Bezdrátové ovladače	56
6.1.2.3	Internetová a mobilní aplikace.....	56
6.1.3	Detektory plášťové ochrany	57
6.1.4	Detektory prostorové ochrany.....	58

6.1.5	Požární ochrana	58
6.1.6	Signalizační zařízení	59
6.1.7	Enviromentální detektory	59
6.1.7.1	Měření spotřeby elektrické energie.....	59
6.1.7.2	Měření venkovní a vnitřní teploty	60
6.1.8	Funkční zařízení domácí automatizace	60
6.1.9	Použité prvky v systému zabezpečení.....	61
6.2	KONFIGURACE SYSTÉMU	61
6.2.1	Podsystem č. 1 - plášť budovy	62
6.2.2	Podsystem č. 2 – prostorová ochrana	63
6.2.3	Podsystem č. 3 – garáž	63
6.2.4	Podsystem č. 4 – enviromentální ochrana.....	64
6.2.5	Konfigurace příchodu a odchodu	64
6.2.6	Hlášení poplachu a událostí	64
6.3	POPIS INTEGRACE SYSTÉMŮ	65
6.3.1	Ovládání osvětlení a zásuvkových okruhů.....	65
6.3.2	Ovládání garážových vrat, brány a žaluzií	68
6.3.3	Ovládání topení	69
6.3.4	Další nepoplachové aplikace	69
6.3.5	Použité prvky v systému integrace.....	70
6.3.6	Napájení systému	72
6.3.7	Úbytky napětí na sběrnici.....	73
6.4	CENOVÁ KALKULACE SYSTÉMU	77
6.5	SHRNUTÍ NÁVRHU INTEGROVANÉHO SYSTÉMU.....	78
7	TVORBA VÝUKOVÉHO PANELU.....	79
7.1	PRVKY PANELU	79
7.2	HARDWAROVÉ ZAPOJENÍ PANELU.....	80
7.3	SOFTWAREOVÁ ČÁST.....	81
	ZÁVĚR	82
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	83
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	86
	SEZNAM OBRÁZKŮ	88
	SEZNAM TABULEK.....	91
	SEZNAM PŘÍLOH.....	92

ÚVOD

Bezpečný domov je prioritou lidí již od počátků věků. Není tomu jinak ani v dnešní uspěchané době, kdy lidstvo obklopují moderní technologie. Zároveň roste hodnota majetku a požadavky na komfort. Dříve byly k dispozici pouze mechanické zábranné systémy, které ztížily pachateli vstup do objektu. Jejich použití se zachovalo dodnes, avšak v kombinaci s moderní elektronikou se posouvá bezpečnost objektů o další úroveň výše.

Při použití moderních elektronických systémů již nelze zabezpečení objektu chápat pouze z hlediska vloupání, ale zabezpečení zahrnuje řízení a snižování spotřeby energií, řízení dalších systémů, automatizaci, efektivitu, zvyšování komfortu a další. Integrované bezpečnostní systémy zahrnují všechny tyto pojmy do jednoho centrálního systému, kterým lze řídit prakticky jakoukoliv činnost dalších přístrojů v objektu, a to jak lokálně, tak dálkově.

Náklady na pořízení takového systému nepatří mezi ty nejnižší, ale často tyto systémy strážejí majetek mnohonásobně vyšší hodnoty a zároveň tyto systémy dokáží zajistit bezstarostný pobyt v obytných, či komerčních objektech. Aby takový integrovaný systém přinášel zmíněné benefity, musí být kvalitně navržen s ohledem na požadavky zadavatele a precizně realizován tak, aby se zamezilo vzniku falešných poplachů a systém pohotově předával informace k jejich dalšímu vyhodnocení dle předem nastavených pravidel.

Zatímco u komerčních objektů lze integrovat bezpečnostní systém se systémy kontroly vstupu, kamerovými systémy, u obytných objektů neboli inteligentních domů majitelé spíše ocení automatizované činnosti, mezi které lze zahrnout řízení vytápění, klimatizace, osvětlení, zavlažování a řízení dalších činností.

Cílem práce je seznámení čtenáře s širokým množstvím možností, které tyto technologie nabízí a zároveň s postupem, jakým se tyto systémy navrhují a realizují. Teoretická část práce popisuje obecné pojmy a terminologii bezpečnostních systémů při návrhu integrovaných systémů a vychází ze základních technických norem. Praktická část v prvním bloku navrhuje integrovaný bezpečnostní systém pro novostavbu rodinného domu zahrnující zabezpečení objektu a inteligentní řízení elektronických činností. Druhý blok se zaměřuje na tvorbu panelu s prvky těchto systémů, který bude sloužit pro výuku studentů v laboratořích, kde si budou moci vyzkoušet realizaci základního integrovaného bezpečnostního systému.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 OBECNÉ POJMY A TERMINOLOGIE BEZPEČNOSTNÍHO PRŮMYSLU

Bezpečnostní průmysl obsahuje mnoho odvětví napříč téměř všemi obory lidské činnosti. První kapitola seznamuje čtenáře se základními pojmy zabezpečení objektů, terminologií a užívanými pojmy. Základním východiskem pro tyto definice jsou především užívané technické normy řady ČSN EN 50-13x a právní předpisy.

1.1 Přehled základních technických norem

Oblast poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů se řídí skupinou technických norem ČSN EN 50-13x rozdělených do 7 skupin od 50-130, do 50-136 podle daných systémů. Tyto normy stanovují požadavky na systémy PZTS, postup při návrhu a užití aplikace. Je nutno zmínit, že normy nejsou závazné, ale jejich účelem je pomoci instalačním firmám, pojistitelům a uživatelům při zpracování specifikace ochrany v konkrétních prostorech. Souhrn základních norem pro PZTS je v následující tabulce [1].

Tab. 1. Přehled základních norem poplachových systémů [1]

Číslo normy	Název
ČSN EN 50 130	Poplachové systémy (všeobecné požadavky)
ČSN EN 50 131	Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy
ČSN EN 50 132	Poplachové systémy – CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích
ČSN EN 50 133	Poplachové systémy – Systémy kontroly vstupů pro použití v bezpečnostních aplikacích
ČSN EN 50 134	Poplachové systémy – Systémy přivolání pomoci
ČSN EN 50 135	Původně plánovaná řada pro systémy tísňové, které ale byly zařazeny jako součást ČSN 50 131
ČSN EN 50 136	Poplachové systémy – Poplachové přenosové systémy a zařízení

1.2 Třídy prostředí

Dle normy ČSN EN 50-131-1 o systémových požadavcích jsou definovány třídy prostředí, ve kterých se dané prvky zabezpečovacích systémů instalují. Veškeré komponenty jsou trvale vystaveny vlivům daného prostředí, je tedy nutné, aby v daném prostředí správně fungovaly.

Norma stanovuje 4 základní třídy prostředí:

- Třída prostředí I. – vnitřní
Prostředí o stálé teplotě a vlhkosti, typicky jde o místnosti v obytných objektech. Teploty se pohybují od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+40^{\circ}\text{C}$ [2].
- Třída prostředí II. – vnitřní všeobecné
Prostředí obvykle uvnitř objektů, kde není stálá teplota. Jedná se především o chodby, haly, schodiště, skladovací haly. Teploty se pohybují od -10°C do $+40^{\circ}\text{C}$ [2].
- Třída prostředí III. – venkovní chráněné
Prostředí vně budov, kde dochází k velkým změnám teploty a vlhkosti. Komponenty PZTS však nejsou plně vystaveny povětrnostním vlivům. Jde například o přístřešky, pergoly. Teploty se pohybují od -25°C do $+50^{\circ}\text{C}$ [2].
- Třída prostředí IV. – venkovní všeobecné
Prostředí vně budov, kde dochází k velkým změnám teplot a vlhkosti, přičemž jsou komponenty PZTS přímo vystaveny těmto povětrnostním vlivům. Jde o veškeré venkovní odkryté prostory. Teploty se pohybují od -25°C do $+60^{\circ}\text{C}$ [2].

1.3 Stupně zabezpečení

Základním krokem při návrhu zabezpečení je nutnost stanovení stupně zabezpečení daného objektu. Stanovit stupeň zabezpečení je nutné ještě před samotným návrhem PZTS dle požadavků klienta a podle požadavků na zabezpečení objektu. Objekty se zařazují do stupňů zabezpečení podle chráněného majetku, lokality objektu, vlivů a hrozeb. Stupeň zabezpečení PZTS odpovídá komponentu, který má nejnižší stupeň zabezpečení. Norma ČSN EN 50 131-1 stanovuje 4 stupně zabezpečení takto:

- Stupeň 1 – nízké riziko
Předpokládá se, že má pachatel malé znalosti PZTS a má k dispozici snadno dostupné nástroje a omezený sortiment [2].

- Stupeň 2 – nízké až střední riziko
Předpokládá se, že má pachatel omezené znalosti PZTS a má k dispozici běžné nářadí a přenosné přístroje [2].
- Stupeň 3 – střední až vysoké riziko
Předpokládá se, že pachatel je obeznámen s PZTS a má k dispozici rozsáhlý sortiment nástrojů a přenosných elektronických zařízení [2].
- Stupeň 4 – vysoké riziko
Předpokládá se, že má pachatel možnost zpracovat podrobný plán vniknutí do objektu a disponuje kompletním sortimentem zařízení včetně prostředků k nahrazení rozhodujících komponent PZTS. Používá se, pokud je zabezpečení prioritní před všemi dalšími hledisky [2].

Podle stupňů zabezpečení se dělí různé objekty. Pro zařazení objektu do určitého stupně zabezpečení musí komponenty obsahovat prostředky pro detekci narušení, sabotáže, aktivační tísňových prostředků a rozpoznání poruch. Dále také monitorování požadované oblasti, vyhodnocování událostí a jejich zaznamenávání, komunikace komponent a samozřejmě definuje požadavky na jejich napájení a záložní zdroje.

Tab. 2. Typy objektů pro jednotlivé stupně zabezpečení [2]

Stupeň zabezpečení	Typy objektů
Stupeň zabezpečení 1	Byty, rodinné domy, garáže
Stupeň zabezpečení 2	Komerční objekty
Stupeň zabezpečení 3	Peněžní ústavy, směnárny, památky, zbraně, narkotika
Stupeň zabezpečení 4	Objekty nejvyššího významu – státní instituce, jaderná zařízení

Jednotlivé stupně definují minimální požadavky pro celý objekt. Požadavky pro každý stupeň zabezpečení jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Tab. 3. Požadavky na minimální rozsah střežení [2]

Střežení	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4
Obvodové dveře	O	O	O+P	O+P
Okna		O	O+P	O+P
Ostatní otvory		O	O+P	O+P
Stěny			P	P
Stropy			P	P
Podlahy				P
Místnosti	T	T	T	T

O – otevření, P – průnik, T – past (dohled v prostorech, ve kterých je vysoká pravděpodobnost

1.4 Základní rozdělení technické ochrany

Technická ochrana slouží k detekci narušení či vniknutí do objektu pachatelem. Prvky technické ochrany nedokáží přímo zamezit narušení objektu, nebo vniknutí pachatele do objektu, ale slouží k detekci a následnému informování majitele či dohledového přijímacího a poplachového centra (DPPC), že byl chráněný objekt narušen. Technická ochrana zahrnuje systémy poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů, přístupové systémy (ACCESS), elektrickou požární signalizaci (EPS) a kamerové systémy (CCTV). Pro samotné ztížení přístupu do chráněného objektu se využívají mechanické zábranné systémy, mezi které patří bezpečnostní dveře, zámky, mříže a další. Technická ochrana tak zvyšuje efektivitu mechanických zábranných systémů díky možnosti rychle reagovat na danou situaci v objektu při narušení pachatelem [1],[9].

PZTS dělíme z prostorového hlediska na:

- perimetrická ochrana,
- plášťová ochrana,
- prostorová ochrana,
- předmětová ochrana [1].

1.4.1 Perimetrická ochrana

Perimetrická ochrana zahrnuje bezpečnostní opatření, která chrání prostor od obvodu pozemku až po chráněný objekt. Obvod pozemku je vymezen katastrálními hranicemi, která je realizována umělými nebo přírodními bariérami. Může jít o různé ploty, vodní toky, zdi, živé ploty a další. Perimetrická ochrana slouží k včasné detekci pachatele ještě před tím, než se pokusí narušit samotný chráněný objekt. Prvky perimetrické ochrany musí být odolné vůči vnějším vlivům a dostatečně odolné vůči planým poplachům. Pro perimetrickou ochranu se využívají infračervené závory, bariéry, mikrofonní kabely, tlakové hadice či CCTV systémy [1].

1.4.2 Plášťová ochrana

Plášťová ochrana slouží k detekci pachatele při narušení či zničení pláště chráněného objektu. U běžných objektů jde nejčastěji o narušení dveří a oken, u objektů vyššího významu i obvodové stěny objektu či střechy. Pro plášťovou ochranu se využívají magnetické detektory, detektory tříštění skla, vibrační detektory a obvykle se realizuje zevnitř objektu [1].

1.4.3 Prostorová ochrana

Cílem prostorové ochrany je signalizace změn ve chráněném prostoru, kdy pachatel již vnikl do objektu přes jeho plášť. Prvky prostorové ochrany reagují na pohyb pachatele ve střeženém prostoru. Pro tuto detekci se používají pasivní infračervené detektory, mikrovlnné, duální, či další ultrazvukové či infračervené detektory [1].

1.4.4 Předmětová ochrana

Předmětová ochrana je souhrn bezpečnostních opatření pro ochranu samotných aktiv umístěných uvnitř chráněného objektu. Často jde o trezory, umělecké předměty a další. Pro předmětovou ochranu se využívají trezory, vitríny, tlakové detektory, závěsné detektory, které přímo detekují manipulaci s chráněným aktivem, případně detekují přítomnost narušitele u daného předmětu. Předmětová ochrana se nejvíce využívá v muzeích, galeriích, státních institucích, či finančních ústavech [1].

1.5 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy

Zatímco mechanické zábranné systémy zvyšují dobu, za jakou je pachatel schopný objekt narušit, poplachové zabezpečovací a tísňové systémy tato narušení detekují a předávají informace dále. Jde tedy o systémy, které slouží k ochraně života, majetku nebo prostředí. Prvky technické ochrany detekují již samotnou přítomnost pachatele a na základě této detekce informují pověřené osoby, bezpečnostní agenturu, či spouštějí aktivní prvky. PZTS dále kombinují tísňové systémy, jež jsou určeny k detekci přepadení, nebo k vyvolání tísňového poplachu například z důvodu zdravotních obtíží.

1.5.1 Poplachové funkce

Poplachové funkce patří mezi hlavní činnost bezpečnostních systémů. Jak již bylo napsáno výše, cílem je detekce pachatele nebo narušení objektu, následná signalizace a předání informace majiteli objektu případně spuštění automatizované činnosti. Může jít například o vypuštění mlhy do prostoru pro zmatení pachatele, nebo uzamčení elektronických zámek [9].

1.5.2 Tísňové funkce

Tísňové funkce signalizují ohrožení života nebo zdraví osob a slouží k přivolání pomoci. Může jít o problémy způsobeny zdravotními komplikacemi, nebo napadením. Signalizace bývá vyvolána manuálně, automaticky nebo definovaným způsobem manipulace. Často jde o tísňová tlačítka pod prodejními pulty, skryté nášlapné spínače, automatické kontaktní detektory, nebo bezdrátová dálková tlačítka [9].

1.5.3 Základní prvky PZTS

PZTS pro svou funkci potřebuje množství komponent. Mezi hlavní prvky patří ústředna, která vyhodnocuje veškeré signály, dále detektory, jež vyhodnocují fyzikální změny v prostředí. Zapotřebí jsou také přenosové cesty a komunikační rozhraní, pro celkovou funkci systému [1]. Hlavními prvky jsou:

- ústředna,
- detektory,
- ovládání,
- přenosová, signalizační zařízení,

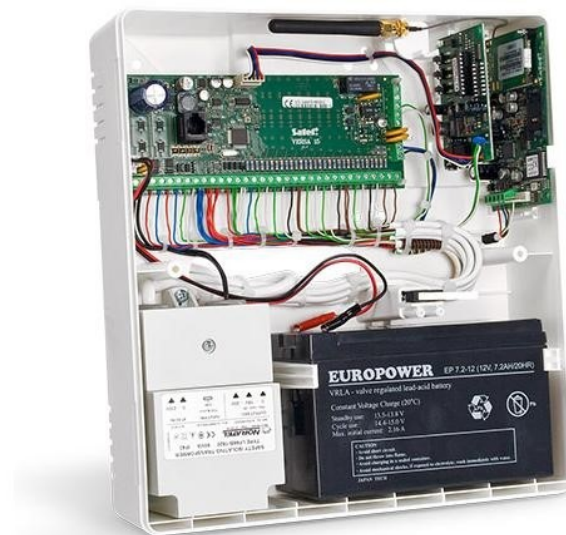
- napájecí zdroj [1].

1.5.4 Ústředna PZTS

Ústředna je hlavní částí celého poplachového systému. Ústředna napájí všechny připojené prvky, přijímá poplachové a nepoplachové signály, které dále zpracovává a na základě jejího nastavení dále reaguje. Dle nastavení může ústředna informovat o pouhém pohybu osob v klidovém režimu, v režimu zajištěno vyhláší poplach. Ústředny musí obsahovat záložní akumulátor, který v případě výpadku elektrického proudu napájí celou sestavu. Moderní ústředny jsou modulární, můžou tedy obsahovat další moduly jako jsou GSM, LAN, nebo rádiové komunikátory, pro komunikaci s bezdrátovými prvky a DPPC [3].

Jelikož je ústředna hlavním prvkem, bez kterého zabezpečovací systém nebude fungovat, je nutné, aby bylo zamezeno jakékoliv neoprávněné manipulaci. Proto se ústředny instalují na skrytých místech, nejlépe ve středu objektu [3].

Ústředny se využívají také v rámci integrovaných poplachových systémů, jelikož lze vedle poplachových aplikací do ústředny zahrnout i nepoplachové aplikace, vzájemně je propojit a vytvořit pravidla řízení. Příklad běžné ústředny je na obrázku č. 1.



Obr. 1. Příklad ústředny PZTS [6]

Samotné ústředny se dělí na čtyři základní skupiny dle komunikace s ostatními periferiemi, skupiny ústředen jsou následující:

1.5.4.1 Ústředny smyčkové

Smyčkové neboli analogové ústředny neustále měří odpor ve smyčkách, na kterých jsou připojeny detektory. Každá smyčka má přesně daný odpor, o určité minimální toleranci, a tedy i proud, který smyčkou protéká. Pokud detektor zareaguje na pohyb, změní se odpor, tím tedy protékající proud smyčkou a pokud je ústředna ve stavu střežení, vyhodnotí tento stav jako poplach. Systémy se smyčkovými ústřednami jsou spolehlivé, avšak nevýhodou je rozsáhlá kabeláž pro každou smyčku, proto se od montáže těchto ústředen ustupuje [4].

1.5.4.2 Ústředny s přímou adresací

Ústředny s přímou adresací neboli digitální, či sběrnice jsou v dnešní době nejvíce využívanými. Pro komunikaci mezi jednotlivými prvky je využita digitální datová sběrnice. Všechny prvky mají výrobcem definovanou adresu, pomocí kterých probíhá samotná komunikace skrze komunikační modul. Lze tedy přesně identifikovat detektor, který vyhlásil poplach. Kromě přesné identifikace je výhoda v kabeláži, která je o mnoho jednodušší než u smyčkových zapojení. Pro sběrnice systémy se běžně využívají čtyř žilové kabely, kdy dvě žíly slouží pro napájení a zbylé dvě žíly jsou datové. Nevýhoda těchto zapojení je, že nelze jednoduše kombinovat detektory různých výrobců, jelikož každý výrobce využívá jiné komunikační protokoly na sběrnici [4].

1.5.4.3 Ústředny hybridní (smíšené)

Hybridní ústředny kombinují výše popsané skupiny smyčkových a sběrniceových ústředen. Jsou zde použity tzv. koncentrátory, které komunikují s ústřednou po sběrnici. Dále od koncentrátorů jsou detektory zapojeny již do smyček jako je tomu u smyčkových ústředen. Výhoda těchto systémů je v drobné úspoře kabeláže. Hybridní ústředny lze použít do objektů, u kterých se modernizuje systém PZTS, avšak je možnost zachovat již dříve instalované smyčkové detektory [4].

1.5.4.4 Ústředny s bezdrátovou komunikací

V současnosti jsou velice často využívané typy ústředen bezdrátové. Komunikace ústředny s detektory je zajištěna pomocí rádiových vln v pásmu 433 MHz, nebo 868 MHz s výkonem okolo 10 mW. Dosah bezdrátové komunikace s detektory a dalšími komponenty je přibližně 200 metrů ve volném prostoru, v objektech podle materiálu zdí je dosah přibližně 100 metrů. Bezdrátové ústředny a prvky se používají většinou při montáži zabezpečení do již

hotových objektů, kde by montáž kompletní kabeláže znamenalo sekání do zdí, montáž kabelových lišt a ve výsledku vysoké náklady. Nevýhodou těchto bezdrátových periférií je, že nejsou napájeny přímo z ústředny, ale každý prvek obsahuje svůj zdroj energie v podobě vyměnitelné baterie. Baterie mají funkční životnost přibližně 1 až 2 roky [4].

Bezdrátové prvky lze využít i v klasických drátových ústřednách, po instalaci rádiového modulu do ústředny. Lze tak rozšířit již hotový zabezpečovací systém o další detektory, periférie či ovladače. U bezdrátových prvků je také nutno brát v potaz vnitřní a vnější vlivy, které mohou negativně ovlivnit jejich funkci a dosah bezdrátové komunikace.

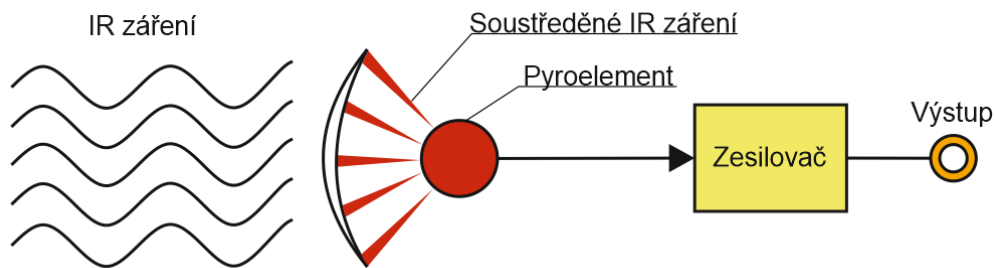
1.5.5 Detektory využívané v PZTS a IPS

Detektory poskytují vstupní informace ústředně, která na základě jejího nastavení řídí další činnosti. V PZTS se využívají ke zjištění narušení, nebo pokusu o narušení střeženého objektu. V integrovaných systémech na základě informací z detektorů ústředna vykonává další činnosti, jako může být ovládání periférií, automatizace a další.

Samotná detekce funguje na principu snímání fyzikálních jevů v daném prostoru. Používané detektory se z hlediska působení na okolí dělí na pasivní a aktivní. Pasivní detektory nijak nepůsobí na okolí, ale snímají v něm změny. Aktivní detektory neustále působí na okolí a poté snímají změny na základě cizího ovlivnění. Níže jsou uvedeny běžně používané detektory pro plášťovou a prostorovou ochranu v objektech. Detektorů existuje celá další řada jak pro střežení perimetru, tak pro střežení předmětů, uvedeny jsou však detektory používané při běžném zabezpečení [3].

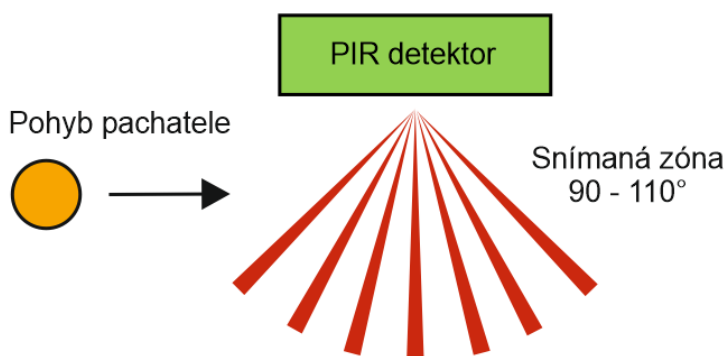
1.5.5.1 Pasivní infračervené detektory

Pasivní infračervené detektory neboli PIR detektory lze považovat za nejvíce využívané detektory pro prostorovou ochranu. Jejich princip vychází z pyroelektrického jevu, jež je schopnost některých látek generovat elektrický náboj při změně teploty – osvitem těchto látek IR zářením. Pokud ve sledovaném prostoru dojde ke změně teploty, například průchodem osoby, pyroelektrický materiál na svém povrchu indukuje elektrický náboj [5],[10].



Obr. 2. Princip funkce PIR detektoru

Infračervené světlo neboli tepelné záření prochází Fresnelovou čočkou, která rozděljuje detekční prostor před detektorem na segmenty a směřuje jej dále na pyroelement. Ten je však citlivý na široké spektrum infračerveného záření, a proto je do detektoru vložen filtr, který je schopen propustit záření o vlnové délce přibližně 8 až 14 μ m, což odpovídá teplotě lidského těla. Rozdělení detekčního pásma na segmenty slouží k rozpoznání pohybu, kdy detektor v určitém segmentu snímá a v sousedním nesnímá. Tím lze identifikovat že těleso vyzařující teplo se před detektorem pohybuje [11].



Obr. 3. Rozdělení detekční charakteristiky na segmenty

Nevýhodou může být skutečnost, že se pachatel bude pohybovat přímo k detektoru v určitém jednom segmentu. V tom případě se může stát, že takový pohyb detektor nevyhodnotí jako poplach. Taktéž stojící osobu detektor nevyhodnotí jako stav poplachu.

PIR detektory se umísťují zpravidla do horních rohů místností. Snímací úhel mají okolo 110°. Dále jsou k dispozici i stropní detektory s úhlem snímání 360°. Dosah PIR detektorů je v řádech jednotek metrů dle konkrétního typu. Pro řízení nepoplachových aplikací se PIR

detektory využívají například pro rozsvícení osvětlení při vstupu do místnosti, případně zapnutí odsávání a další.

1.5.5.2 Mikrovlnné a ultrazvukové detektory

Mikrovlnné a ultrazvukové detektory jsou již detektory aktivní. Působí tedy aktivně na chráněné prostředí. Ultrazvukové vysílají do prostoru vlnění o kmitočtu několika kHz, mikrovlnné využívají pásma vlnění 2,4 GHz, 10 GHz a 24 GHz. Oba typy detektorů fungují na principu Dopplerova jevu. Vysílají tedy do prostředí vlnění a odraz tohoto vlnění od objektů poté detektor snímá a vyhodnocuje změnu frekvence odražených vln. Nejvíce účinné jsou, pokud je pohyb narušitele k, nebo od detektoru. V případě že se pachatel pohybuje kolmo k detektoru ve stejné vzdálenosti, nemusí jej v krajním případě vůbec detekovat. Mikrovlnné detektory jsou schopny detekovat pohyb i za zdí, v jiné místnosti, je tedy nutné brát ohled na umístění v objektu. Taktéž tekoucí voda v plastovém potrubí může mít na detektor negativní vliv. Mikrovlnné detektory většinou nahrazují ultrazvukové detektory, které se postupně přestávají využívat. Tyto detektory se často využívají v kombinaci s PIR detektorem, a to jako potvrzovací člen [12].

1.5.5.3 Duální detektory

Duální detektory jsou kombinace PIR detektorů a v dnešní době již většinou mikrovlnných detektorů. Detekce probíhá na základě dvou jiných fyzikálních principů, dochází tedy ke zvýšení spolehlivosti detekce a snížení rizika planých poplachů. Duální detektory spolehlivě odhalí pohyb pachatele v každém směru a využívají se v prostředích kde jsou přítomny negativní vlivy jako například tepelné proudění. Při integraci nepoplachových aplikací se využívají obdobně jako PIR detektory [12].

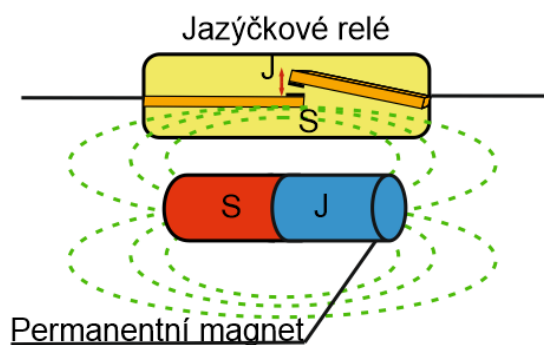
1.5.5.4 Detektory tříštění skla

Detektory rozbití oken neboli tříštění skla existují v kontaktních a akustických variantách. Kontaktní snímají vlnění a vibrace na skleněné ploše při rozbití skla na základě kterých vyhlásí poplach. Akustické detektory snímají okolní zvuky a vyhodnocují je na základě zvuků uložených v paměti. Instalují se oproti skleněným plochám pod, nebo na strop místnosti. S cílem snížení falešných poplachů se často detektory tříštění skla vyrábí jako duální. Tyto detektory nejdříve zachytí tlakovou vlnu po nárazu do skleněné plochy o nízké frekvenci a

následně samotné tříštění skla o vysoké frekvenci. Pokud dojde k zachycení obou frekvencí je vyhlášen poplach.

1.5.5.5 Magnetické kontakty

Magnetické kontakty pracují na velice jednoduchém principu a jsou s oblibou využívány ke střežení stavebních otvorů. Magnetický kontakt se skládá ze dvou hlavních částí, kdy první je tvořena jazýčkovým relé a celá tato část se montuje na statickou část dveří či oken (rámy, zárubně). Druhá část obsahuje permanentní magnet a montuje se na křídla dveří či oken, tedy na pohyblivou část. Pokud jsou dveře či okna zavřená, je magnet v blízkosti 2 – 4 mm od jazýčkového relé, na které působí magnetické pole a tím je relé v sepnutém stavu, protéká jím tedy malý elektrický proud. Oddálení permanentního magnetu při otevření dveří znamená rozepnutí kontaktu jazýčkového relé a předání informace ústředně o poplachu. Magnetické kontakty se vyrábí buď v klasické verzi pro montáž na rám a křídla dveří či oken, závrtné, ale také jako zápusné přímo do rámu. U těch je komplikovanější instalace, avšak lze využít identifikaci nedovřených oken, například při mikroventilaci, kdy ústředna neumožní zastřežit systém, pokud všechna okna nebudou úplně zavřená [3].



Obr. 4. Funkce magnetického detektoru

Magnetické kontakty lze využívat podobně jako PIR detektory, pro spouštění dalších činností při otevření dveří nebo oken. Může jít například o zabránění sepnutí topení při otevřeném okně.

1.5.6 Ovládací zařízení

I přesto že by se dalo říci, že integrovaný systém funguje takřka samostatně, je stále nutné toto zařízení ovládat. Ovládání by mělo být pro uživatele systému jednoduché, pohodlné a spolehlivé. Ovládací zařízení slouží k zapínání a vypínání celého systému a v moderních instalacích k řízení mnoha dalších aplikací. Jak již bylo zmíněno v kapitole 1.5.4, pomocí ústředny PZTS a vhodného ovládacího zařízení lze realizovat tzv. inteligentní domácnost a ovládat jak poplachové, tak i nepoplachové funkce. Pro ovládání systémů PZTS se využívají tyto prvky:

- klávesnice,
- dálkové ovladače,
- mobilní a webové aplikace,
- RFID karty a přívěšky.

1.5.6.1 Klávesnice

Základním ovládacím zařízením poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů jsou klávesnice. Ty umožňují celý systém ovládat, číst historii událostí, hlásit poruchy, podávat další informace o systému, ale také celý systém programovat. Zpravidla se instalují do těsné blízkosti vstupních dveří, pro včasnou autorizaci vstupující osoby pomocí PIN kódu, nebo přidružené RFID karty. Klávesnice o stavech informují buď pomocí rozsvícených LED diod, nebo pomocí LCD displeje. Moderní klávesnice pro inteligentní domácnosti obsahují barevný LCD displej i s dotykovým ovládním, pro komfortní ovládání celého systému.



Obr. 5. Dotyková klávesnice Paradox [7]

1.5.6.2 Dálkové ovladače

Pro bezdrátové ovládání zabezpečovacího systému lze využívat dálkových ovladačů fungujících na rádiových frekvencích o kmitočtu 433 a 868 MHz. Je nutné mít však ústřednu vybavenou rádiovým modulem. Pomocí těchto ovladačů lze pohodlně měnit stavy střežení, ale také ovládat další zařízení, mezi která lze zařadit posuvnou bránu, vrata od garáže, stahování žaluzií a jiné. Ovladače jsou různých tvarů a mají buď dvě, nebo více tlačítek pro ovládání jiných zařízení, připojených na ústřednu PZTS. Naproti pohodlí je však slabinou těchto ovladačů fakt, že nedochází k žádnému ověření uživatele. Pokud tedy pachatel získá dálkový ovladač, může jednoduše celý systém odjistit.

1.5.6.3 Mobilní a webové aplikace

Lze říci, že vývoj moderních technologií si prakticky žádá schopnost propojení elektronických zařízení s mobilním telefonem nebo s internetem. Výjimkou nejsou ani bezpečnostní systémy, zvláště instalované v rodinných domech nebo malých komerčních objektech. S postupnou integrací nepoplachových aplikací lze pomocí aplikace na telefonu nebo webu ovládat všechny připojené periferie (topení, větrání, zavlažování, osvětlení, ...) z kteréhokoliv místa na světě s dostupným internetovým nebo mobilním připojením. Ovládací aplikace také umožňují sběr dat ze systému, následnou analýzu a vykreslení do grafu. Jedná se například o informace o stavu spotřeby elektřiny, plynu, nebo vody, případně informace o teplotě.

1.5.6.4 RFID karty a přívěšky

Dalším komfortním řešením ovládání jsou čipové karty a klíčenky sloužící k zajištění a odjištění daného objektu. Téměř všechny moderní bezpečnostní systémy mají klávesnici vybavenou RFID čtečkou, ke které stačí spárovanou kartu nebo klíčenku pouze přiložit bez nutnosti zadávat PIN kód. Jde o jednoduché řešení, kdy jednu kartu lze používat ve více objektech, například v zaměstnání a zároveň doma.

1.5.7 Výstupní zařízení

Ke každé ústředně lze připojit výstupní zařízení, jež mají za úkol signalizovat narušení, případně pachateli nepříjemnit pohyb v napadeném objektu, nebo pomocí těchto zařízení lze realizovat další činnosti, jako je například spínání elektrických zařízení.

1.5.7.1 Sirény

Sirény se instalují buď dovnitř objektu anebo vně. Interní siréna se instaluje skrytě a při vyvolání poplachu je jejím úkolem znepríjemnit pachatelovu činnost. Její výkon je okolo 100 dB. Z analýz vloupání do objektů je patrné, že po rozeznění sirény se jí pachatel logicky snaží jakýmkoliv způsobem zničit. Pro případ přeseknutí přívodního kabelu interní sirény obsahují zálohovací baterii. Proti mechanické destrukci jsou vyrobeny z odolného plastu, navíc mají tzv. potvrzovací tlačítko, jež je mikrospínač, u kterého dojde k sepnutí, při pokusu o destrukci. Tento mikrospínač slouží k potvrzení poplachu a dojde-li k jeho aktivaci, na DPPC není třeba čekat na aktivaci dalšího detektoru a zásahová jednotka je vyslána okamžitě. Vnitřní sirénu lze použít jako běžný domovní zvonek, signalizaci jiných činností ústředny, nebo jako indikátor odchodového a příchodového zpoždění.

Sirény jsou také venkovní, a umisťují se na plášť budovy tak, aby nebylo možné její jednoduché stržení. Jsou vybaveny světelnou signalizací pro rychlejší lokalizaci objektu zásahovou hlídkou [3].

1.5.7.2 Zamlžovací systémy

Systémy generující mlhu represivně reagují na vloupání do objektu a jsou efektivním doplňkem bezpečnostního systému. Při vyhlášení poplachu jsou tyto systémy do několika sekund zaplnit celý prostor mlhou, která se velice hustá a pachatel ztratí orientaci v daném prostoru. Mlha je tvořena zdravotně nezávadnými látkami, a tak zde není riziko poškození zdraví. Tyto systémy se často používají ve skladovacích prostorech, prodejnách, klenotnictvích a dalších. Ovládání zařízení je uskutečněno pomocí programovatelných výstupů ústředny, a tak lze toho zařízení implementovat do libovolného zabezpečovacího systému [3].

1.5.7.3 Indikátory a majáky

Dalším výstupním prvkem jsou indikátory a majáky. Ve většině případů jsou integrovány v sirénách, kde je akustický signál kombinovaný s vizuálním, ale lze instalovat pouze vizuální indikátory, kterým lze například přiřadit po různé aplikace jiné barvy. Tyto indikátory se používají při integraci nepoplachových aplikací, a tak lze světelně indikovat například otevírání brány, spuštění zavlažování, nebo pokles vody v bazénu.

1.5.8 Přenosová zařízení systémů PZTS

Samotný bezpečnostní systém i přes vyhlášení poplachu může být naprosto zbytečný, pokud nedojde k přenosu informace o napadení objektu na dohledové poplachové přijímací centrum, nebo k pověřené osobě.

1.5.8.1 GSM / GPRS přenos

Velice využívanou přenosovou cestou na DPPC je přenos pomocí mobilní sítě telefonních operátorů. V ústředně je nutné však mít instalovaný GSM modul s anténou a SIM kartu. Ústředna poté komunikuje v případě vyhlášení poplachu, nebo jakékoliv události směrem ven na DPPC a k majiteli. Pomocí GSM/GPRS přenosu lze v systému ovládat příslušné aplikace, jako je například spínání topení, klimatizace, zapnutí větrání.

1.5.8.2 LAN

Připojení ústředny do sítě internetu je výhodné jak pro přenos informací na DPPC, tak pro možnost dálkově se připojit do ústředny a provádět správu systému technikem. LAN přenos se však doporučuje doplnit ještě nějakou jinou přenosovou trasou.

1.5.8.3 Rádiový přenos

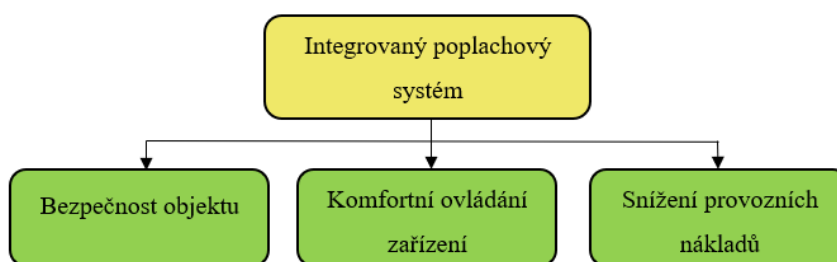
Přenos na DPPC pomocí rádiových vln je velice složitý a realizuje se pouze u objektů, jež mají vyšší stupně zabezpečení. Přenos se nehodí v členitém prostředí, navíc je nutno mít vlastní rádiovou trasu k DPPC. U běžných ústředěn se takový přenos nevyužívá, využívá se však rádiový komunikátor pro komunikaci s bezdrátovými prvky a s ovládacími zařízeními [1].

1.5.9 Zdrojová část

Jako každé elektrické zařízení musí mít i zabezpečovací systém dostatečně dimenzovaný zdroj pro napájení. Přívodní síťová část o 230V je transformována na 14V pro jednotlivé prvky. V rámci zdroje je taktéž instalován záložní akumulátor, který napájí systém při výpadku síťového napětí. Dle normy ČSN EN 50131-6 musí být záložní akumulátor schopen dodávat energii do celého systému po dobu 12 hodin při stupni zabezpečení 1 a 2, dále pro stupeň zabezpečení 3 a 4 je nutné, aby akumulátor dodával energii po dobu 60 hodin.

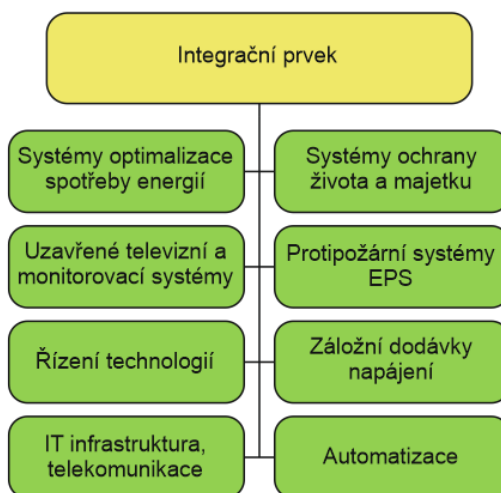
2 INTEGROVANÉ POPLACHOVÉ SYSTÉMY

Tato kapitola se zabývá komplexním řešením integrovaných poplachových systémů (IPS). Jde o systémy mající jedno nebo více společných zařízení, alespoň jedním, z nichž je poplachová aplikace [13]. Jde tedy o integraci poplachových a nepoplachových aplikací do jednoho komplexního systému. Důvodem velkého rozvoje těchto systémů je poptávka po automatizaci v rezidenčních, komerčních i průmyslových objektech a snižování provozních nákladů.



Obr. 6. Základní přednosti IPS

V dnešní době se o integrovaných systémech mluví jako o inteligentních budovách, jež čítají mnoho zařízení, která jsou řízena jedním integračním prvkem a umožňují taktéž jednotné a komfortní ovládání různých zařízení. V širším spektru lze o těchto systémech hovořit jako o integrovaných bezpečnostních systémech (IBS).



Obr. 7. Integrace systémů [1]

Integrovat lze prvky jak bezpečnostních aplikací navzájem, tedy PZTS, kamerové systémy, dále přístupové systémy a systémy přivolání pomoci, tak na základě pevně daných pravidel zahrnout do integrace nepoplachové aplikace, mezi které lze pro příklad uvést řízení vytápění, automatizace osvětlení, klimatizace či větrání, zavlažování, dále řízení technologií, mezi které lze zařadit výtahy, pohyblivá schodiště, měření spotřeby energií a další aplikace. Dalším aspektem, který se nese s automatizací objektů je úspora provozních nákladů, jelikož je možno nastavit chování jednotlivých prvků a jejich vazby na prvky jiné [32].

2.1 Možnosti integrovaných systémů

Jak již bylo zmíněno výše, integrované systémy do své působnosti zahrnují velké množství funkčních prvků. Výhodou je, že ve většině případů nemusí být od stejného výrobce, jelikož není nutná komunikace nepoplachových aplikací po sběrnici, ale řízení funguje na základě programovatelných výstupů a dalších řídicích členů.

Mezi charakteristické znaky IPS lze zařadit:

- snížení provozních nákladů,
- zvýšení bezpečnosti objektu,
- jednoduché a jednotné ovládání celého systému,
- zvýšení stability systému,
- řízení přístupu osob do částí objektu,
- integrace systémů různých výrobců,
- univerzálnost [14].

Pomocí těchto systémů lze vyřešit nepřehledné množství požadavků zákazníka na automatizaci objektu. Samozřejmě je nutno zmínit, že integrace systémů neznamená pouze výhody, ale čítá i řadu nevýhod:

- rozsáhlost systémů,
- údržba,
- složitost projektování a instalace,
- potencionální nespolehlivost z důvodu velkého počtu zařízení,
- riziko selhání hlavního řídicího prvku = selhání celého systému,
- cena,
- nelze integrovat všechna zařízení všech výrobců [14].

2.2 Charakteristika integrovaných systémů

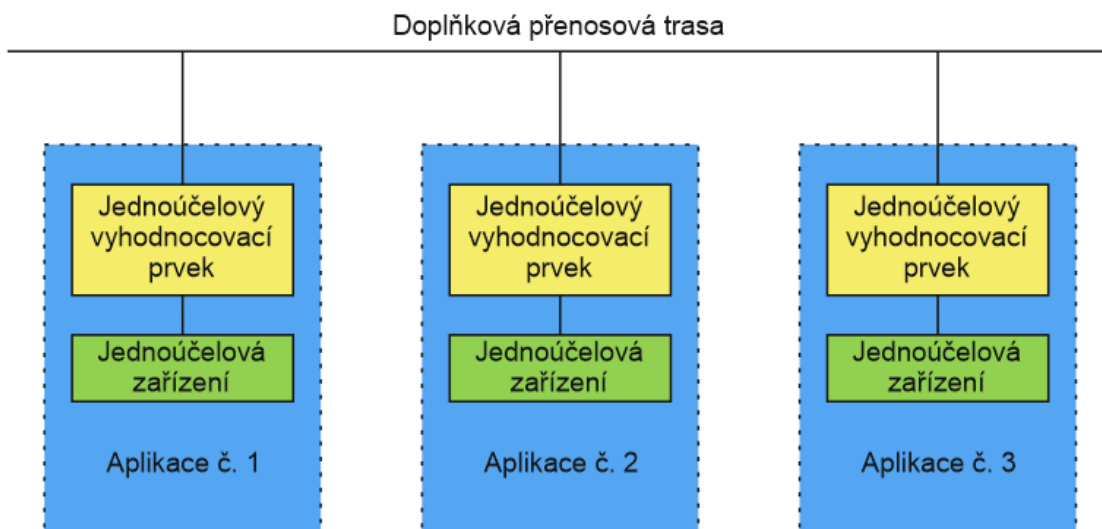
Integrovaných systémů existuje celá řada, ovšem oblast poplachových systémů, tedy kombinovaných a integrovaných systémů v současnosti upravuje pouze jedna norma, a to ČSN CLC/TS 50398 z října roku 2009, která uvádí všeobecné požadavky, typy struktur integrovaných systémů a základní pojmy a pravidla. Norma stanovuje základní typy konfigurací dle jejich uspořádání a vzájemných vazeb. Dle požadavků však musí být pro každou dílčí aplikaci použity příslušné normy.

2.2.1 Typ 1

Konfigurace typu 1 je vhodná pro kombinaci dvou nebo více jednoúčelových systémů. Může jít o poplachové i nepoplachové aplikace a tyto systémy se pomocí doplňkové přenosové trasy připojují k doplňkovému zařízení. Může jít o jednotné ovládací zařízení, nebo počítač. Zařízení poplachových aplikací však v konfiguraci typu 1 nesmí být negativně ovlivněno doplňkovým zařízením, nebo jiným jednoúčelovým systémem [13].

Blokové schéma konfigurace typu 1 je zobrazeno na obrázku č. 8. Pro příklad lze říci že aplikace jsou:

- Aplikace č. 1 – systém kontroly vstupu.
- Aplikace č. 2 – kamerové systémy.
- Aplikace č. 3 – systém přivolání pomoci.



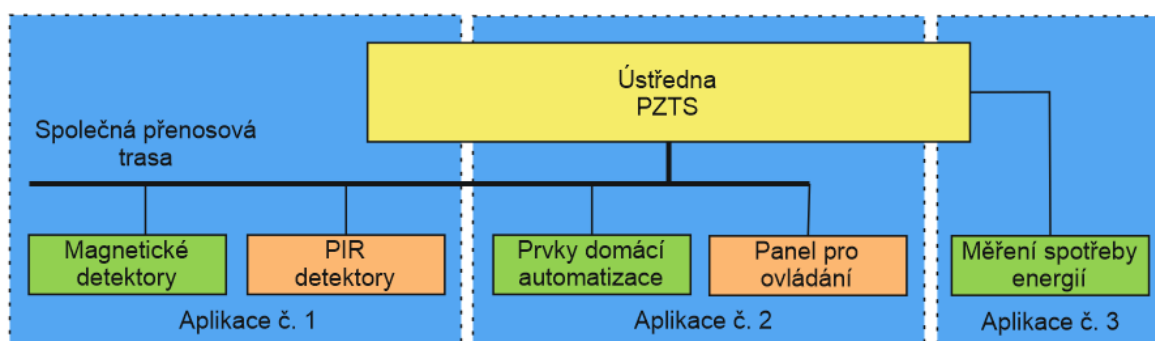
Obr. 8. IPS typu 1 [13]

Jednotlivé aplikace můžou být připojeny na další doplňkové zařízení, nebo konkrétní jednoúčelový vyhodnocovací prvek může představovat integrační prvek systému a lze k němu připojit vstupy a výstupy jiných aplikací [14].

2.2.2 Typ 2

Konfigurace typu 2 kombinuje dva nebo více jednoúčelových prvků, které využívají společné zařízení, které je však minimálně pro jednu aplikaci vyžadováno normou. Pro příklad lze uvést jako společný prvek ústřednu PZTS, která ovládá a monitoruje další zařízení. Nutné však je, aby se systémy navzájem nijak negativně neovlivňovaly. Typ 2 se dále dělí na typy 2A a 2B [13].

Může jít například o zabezpečení objektu pomocí PZTS, kdy je ústředna centrálním prvkem dalších aplikací. Mezi tyto další aplikace lze zařadit domácí automatizaci (automatické rozsvěcování interních svítidel, vypínání zásuvkových okruhů při zajištění, ovládání venkovní brány a garážových vrat dálkovým ovladačem stejným, kterým lze zastřežit) a poslední aplikací, jež jsou prvky pro měření spotřeby elektrické energie, plynu a vody. Všechny tyto aplikace lze integrovat tak, aby byly řízeny pouze ústřednou PZTS a lze je ovládat na klávesnici, v aplikaci nebo webovém rozhraní daného zabezpečovacího systému.



Obr. 9. IPS typu 2 [13]

2.2.3 Typ 2A

Konfigurace typu 2A kombinuje poplachové a nepoplachové aplikace. Využívá společných přenosových tras, zařízení a vybavení, zároveň však nesmí být nepříznivě ovlivněna integrita normou vyžadovaného poplachového zařízení. Při poruše jakékoliv aplikace tedy nesmí být

narušena funkce aplikací poplachových. Pro docílení takového stavu se využívá zdvojení přenosových tras a prvků [13].

2.2.4 Typ 2B

Konfigurace typu 2B kombinuje poplachové a nepoplachové aplikace. Využívá společných přenosových tras, zařízení a vybavení, zároveň však může být nepříznivě ovlivněna integrita normou vyžadovaného poplachového zařízení. Při poruše jakékoliv aplikace tedy může být narušena funkce aplikací poplachových [13].

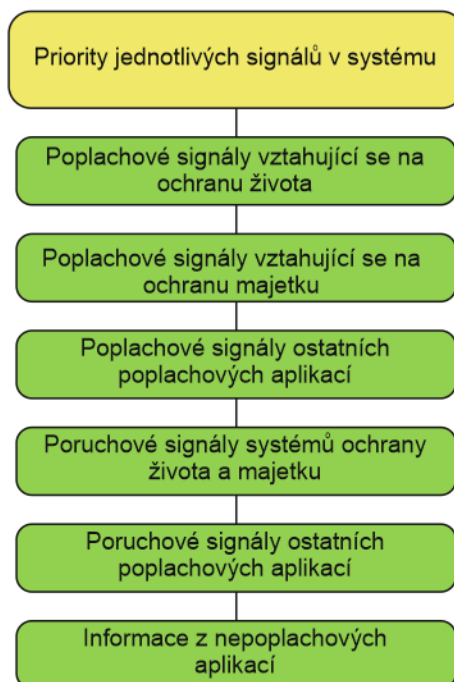
2.2.5 Systémové požadavky integrovaných systémů

Dle normy ČSN CLC/TS 50398 musí být integrovaný poplachový systém navržen s ohledem na vzájemné ovlivňování dílčích aplikací. Základním systémovým požadavkem je, že žádná aplikace nesmí nepříznivě ovlivňovat aplikaci jinou. V rámci systémových požadavků jsou však řešeny i další oblasti, které jsou uvedeny v seznamu níže:

- požadavky na přístupové úrovně,
- jednoznačné stanovení priorit signálů,
- požadavky na společné ovládací zařízení pro celý systém,
- stanovení společného signalizačního zařízení,
- spolehlivost systému,
- použitý software pro společné aplikace,
- způsob připojení k poplachovému přenosovému systému,
- propojení jednotlivých systémů,
- napájení celku,
- časové požadavky na zpracování signálů,
- provozuschopnost [13].

2.2.5.1 Priority signalizace

Integrovaný poplachový systém musí mít jasně dané priority jednotlivých signálů celého systému. Rozlišují se signalizace poplachových, nepoplachových aplikací, dále signalizace ohrožení života, majetku a poruchy systému. Požadavky na priority signalizace jsou všeobecně zobrazeny následovně na obrázku 10.



Obr. 10. Priority signalizace [13]

Mezi další všeobecné požadavky signalizace priorit jsou požadavky na zobrazování doplňkových informací, pravidlo pro neopakování již zobrazeného signálu, signalizaci existence poplachu z více než jedné aplikace, dále činnost jakékoliv aplikace nesmí zamezit indikaci jakéhokoliv poplachu a signalizaci stavu, kdy není možno zobrazit všechny aktuální popluchy.

2.2.5.2 Povelové signály

Povelové signály jsou pokyny nebo povelů působící na jeden, nebo více systémů v IPS [1] a mohou být přenášeny mezi poplachovými a nepoplachovými aplikacemi, nebo mezi centrálním ovládacím zařízením a dalšími aplikacemi [14].

Povelové signály můžou tedy z hlavního prvku celého systému, ale i dalších ovládat jednotlivé aplikace. V praxi lze takto realizovat propustkový systém pomocí elektronických zámků, automatizovat osvětlení na základě informací o přítomnosti osob z detektorů, ale mnoho dalších aplikací. Je však nutno brát ohled na složitost systému a již při návrhu analyzovat negativní dopady špatné funkce a v návaznosti definovat vazby, aby se zamezilo nežádoucím činnostem systému [14].

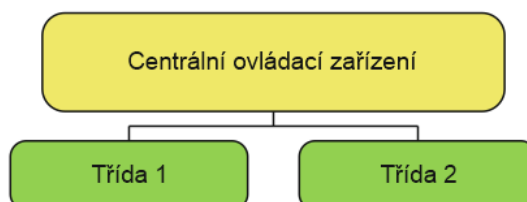
2.2.5.3 *Propojení systémů*

Pokud jsou k integrovanému systému, který splňuje požadavky norem připojeny systémy takové, jež nesplňují jednu nebo více aplikačních norem, musí být tyto systémy propojeny s ohledem na následující pravidla:

- pro ovládání poplachového systému budou akceptovány pouze takové povely, které povolují aplikační normy,
- neidentifikovatelné signály nesmí mít negativní vliv na funkci systému,
- úmyslný zásah nesmí mít negativní vliv na aplikace PZTS, CCTV a ACCESS,
- zařízení musí jít monitorovat a signalizovat sabotáž dle příslušných aplikačních norem [13].

2.2.5.4 *Centrální ovládací zařízení*

Centrální ovládací zařízení neboli central control facility (CCF) je ovládací a signalizační zařízení připojené k integrovanému systému. Ve struktuře typu 1 se jedná o doplňkové zařízení, ve struktuře typu 2 už se jedná o ovládací zařízení, které musí vyhovovat požadavkům aplikačních norem. Rozlišeny jsou dvě základní třídy centrálního ovládacího zařízení.



Obr. 11. Centrální ovládací zařízení [13]

Třída 1 charakterizuje takové ovládací zařízení, kde na ně dohlíží provozní obsluha a jsou určeny pouze k zobrazování informací. Zároveň však musí být normou vyžadované signalizační zařízení umístěny ve stejných prostorech, aby i při poruše CCF byl poplach zaregistrován obsluhou [13].

Třída 2 charakterizuje ovládací zařízení, které je v daném prostoru jediným informačním prvkem. Pokud tento prvek umožňuje navíc funkce nastavení střežení, klidu, či zapnutí nebo vypnutí zón, musí toto zařízení splňovat aplikační normy a spadá tedy do IPS typu 2 [13].

2.2.6 Připojení k poplachovému přenosovému systému

Jako u jiných aplikací, i u připojení k poplachovému přenosovému systému je nutné, aby byly splněny odpovídající aplikační normy, zde tedy řadu norem 50 131-X. Poplachový přenosový systém může přenášet poplachy z několika různých aplikací a další informace, musí být však zachovány priority, které jsou uvedeny v kapitole 2.2.5.1 [13].

2.2.7 Napájení systému

Společná zařízení integrovaného systému nesmí negativně ovlivnit napájení ostatních aplikací. Napájení aplikací musí vyhovovat stanoveným normám daných aplikací, například aplikace PZTS musí být navržena s ohledem, aby nebyla omezena doba, po kterou je systém napájen záložním zdrojem, i když jsou na něj připojeny další prvky integrace [13].

3 METODY HARDWAROVÉ INTEGRACE

Integrované systémy je možné realizovat pomocí širokého spektra metod. Může jít o mnoho druhů integračních prvků, použití programovatelných logických automatů (PLC), programovatelných výstupů, rádiových komunikátorů a dalších. Níže uvedené podkapitoly obsahují výčet základních hardwarových konfigurací, které se používají v kombinaci s PZTS.

V současnosti se používají dva typy integrace a to hardwarová, která využívá vstupů a výstupů jednotlivých systémů a jejich vzájemné propojení do logického celku. Jelikož se pro tyto aplikace používají ve velké míře ústředny PZTS, lze mít komplexní systém zabezpečení, s řízením energií, požární signalizací, kamerovými systémy a domácí automatizací. Druhou možností je softwarová integrace, u které jsou systémy propojeny hlavní sběrnici a o řízení se stará externí zařízení s vhodným softwarem [14].

3.1 Sběrníkové systémy

Moderní integrované systémy využívají nejčastěji komunikaci po sběrnici. Ta zajistí úsporu kabeláže a možnost propojení širokého spektra periferií. Nevýhodou sběrníkového zapojení je možná nekompatibilita použitých prvků od jiných výrobců. Pro tyto případy však existují převodníky, které zajistí, že část systému komunikuje na jedné sběrnici a další část komunikuje na sběrnici jiné.

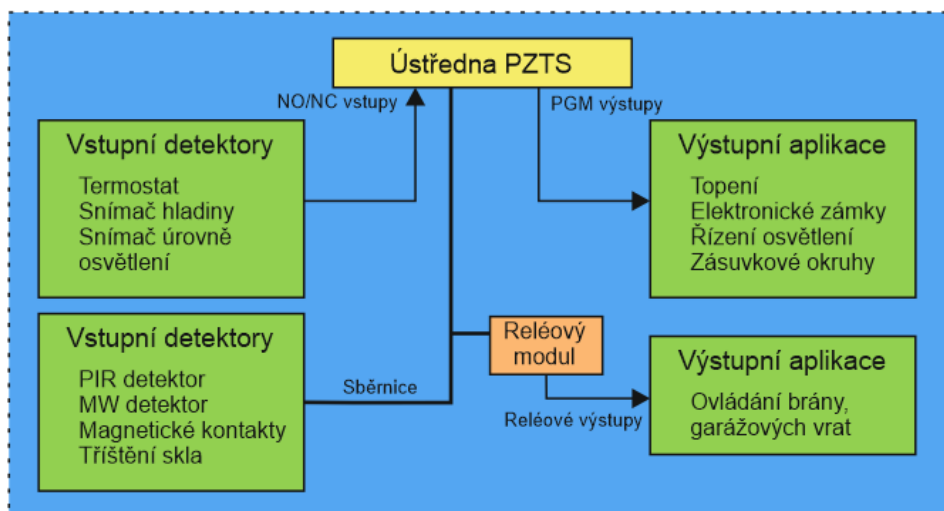
3.1.1 Integrace systémů typu IN/OUT

Integrace systémů typu IN/OUT představuje základní topologii integrovaných systémů, kdy je využíváno vstupů a výstupů všech použitých systémů. Mezi systémy jsou přenášeny stavové informace a na základě předem stanovených pravidel dochází ke změně stavu výstupů. Tento systém se využívá především u jednodušších aplikací, ačkoliv se jedná o velice stabilní variantu, při rozsáhlé aplikaci je však systém náročný na kabeláž a je zde limitující počet připojených modulů a programovatelných výstupů integračního prvku (v tomto případě ústředny PZTS). Výhodou je však propojení komponent od různých výrobců, jelikož se nevyužívá přímé sběrníkové komunikace mezi prvky, dále je nutné zmínit, že poruchy jedné aplikace nemají negativní vliv na aplikaci jinou. Pomocí typu IN/OUT je tedy možné integrovat velké množství požadovaných aplikací. Pro integraci typu IN/OUT se využívají následující způsoby propojení:

- programovatelné (PGM) výstupy,
- GSM ovladače,
- automatizační moduly,
- rádiové moduly,
- integrační moduly [14].

3.1.1.1 Integrace s využitím programovatelných výstupů

Programovatelné neboli PGM výstupy bývají součástí ústředěn PZTS, nebo jako další přídatné moduly. Tyto výstupy umožňují na základě aktivačních událostí ústředny (zapnutí / vypnutí systému, poplach, klid), realizovat jiné činnosti v systému. Ovládat výstupy lze také běžnými ovládacími prvky, jako jsou karty, dálkové ovladače, aplikace a další. Pomocí PGM výstupů lze realizovat mnoho specifických činností, jako je vypnutí zásuvkových okruhů při zajištění objektu, spínání osvětlení na základě informací z pohybových detektorů, spínání topení a mnoho dalších. Realizovány jsou pomocí tranzistorů a relé [14].

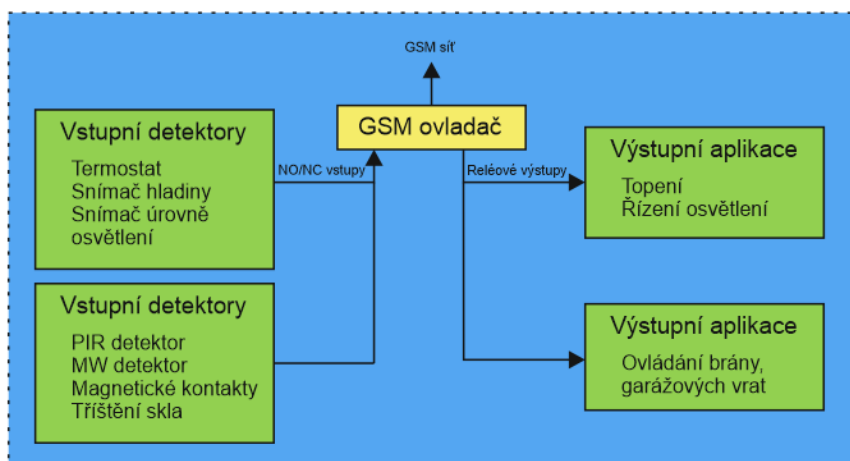


Obr. 12. Integrace s využitím PGM výstupů [14]

PGM výstupy poskytují dvě stavové informace, případně spínají napájecí napětí. Samozřejmě mohou být připojena bezdrátově pomocí rádiového modulu. Ovládat PGM výstupy lze ručně na klávesnici, vzdáleně v aplikaci, lze nastavit kalendářní akce, anebo na základě stavů vstupních detektorů poplachových a nepoplachových aplikací.

3.1.1.2 Integrace s využitím GSM ovladačů

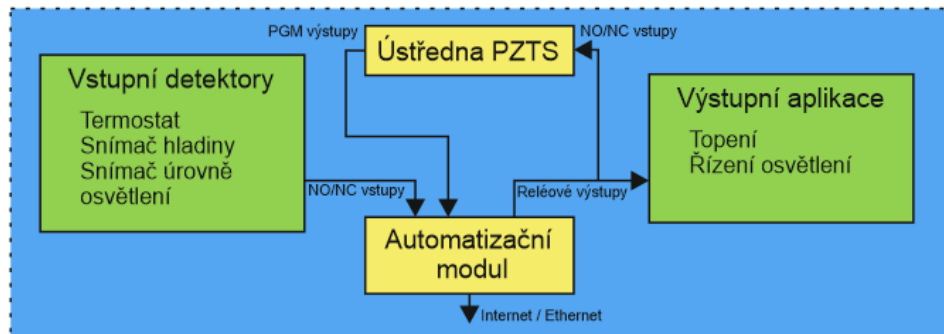
Integrovat prvky poplachových a nepoplachových aplikací lze bezdrátově pomocí GSM komunikace. Samotný komunikátor může být umístěn v ústředně PZTS, ale jsou zařízení, která obsahují pouze komunikátor a ovladač, fungují tedy bez potřeby dalšího připojení na řídicí prvek. Tyto ovladače lze spínat pomocí prozvonění na telefonní číslo vložené SIM karty, zasláním SMS zprávy, nebo zasláním SMS zprávy jež obsahuje určitý parametr (časový údaj sepnutí apod.). GSM ovladače zpravidla obsahují menší počet reléových a NC/NO výstupů a lze je ovládat jak vzdáleně, tak lokálně přímo na zařízení [14].



Obr. 13. Integrace s využitím GSM ovladačů [14]

3.1.1.3 Integrace s využitím automatizačních modulů

Integrace pomocí automatizačních modulů obsahuje jako hlavní řídicí prvek univerzální automatizační modul, jež disponuje vstupy pro detektory a reléovými výstupy. Ovládání a nastavení probíhá většinou dálkově přes PC, pomocí Internetu, nebo Ethernetu. Moduly umožňují ovládat výstupní zařízení, vytvářet kalendářní akce pro ovládání, nastavovat vazby mezi vstupy a výstupy a lze je integrovat přímo do ústředěn PZTS [14].



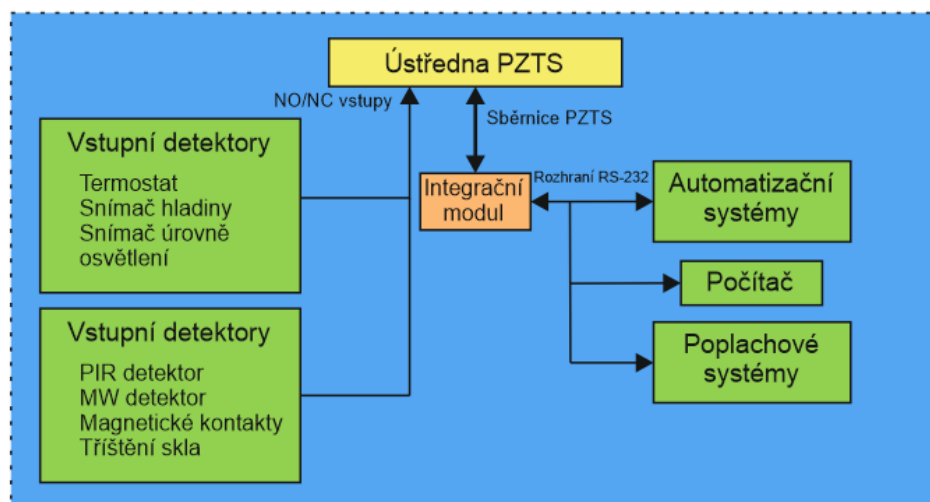
Obr. 14. Integrace s využitím automatizačních modulů [14]

3.1.1.4 Integrace s využitím výstupních modulů

Přidavné výstupní moduly se využívají v kombinaci s ústřednami PZTS, pro rozšíření počtu programovatelných výstupů ústředny. Logické stavy jsou kopírovány z ústředny, tedy stav střežení, klid, porucha a další [14].

3.1.1.5 Integrace s využitím integračních modulů

Integrační moduly se využívají pro propojení systémů PZTS a dalších prvků jako jsou CCTV systémy, ACCESS, PLC systémy a další. Moduly jsou s ústřednou spojeny sběrnici a umožňují její ovládání a načítání stavů. Integrační modul převádí specifická data ústředny na jednotný komunikační standard pro různé typy zařízení a centralizovanou správu. Může jít tedy například o převod ze sběrnice systému PZTS na sériové nebo paralelní porty. Dále se již systém větví z integračního modulu a samotný systém PZTS zůstává uzavřený [14].

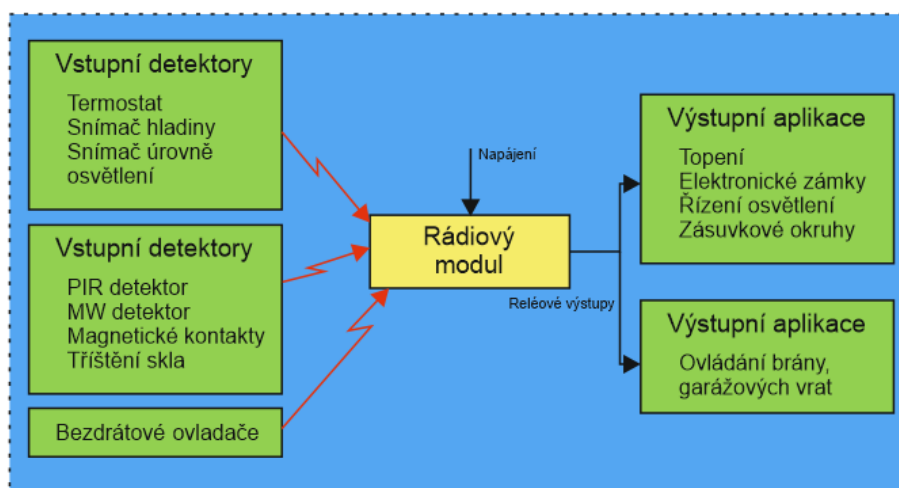


Obr. 15. Integrace s využitím integračních modulů [14]

Výhoda toho systému je možnost propojení aplikací různých výrobců, kdy komunikace ústředny PZTS a periférií probíhá na sběrnici a komunikačních protokolech pouze daného výrobce. Z důvodu bezpečnosti výrobci neposkytují informace o této sběrnici, avšak pro připojení systémů jiných výrobců poskytují převodníky pro sériová rozhraní.

3.1.1.6 Integrace s využitím rádiových modulů

Rádiové moduly lze využít pro jednoduché aplikace spojené s prvky PZTS. Jedná se o rádiový komunikátor s reléovými výstupy pro ovládání jednotlivých zařízení. Princip je podobný jako u GSM ovladačů, avšak zde jsou jako vstupní prvky připojeny detektory PZTS pomocí rádiových vln. Tyto detektory, případné dálkové ovladače poté ovládají příslušná výstupní relé [14].



Obr. 16. Integrace s využitím rádiových modulů [14]

3.1.1.7 Integrace s využitím PZTS

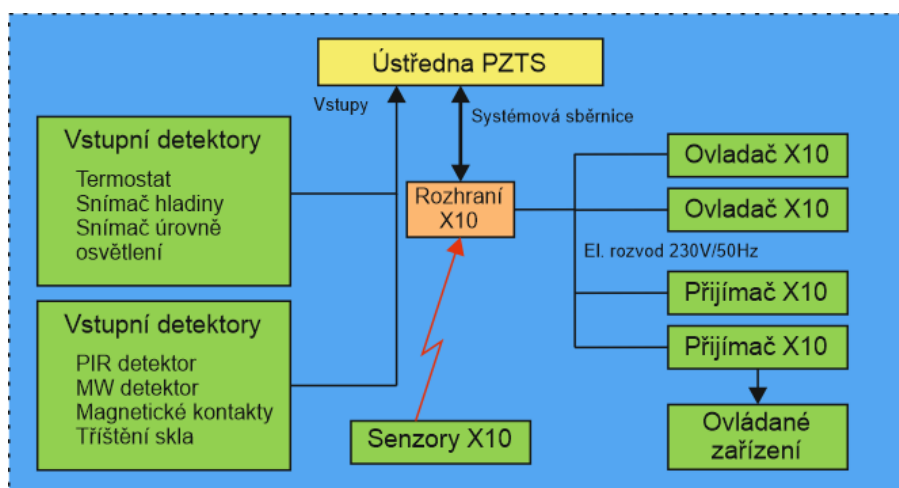
Integraci poplachových a nepoplachových aplikací lze realizovat pomocí celého systému PZTS. Pro řízení automatizace se využívají signály detektorů poplachových aplikací, zároveň však zůstává plnohodnotná funkce při jejich poplachové aplikaci. Využívají se buď systémy, kde celý systém řídí ústředna PZTS a jednotlivé aplikace jsou přidávány jako moduly, které komunikují na jedné společné sběrnici. Jedná se o tzv. modulární systémy které jsou často od jednoho výrobce, nejsou zde tedy problémy s kompatibilitou jednotlivých systémů [14].

Lze také využít komunikační standard X-10, který ovládá zařízení pomocí signálů přenášených silovým vedením v objektu. Je však nutné mít před každým integrovaným zařízením přijímač, který dovede zpracovat signály vysílané rozhraním pro standard X-10 [14].

3.1.2 Sběrníkové systémy X10

X10 je komunikační standard, který může představovat nadstandard ústředěn PZTS. U tohoto komunikačního standardu dochází k přenosu signálů pomocí silového vedení 230V v objektu a odpadá tedy nutnost instalace další kabeláže pro komunikaci mezi perifériemi. Komunikace probíhá pomocí vysílání datových impulzů o frekvenci 120 kHz o délce trvání 1 ms [14],[15].

System X10 může fungovat samostatně a zajišťovat tak domácí automatizaci pomocí základních prvků mezi které se řadí senzory, ovladače, přijímače a rozhraní. Prostřednictvím elektrické sítě jsou vysílány dva typy signálů – adresy a příkazy. Celkově lze ovládat až 256 různých zařízení, avšak na jednu adresu může být přiřazeno i více zařízení, která budou ovládána společně. X10 disponuje širokou škálou příkazů, od běžných jako je zapni/vypni až po ztlumení světel a další. Všechna zařízení lze jednoduše připojit do elektrické sítě, například pouhým vložením do elektrické zásuvky [14].



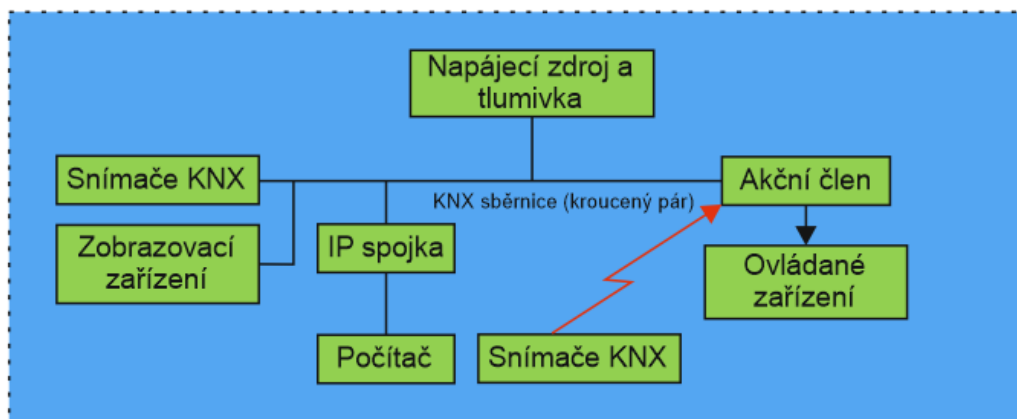
Obr. 17. Integrované systémy X10 [14]

K propojení systémů X10 a PZTS je nutné použití převodníku (rozhraní), který zajistí převod mezi různými standardy. Rozhraní X10 bývá buďto přímo integrováno v ústředně PZTS a

datové signály jsou přímo vysílány do napájecí sítě, nebo je rozhraní samostatné a je propojeno systémovou sběrnicí s ústřednou PZTS. Toto rozhraní je poté připojeno do sítě 230V/50Hz a generuje signály na základě povelů od ústředny.

3.1.3 Systémová elektroinstalace KNX

Systémová elektroinstalace KNX je decentralizovaný sběrníkový systém určený pro inteligentní řízení budov. Systém KNX se skládá ze systémových přístrojů, snímačů a akčních členů. Systém nepotřebuje centrální prvek jako tomu je například u PZTS, kde je nutné disponovat ústřednou, komunikace je rozprostřena pomocí sběrnice napříč všemi zařízeními, a tudíž při výpadku funkce jedné aplikace je zachována funkce aplikací jiných. Tato elektroinstalace zahrnuje oblasti automatizace, řízení elektrického zabezpečení, EPS, měření a regulace a je vhodná jak pro menší objekty, tak pro rozsáhlé komplexy [16],[33].



Obr. 18. Systémová elektroinstalace KNX [17]

Jako u jiných systémů, hlavní funkcí je prosté spínání, tudíž možnost ovládání elektrických spotřebičů buďto dálkově, nebo automatizovaně na základě předem nastavených pravidel. KNX při rozsáhlé instalaci však kombinuje všechny typy funkcí budov, jakými jsou: vzduchotechnika, vytápění, řízení přístupu, detektory požáru, řízení osvětlení, detekci pohybu a další [17], [33].

Systém KNX disponuje různými komunikačními médii, mezi která patří kroucený pár (KNX TP), dále přenos po síťovém vedení 230V/50Hz (KNX PL), bezdrátová rádiová komunikace (KNX RF), a přenos přes Ethernet (KNX IP). Lze jej tedy implementovat i do stávajících objektů kde není možná instalace nové sběrnice a kladení nové kabeláže [17].

PRAKTICKÁ ČÁST

4 CHARAKTERISTIKA OBJEKTU PRO NÁVRH IBS

Čtvrtá kapitola diplomové práce se zabývá charakteristikou objektu, na kterém bude zpracován návrh integrovaného bezpečnostního systému. Pro návrh byl vybrán projekt rodinného domu, který bude sídlit v obci poblíž Valašského Meziříčí a realizace začne příští rok. Z důvodu možného využití návrhu jakožto podkladu pro realizaci systému nebudou v práci uvedeny bližší informace o lokalitě objektu či majiteli.

4.1 Situace objektu a jeho okolí

Objekt je umístěn v okrese Vsetín, v obci, která měla ke dni 1.1. 2019 dle Českého statistického úřadu 3045 obyvatel [18] a má rozlohu přibližně 22,52 km² [19]. Obec leží mezi poblíž města Valašské Meziříčí.

Pozemek, na kterém bude prováděna stavba domu je o velikosti 1000 m² a zastavěná plocha činí cca 150 m². Objekt je situován v okrajové části obce, kde se do budoucna plánuje další zástavba. Hlavní vchod je situován směrem na východ a přímo před hranicí perimetru se nachází místní komunikace. Přímo za pozemkem se nachází pole, dále lesy. Nejbližší zastávka autobusové dopravy se nachází 400 metrů od domu, restaurační zařízení a obchod taktéž ve stejné vzdálenosti. Dům bude obývat čtyřčlenná rodina (rodiče + děti ve věku 10 a 13 let).

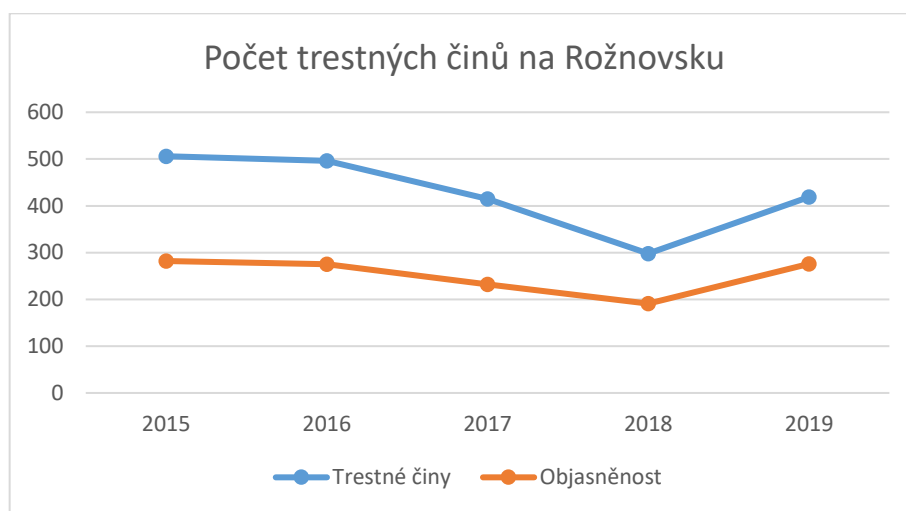
Obec spadá pod obvodní oddělení Policie ČR Rožnov pod Radhoštěm, jež zpracovává mimo jiné statistiky kriminality. Za rok 2019 bylo na Rožnovsku zjištěno 419 trestných činů a z toho policie objasnila 66%, tedy 276 trestných činů. V tabulce níže jsou uvedeny majetkové trestné činy za období let 2015 až 2019 [20].

Tab. 4. Počet majetkových trestných činů v regionu Rožnovsko v letech 2015 – 2019

Druh majetkové trestné činnosti	2015	2016	2017	2018	2019
Vloupání do obydlí	18	10	11	1	5
Vloupání do chat, chalup	12	6	7	6	8
Krádeže motorových vozidel	20	17	13	3	1
Krádeže věcí z automobilů	42	57	35	16	14
Krádeže jízdních kol	18	12	10	14	9
Celkem	110	102	76	40	37

Celkový trend majetkových trestných činů v oblasti Rožnovska je za vybrané léta značně klesající. Co se týče všech trestných činů v dané oblasti, taktéž je tento trend klesající, kromě roku 2019, kdy došlo opět k drobnému nárůstu.

Obrázek níže znázorňuje celkový počet všech trestných činů v oblasti a jejich objasněnost. Ta se pohybuje v rozmezí od 55% do 64% s tím, že za poslední léta se objasněnost případů oproti spáchaným trestným činům zvyšuje [20].

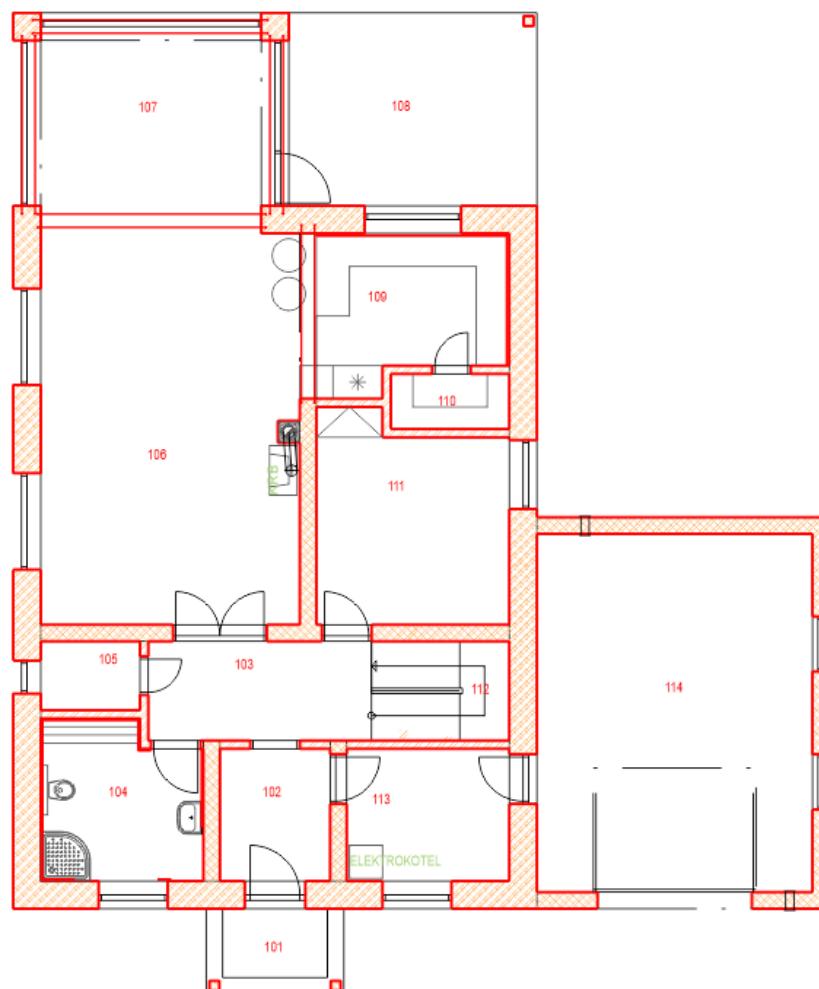


Obr. 19. Graf trestných činů a objasněnosti případů

S ohledem na konkrétní umístění objektu v obci byl požadavek na návrh zabezpečovacího systému z důvodu drobných, avšak poměrně častých vloupání do garáží a zahradních domků.

4.2 Charakteristika objektu

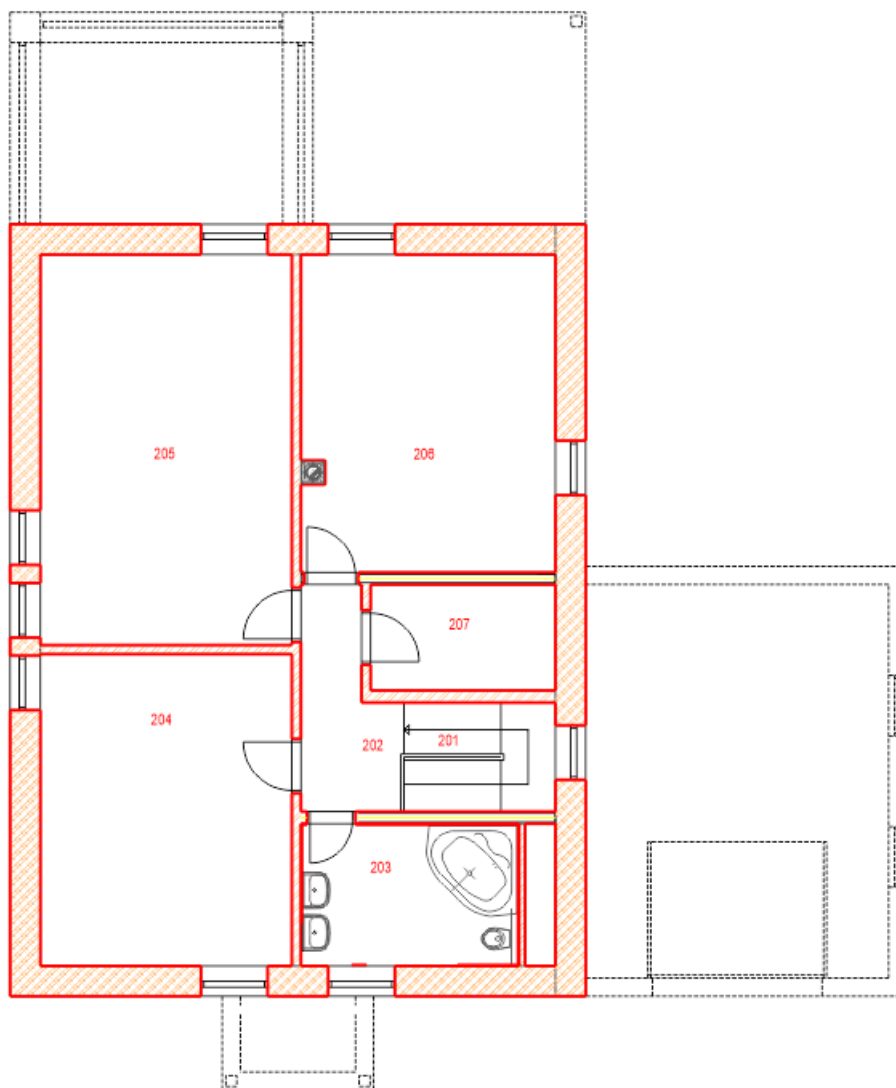
Rodinný dům je o dvou podlažích a jde o zděnou stavbu, se železobetonovou konstrukcí. Dům je klasického typu a skládá se z dvou podlaží a půdy. Ze zadní strany má objekt velko-
rozměrová okna s přístupem na zimní zahradu a terasu. Perimetr objektu bude ohraničen z čelní strany plotem z kované oceli, kombinovaným s betonovými sloupy z prefabrikovaných dílců, boční a zadní strana z pogumovaného pletiva s kovovými sloupky. Na pozemku bude umístěno stání pro automobil před garáží a na zahradě bazén. Na níže uvedených stranách jsou půdorysy obou podlaží spolu s legendou jednotlivých místností.



Obr. 20. Půdorys 1. podlaží

Tab. 5. Výpis místností 1. podlaží

Označení na výkresu	Název místnosti
101	Závěří
102	Zádveří
103	Chodba
104	Koupelna
105	Šatna
106	Obývací pokoj
107	Zimní zahrada
108	Terasa
109	Kuchyň
110	Spíž
111	Ložnice
112	Schodiště
113	Technická místnost
114	Garáž



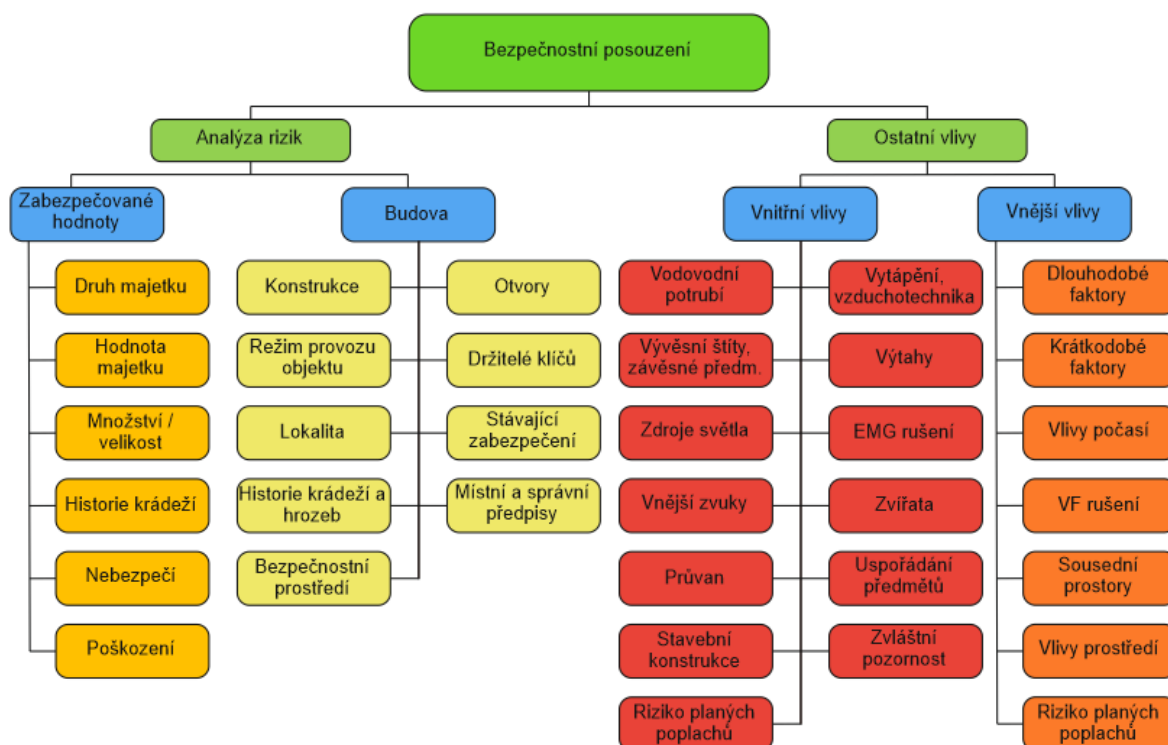
Obr. 21. Půdorys 2. podlaží

Tab. 6. Výpis místností 2. podlaží

Označení na výkresu	Název místnosti
201	Schodiště
202	Chodba
203	Koupelna
204	Pokoj
205	Pokoj
206	Pokoj
207	Šatna

5 BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ

Nedílnou součástí návrhu IBS je bezpečnostní posouzení, jež vychází z normy pro PZTS ČSN CLC/TS 50131-7 z roku 2011. Cílem bezpečnostního posouzení je analýza veškerých rizik a vlivů, které by mohly ovlivnit zabezpečovací systém. Výstupem bezpečnostního posouzení je také stanovení stupně zabezpečení a určení vhodných míst pro jednotlivé prvky PZTS na základě analýzy vnitřních a vnějších vlivů [21].



Obr. 22. Schéma bezpečnostního posouzení objektu [21]

5.1 Analýza rizik

Analýza rizik slouží primárně ke stanovení stupně zabezpečení objektu a posuzuje zabezpečované hodnoty a další vlivy působící na budovu. Jelikož je dům ve fázi návrhu a majitelé se budou stěhovat ze staršího rodinného domu, předpokládá se, že některé vybavení domu bude přestěhováno do domu nového, z čehož vychází odhad zabezpečovaných hodnot.

5.1.1 Zabezpečované hodnoty

Mezi zabezpečované hodnoty v objektu lze zařadit osobní automobil umístěný v garáži, dále domácí elektroniku, drobné šperky, nábytek, další nářadí a zařízení pro údržbu zahrady a sportovní vybavení, jako jsou lyže, snowboardy a jízdní kola. Většina těchto zabezpečovaných hodnot bude umístěno v garáži, které disponují sekvenčními vraty. Celková hodnota stavby rodinného domu je odhadnuta na 4 miliony korun, co se vybavení interiéru týče, počítá se s částkou přibližně 1 milion korun. Z hlediska množství lze garáž označit jako místnost, kde se nachází největší množství zabezpečovaných hodnot, které je možné velice jednoduše transportovat. Majetek není svou povahou nebezpečný pro okolí. V obci občas dochází ke krádežím takového drobného majetku z garáží a zahradních domků. Na stejné ulici, kde probíhá výstavba rodinného domu bylo zaznamenáno za poslední rok jedno vloupání do zahradního domku a odcizení nářadí. Jelikož se jedná o okrajovou lokalitu obce, nejsou registrovány případy, že by zde docházelo k vandalismu. Vniknutí na pozemek lze předpokládat ze zahrady, jelikož zde není žádné osvětlení a v její blízkosti se nachází pole s lesem, který může sloužit jako ideální úniková cesta.

5.1.2 Budova

Nosné zdivo pláště budovy je z tepelně-izolačních cihel o tloušťce 450 mm, obvodové zdivo garáže je ze stejného materiálu ale o tloušťce 300 mm. Příčky mezi jednotlivými místnostmi jsou o tloušťce 150 mm. Šikmá střecha bude pokryta betonovou taškou. Objekt obsahuje velké množství otvorů, hlavně co se oken týče. V prvním podlaží jsou umístěna velkoformátová okna se dveřmi pro přístup na zimní zahradu a na terasu. Celkově první podlaží obsahuje 12 plastových oken na plášti budovy, bezpečnostní vchodové dveře a sekvenční garážová vrata. Druhé podlaží obsahuje 9 oken. Okno s posuvnými dveřmi na terasu je vybaveno cylindrickou vložkou. Dům není podsklepen.

Režim objektu se předpokládá v pracovním týdnu takový, že rodiče dům opouštějí okolo 6. hodiny ráno, děti do školy odchází v 7:15. Návrat rodičů je okolo 15. hodiny, děti se vrací mezi 13. a 16. hodinou. Všichni členové domácnosti vlastní klíč od domu. Dům bude situován v klidné lokalitě, kde není zvýšené riziko vandalismu, za poslední rok však v okolí došlo k jedné krádeži vloupáním. Objekt nepodléhá požadavkům na zvláštní předpisy.

5.2 Ostatní vlivy

Druhou hlavní fází bezpečnostního posouzení je stanovení ostatních vlivů, které mají, nebo budou mít určitý vliv na funkci systému PZTS, vycházející z [21]. Mezi ostatní vlivy se řadí dvě skupiny, a to vnitřní a vnější vlivy. Je nutno tedy identifikovat a vyhodnotit veškeré vlivy pro vhodné umístění prvků PZTS ve střeženém objektu.

5.2.1 Vnitřní vlivy

Vnitřní vlivy lze charakterizovat jako vlivy vycházející zevnitř střeženého prostoru a lze jsou ovlivnitelné [21].

- a) Vodovodní potrubí – realizace vodovodního potrubí je pomocí PVC potrubí.
- b) Vytápění, vzduchotechnika – topení je zajištěno elektrickým kotlem a rozvodem do radiátorů, nedochází k rychlým změnám teplot uvnitř objektu, objekt má krb.
- c) Vývěsní štíty – objekt nedisponuje žádnými vývěsnými štíty.
- d) Zdroje světla – osvětlení objektu bude realizováno pomocí LED světel, nejedná se tedy o žádné nestandardní zdroje světla.
- e) Elektromagnetické rušení – v objektu nejsou žádné zdroje elektromagnetického rušení.
- f) Vnější zvuky – není znám výskyt zvuků, které by mohly ovlivnit systém.
- g) Zvířata – v objektu se nepočítá s výskytem zvířat, z povahy situování domu je možný výskyt zvířat v perimetru.
- h) Průvan – v obývacím pokoji je umístěn krb, je nutné dbát na volbu vhodného detektoru pohybu z hlediska mísení teplého a studeného vzduchu v místnosti.
- i) Uspořádání předmětů – uspořádání předmětů si nevyžaduje zvláštní požadavky na umístění prvků systému.
- j) Stavební konstrukce – materiály použité pro stavbu negativně nemohou ovlivnit funkci systému.
- k) Zvláštní pozornost – velkoformátovým oknům v přízemí domu je nutné věnovat zvláštní pozornost.
- l) Riziko planých poplachů – riziko planých poplachů může představovat výskyt dětí.
- m)

5.2.2 Vnější vlivy

Vnější vlivy se vyskytují vně objektu a zpravidla je nelze ovlivnit [21].

- a) Dlouhodobě působící faktory – poblíž objektu se nenachází rušná komunikace, železnice, ani jiné dlouhodobě působící faktory.
- b) Krátkodobě působící faktory – poblíž objektu se předpokládá výstavba v řádu několika let.
- c) Vlivy počasí – objekt není umístěn na exponovaném místě z hlediska vlivů počasí, je nutno brát v potaz běžné vlivy jako je mráz, déšť, vítr u vnějších prvků.
- d) Vysokofrekvenční rušení – poblíž objektu se nevyskytují žádné zdroje vysokofrekvenčního rušení.
- e) Sousední objekty – v sousedních objektech se předpokládá po dobu výstavby užívání stavebních strojů.
- f) Vlivy klimatických podmínek – objekt není umístěn ve zvláštním klimatickém pásmu, kde by bylo nutno využívat zvláštní zařízení.
- g) Ostatní vlivy – uvnitř objektu se mohou pohybovat děti, v perimetru drobná zvířata a děti.

5.2.3 Stanovení stupně zabezpečení

Výsledkem bezpečnostního posouzení je mimo jiné stanovení stupně zabezpečení. V tomto konkrétním případě je stanoven na stupeň 2 – nízké až střední riziko. Všechny prvky bezpečnostního systému musí tedy splňovat minimální stupeň zabezpečení 2 a je nutné střežit otevření všech otvorů pachatelem a jeho pohyb v místnostech.

5.2.4 Stanovení třídy prostředí

Prvky bezpečnostního systému, které budou umístěny uvnitř objektu musí splňovat třídu prostředí I – vnitřní a všechny prvky, které budou umístěny vně objektu musí splňovat třídu prostředí IV – vnitřní všeobecné. Toto se týká pouze komponent PZTS.

5.3 Stanovení požadavků na integrovaný systém majitelem

Pro návrh komplexního systému byly majitelem stanoveny požadavky, které by systém měl umožňovat. Jelikož se nejedná o pouhé zabezpečení objektu ale i o inteligentní řízení domácnosti, byla nutná konzultace s majitelem objektu a aplikace individuálních požadavků do návrhu. Požadavky na funkce celkového systému jsou následující:

- nezávislý systém PZTS splňující příslušné normy,
- integrace do jednoho systému řízení,
- ovládání topení, měření teploty,
- vypínání zásuvkových okruhů při zastřežení,
- inteligentní ovládání osvětlení,
- ovládání brány a garážových vrat,
- ovládání žaluzií velkoformátových oken,
- signalizace zatopení prostorů koupelen,
- měření spotřeby elektrické energie,
- využití vnitřní sirény jako zvonku,
- zavlažování na zahradě.

6 PROJEKT INTEGROVANÉHO BEZPEČNOSTNÍHO SYSTÉMU

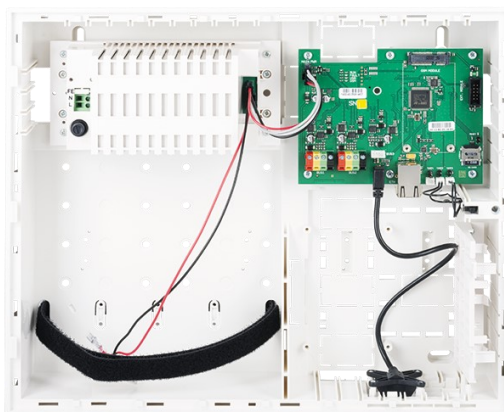
Pro projekt integrovaného bezpečnostního systému do diplomové práce byl vybrán zabezpečovací systém českého výrobce Jablotron Alarms a.s., který umožňuje připojení a integraci nepoplachových funkcí do jednoho celku. Výrobce je vybrán na základě požadavku majitele, jelikož stejný systém používá v zaměstnání.

6.1 Specifikace systému a použité prvky

Pro tuto aplikaci byl vybrán sběrnice systém JABLOTRON 100+, který nabízí komplexní zabezpečení pro středně velké aplikace. Systém je plně adresovatelný, disponuje jednoduchým ovládním, lze rozšířit o bezdrátovou komunikaci a může být použit jako centrum domácí automatizace.

6.1.1 Ústředna PZTS

Centrem zabezpečení a domácí automatizace je ústředna JA-107KRY se zabudovaným LAN, GSM a rádiovým komunikátorem. Jde o sběrnice ústřednu, jejíž maximální délka je 500 metrů a je možno ji trvale zatížit maximálním proudem 2A, dále ústředna může mít nastavených 15 podsystémů neboli sekcí. Celkově ústředna poskytuje 128 PG výstupů. Ústředna v objektu bude umístěna ve druhém podlaží, v místnosti 207, která bude sloužit jako šatna. Místnost nemá žádné okna a je dostupná pouze z prvního podlaží.



Obr. 23. Ústředna JA-107KRY [22]

Pro připojení dalších zařízení lze kdekoliv v systému na sběrnici připojit až 128 PGM výstupů. Ústředna je dodávána v instalačním plastickém boxu s integrovaným zdrojem napájení typu A. Sběrnice je napájena stejnosměrným napětím o velikosti 12 – 13,8V, pro záložní napájení se připojuje vhodný akumulátor na základě zvolených prvků v celém systému. Maximální dostupná kapacita akumulátoru pro tuto ústřednu je 26 Ah. Je nutno brát ohled na všechny připojené moduly řízení domácí automatizace, aby i s nimi byla zajištěna dostatečná doba funkce systému při výpadku hlavního napájení. Trvalé napájení ústředny bude přivezeno přímo z domácího rozvaděče a toto napájení bude jištěno samostatným 6A jističem.

6.1.1.1 Záložní akumulátor

Pro zajištění funkcionality při výpadku síťového napájení je v ústředně instalován záložní olověno-gelový akumulátor SA214-26 s kapacitou 26 Ah při napětí 12V. Používané akumulátory jsou bezúdržbové a udávaná životnost se pohybuje mezi 3 – 5 lety. V návrhu je zohledněný stupeň zabezpečení 2, dle kterého bude nutné dimenzovat záložní zdroj na dobu napájení záložním zdrojem na 12 hodin. Výpočet velikosti záložního akumulátoru je v kapitole 6.3.6.



Obr. 24. Záložní akumulátor SA214-26 [23]

6.1.1.2 Kabeláž

Celý drátový rozvod je realizován pomocí kabelu firmy Jablotron typu CC-02, jež slouží přímo pro systém JA-100. Kabel obsahuje dva páry vodičů, z nichž dva slouží k napájení periferií a zbylé dva pro komunikaci. Kabelový rozvod pro PZTS bude instalován pod omítkou v plastických chráničkách. Silové a signální obvody dalších aplikací z reléových modulů jsou realizovány pomocí kabelu CYKY 3Jx1,5 mm² a CYKY 3Jx2,5 mm² dle konkrétní aplikace.

6.1.2 Přístupový modul a ovládací prvky

Ovládání systému je řešeno pomocí přístupového modulu JA-114E, který disponuje LCD displejem pro zobrazení informací o systému, klávesnicí a čtečkou RFID karet. Firma Jablotron využívá k ovládání tzv. segmenty, díky kterým je ovládání pohodlné a jednoduché. Celkově jde k přístupovému modulu připojit až 20 segmentů a mohou sloužit pro ovládání jednotlivých sekcí, případně k ovládání PG výstupů, nebo jimi lze ovládat další i nepoplachové aplikace. Indikace stavů je na základě semaforové logiky, segmenty tedy zobrazují červenou, oranžovou nebo zelenou barvu. Klávesnice je umístěna v místnosti 102, tedy v zá dveří, v blízkosti hlavních vstupních dveří do objektu.



Obr. 25. Klávesnice JA-114E [8]

6.1.2.1 Čtečka RFID čipů

Pro bezdotykové ovládání je na plášti budovy umístěna venkovní čtečka RFID JA-122E. Čtečka má pouze snímací plochu a indikaci stavu, v systému bude sloužit pro otevírání garážových vrat pomocí RFID klíčenek.

6.1.2.2 Bezdrátové ovladače

Dálkové ovládání systému je realizováno pomocí bezdrátových ovladačů. Výrobce nabízí mnoho druhů a tvarů ovladačů a taktéž jednosměrné, či obousměrné ovladače, které zpětně potvrdí provedení akce. V systému budou využity jednosměrné ovladače se 4 tlačítky JA-164J. Tlačítka lze ovládat různé sekce, případně PG výstupy ústředny.



Obr. 26. Ovladač JA-164J [24]

6.1.2.3 Internetová a mobilní aplikace

Ovládat systém lze dále z webové aplikace na běžném počítači, tabletu, nebo pomocí aplikace na běžném smartphonu se systémy Android a iOS. Na aplikacích lze sledovat aktuální stav, historický přehled událostí, ovládat systém stejně jako na fyzické klávesnici, dále lze zobrazit fotografie z detektorů, případně sledovat spotřebu energií nebo může aplikace při nastavených událostech posílat uživateli push notifikace. Jde o komfortní způsob ovládání, který je však podmíněn použitím bezpečnostní SIM karty Jablotron, jejíž využívání je po prvních třech měsících zpoplatněno.



Obr. 27. Mobilní a webová aplikace MyJablotron [25]

6.1.3 Detektory plášťové ochrany

Pro detekci vniknutí skrze plášť budovy jsou instalovány magnetické detektory na všechna okna, vstupní dveře a garážová vrata. Jde o miniaturní magnetické detektory JA-111M jež se instalují na rámy oken a dveří. Tyto detektory také budou bránit zajištění systému, pokud zůstane v objektu otevřené okno. Z důvodu že plášť objektu tvoří mnoho oken, zvláště těch velkoformátových na zimní zahradu a terasu, funkci magnetických detektorů doplní akustické detektory tříštění skla JA-110B. Tyto detektory mají detekční vzdálenost do 9 metrů a minimální plocha okenní výplně musí být 60 x 60 cm. Samotnou detekci tvoří duální technologie, tedy změna tlaku v místnosti a následný charakteristický zvuk pro tříštění skla.



Obr. 28. Magnet JA-110B [26]

6.1.4 Detektory prostorové ochrany

Pro detekci pohybu uvnitř objektu budou sloužit sběrnivé PIR detektory JA-112P s úhlem detekce 90° při detekčním pokrytí do vzdálenosti 12 metrů. Tyto detektory budou umístěny ve všech místnostech objektu i z důvodu propojení s domácí automatizací, a to především s ovládáním osvětlení místností. V místnosti 106 bude instalovaný 360° sběrnivý detektor pohybu JA-115P z důvodu otevřenosti místnosti a velkého prostoru.



Obr. 29. PIR detektor [27]

6.1.5 Požární ochrana

Na základě vyhlášky č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb je povinnost mít v nových objektech autonomní hlásič kouře. Požární ochrana v objektu je realizována kombinovanými detektory kouře a teploty JA-110ST které lze provozovat v několika režimech s detekcí kouře, teploty nebo jejich kombinací.



Obr. 30. Kouřový detektor [28]

6.1.6 Signalizační zařízení

Pro akustickou a optickou signalizaci poplachu budou uvnitř objektu instalovány sběrníkové sirény JA-110A. Vnitřní sirény budou v objektu instalovány 3 a to z důvodu, že budou využity i jako domovní zvonek. Dále budou signalizovat poplach, odchodové a příchodové zpoždění. Jako vnější siréna bude sloužit JA-111A která disponuje záložním akumulátorem. Tato vnější siréna bude umístěna mezi hlavní vchod a garážová vrata na plášť domu, aby byla dobře viditelná z ulice.

6.1.7 Enviromentální detektory

Pro zajištění některých jiných poplachových a nepoplachových aplikací se využívají data z enviromentálních detektorů. Mezi tyto detektory lze zařadit záplavový detektor JA-110F, jež indikuje zaplavení určitého prostoru. Tyto detektory budou umístěny v koupelnách objektu.

6.1.7.1 Měření spotřeby elektrické energie

V rámci zajištění nepoplachových aplikací bude realizováno měření spotřeby energií pomocí ústředny PZTS. K tomuto měření slouží bezdrátový modul pulzního výstupu JA-150EM, který se umísťuje přímo do domovního rozvaděče. Modul se připojuje na pulzní SO výstup elektroměru a dále disponuje nezávislým vstupem, pomocí kterého lze realizovat například detekci otevření rozvaděče.



Obr. 31. Modul JA-150EM-DIN [29]

6.1.7.2 Měření venkovní a vnitřní teploty

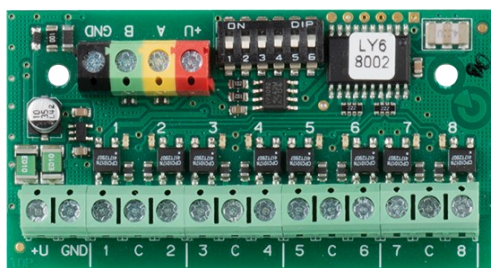
Pro měření vnější teploty bude použitý externí teploměr JB-EXT-TH-B, který bude umístěný vně budovy. K regulaci vnitřní teploty bude použit sběrnicevým pokojový termostat JA-110TP, kterým lze topení ovládat automaticky, na základě kalendářních akcí, nebo manuálně.



Obr. 32. Termostat [30]

6.1.8 Funkční zařízení domácí automatizace

Jelikož jde o sběrnicevou ústřednu, ta samotná obsahuje pouze svorky pro sběrnici a pro PG výstupy je nutné systém doplnit sběrnicevými moduly, které již dále na základě nastavení ústředny spínají výstupní svorky a relé. Moduly jsou napájeny z ústředny a výstupy jsou spínány buď tranzistory (modul JB-118N), nebo pokud je třeba spínat vyšší proudy, využívají se silové moduly JA-110N, JB-110N, které jsou schopny spínat maximální napětí 250V AC, nebo 24V DC, při maximální odporové zátěži 16A.



Obr. 33. Modul JB-118N [31]

Pomocí těchto modulů lze realizovat široké spektrum automatizovaných činností v objektu. Lze jimi řídit elektronické zámky, čerpadla, kotle, motory, indikátory, signalizační zařízení a další. Kromě výstupních modulů existují také vstupní moduly, na které lze připojit běžné prvky jako jsou tlačítka, nebo magnetické kontakty. Jde tedy o vstupní prvky, které nekomunikují po sběrnici, ale je žádoucí znát jejich stav pro další řízení.

Pro zvonek bude využito již zmíněné vnitřní sirény a u branky bude namontováno bezdrátové zvonkové tlačítko JA-159J. K ovládání osvětlení v místnostech, kde není žádoucí, aby osvětlení bylo zapnuto pouze na nějakou pevně nastavenou dobu budou doplněny tlačítka JA-112J, které budou mít v systému funkci vypínání osvětlení v jednotlivých místnostech.

6.1.9 Použité prvky v systému zabezpečení

V následujících tabulkách jsou vypsány všechny použité prvky a jejich počty pro tvorbu návrhu. Zvláště v tabulce jsou umístěny prvky pro samotný systém PZTS, v další tabulce jsou uvedeny prvky pro domácí automatizaci.

Tab 7. Použité prvky PZTS

Prvek	Označení	1. NP	2. NP	Celkem
Ústředna	JA-103XXX	0	1	1
Záložní baterie	12V	0	1	1
Klávesnice	JA-114E	2	0	2
RFID čtečka	JA-122E	1	0	1
Magnetický detektor	JA-111M	14	9	23
Detektor rozbití skla	JA-110B	2	0	2
Pohybový PIR detektor 360°	JA-115P	1	0	1
Pohybový PIR detektor	JA-112P	7	4	11
Požární hlásič	JA-110ST	2	1	3
Siréna vnitřní	JA-110A	2	1	3
Siréna venkovní	JA-111A	1	0	1

6.2 Konfigurace systému

Návrh zabezpečení objektu je rozdělený do několika podsystémů. První podsystémem nese název „Plášť budovy“, který obsahuje všechny prvky plášťové ochrany obytné části domu, kromě garáže, tedy magnetické detektory a detektory rozbití skla. Druhým podsystémem je

„Prostorová ochrana“, do které patří všechny prvky prostorové ochrany, tedy všechny pohybové detektory. Do dalšího podsystému s názvem „Garáž“ patří všechny detektory v garáži, tedy plášťové i prostorové detektory, je tedy možné ji samostatně odjistit či zajistit.

Všechny výše zmíněné podsystémy lze ovládat z klávesnic které jsou umístěny uvnitř objektu, případně z aplikace a přidruženými klíčenkami. Z vnější strany je na garáži umístěna čtečka RFID čipů, tato čtečka umožňuje odjištění pouze garáže. Konfigurace obsahuje podsystém č. 4 s názvem „Enviromentální ochrana“ do kterého jsou přiřazeny všechny požární hlásiče a záplavové detektory. Tuto sekci může ovládat pouze technik systému PZTS a sekce je stále ve stavu střežení. Hlavní klávesnice dále obsahují segment pro celkové zajištění objektu, jež aktivuje všechny sekce v objektu, které se týkají zabezpečení.

6.2.1 Podsystém č. 1 - plášť budovy

V níže uvedené tabulce jsou popsány všechny komponenty podsystému č. 1, jejich rozdělení do zón a reakce. Podsystém 1 obsahuje všechny prvky plášťové ochrany.

Tab. 8. Prvky podsystému č. 1

Zóna	Místnost	Prvek	Reakce
1	107	MG1.1	Okamžitá
2	107	MG1.2	Zpožděná
3	107	DTS1.1	Okamžitá
4	107	MG1.14	Okamžitá
5	109	MG1.3	Okamžitá
6	111	MG1.4	Okamžitá
7	113	MG1.8	Okamžitá
8	102	MG1.9	Zpožděná
9	104	MG1.10	Okamžitá
10	105	MG1.11	Okamžitá
11	106	MG1.12	Okamžitá
12	106	MG1.13	Okamžitá
13	106	DTS1.2	Okamžitá
14	205	MG2.1	Okamžitá
15	205	MG2.9	Okamžitá
16	205	MG2.8	Okamžitá
17	206	MG2.2	Okamžitá
18	206	MG2.3	Okamžitá
19	201	MG2.4	Okamžitá
20	203	MG2.5	Okamžitá
21	204	MG2.6	Okamžitá
22	204	MG2.7	Okamžitá

6.2.2 Podsystem č. 2 – prostorová ochrana

V níže uvedené tabulce jsou popsány všechny komponenty podsystemu č. 2, jejich rozdělení do zón a reakce. Podsystem 2 obsahuje všechny prvky prostorové ochrany.

Tab. 9. Prvky podsystemu č. 2

Zóna	Místnost	Prvek	Reakce
23	107	PIR S1.1	Zpožděná
24	111	PIR1.1	Okamžitá
25	113	PIR1.3	Okamžitá
26	103	PIR1.4	Okamžitá
27	102	PIR1.5	Zpožděná
28	104	PIR1.6	Okamžitá
29	105	PIR1.7	Okamžitá
30	205	PIR2.1	Okamžitá
31	206	PIR2.2	Okamžitá
32	203	PIR2.3	Okamžitá
33	204	PIR2.4	Okamžitá
34	202	PIR2.5	Okamžitá
35	207	PIR2.6	Okamžitá

6.2.3 Podsystem č. 3 – garáž

V níže uvedené tabulce jsou popsány všechny komponenty podsystemu č. 3, jejich rozdělení do zón a reakce. Podsystem 3 obsahuje všechny prvky v garáži.

Tab. 10. Prvky podsystemu č. 3

Zóna	Místnost	Prvek	Reakce
36	114	PIR1.2	Okamžitá
37	114	MG1.5	Okamžitá
38	114	MG1.6	Okamžitá
39	114	MG1.7	Okamžitá

6.2.4 Podsystem č. 4 – environmentální ochrana

V níže uvedené tabulce jsou popsány všechny komponenty podsystemu č. 4, jejich rozdělení do zón a reakce. Podsystem 4 obsahuje všechny prvky požární ochrany a záplavové detektory.

Tab. 11. Prvky podsystemu č. 4

Zóna	Místnost	Prvek	Reakce
40	109	PH1.1	Požár
41	114	PH1.2	Požár
42	202	PH2.1	Požár
43	104	ZD1.1	Zaplavení
44	203	ZD2.1	Zaplavení

6.2.5 Konfigurace příchodu a odchodu

Jelikož se jedná o systém, který zahrnuje automatizaci některých prvků elektrických rozvodů, jsou v objektu umístěny dvě vnitřní klávesnice, aby bylo možno jednoduše pomocí segmentů ovládat některé funkce. V souvislosti s umístěním klávesnic uvnitř objektu systém reaguje na aktivaci detektorů v místech, kde se nachází klávesnice s příchodovým a odchodovým zpožděním. Příchodové zpoždění detektorů je v místnosti 102 a 107 nastaveno na 30 sekund, odchodové zpoždění na stejnou hodnotu. Detektory v garáži reagují na aktivaci okamžitě, jelikož uvnitř se klávesnice nenachází, ale na plášti budovy u garážových vrat je instalována pouze venkovní RFID čtečka. V případě platné autorizace na této RFID čtečce dojde k odjištění garáže a prostorové ochrany v objektu, jelikož by v případě nechtěného průchodu technickou místností 113 mohlo dojít k okamžité aktivaci poplachu.

6.2.6 Hlášení poplachu a událostí

Hlášení poplachu je realizováno pomocí GSM a LAN komunikátoru na DPPC firmy MOBA spol. s.r.o. se sídlem v Rožnově pod Radhoštěm, 1. Máje 832. V případě zaslání poplašené informace na DPPC je vyslána zásahová jednotka, která má dojezdový čas k objektu přibližně 8 minut. Při aktivaci poplachu v nočních hodinách od 22:00 do 6:00 je zásahová jednotka vyslána ihned, pokud však dojde k aktivaci poplachu mimo tyto hodiny, DPPC se nejprve snaží zkontaktovat majitele objektu pro podání informací, zda-li se nejedná o falešný

poplach. V případě, že však dojde k aktivaci jiných detektorů v dalších místnostech, jde o tzv. potvrzení poplachu a výjezdová skupina vyráží ihned bez ohledu na denní dobu.

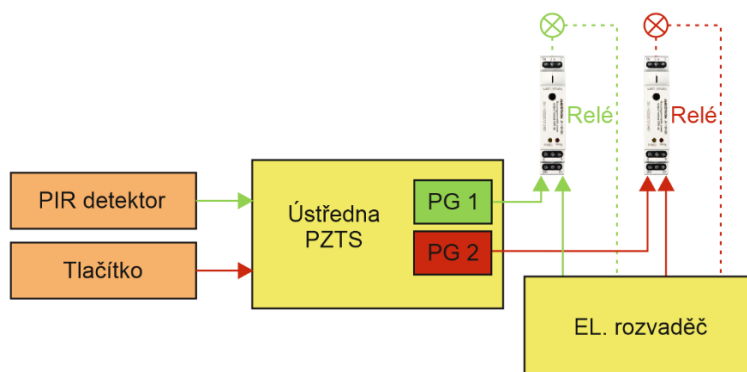
Další forma hlášení poplachu je aktivace vnitřních sirén, sirén na klávesnicích a vnější sirény. Tato externí siréna je vybavena i světelnou signalizací, což zjednoduší a zrychlí orientaci výjezdové skupiny. Poplachová informace a hlášení dalších událostí jsou předávány pomocí SMS zpráv majiteli, či dalším pověřeným osobám a zobrazují se v aplikaci MyJablotron na mobilním telefonu, případně ve webovém rozhraní.

6.3 Popis integrace systémů

Integrace systémů v objektu je realizována především pomocí PG výstupů ústředny a vhodných silových nebo signálních modulů. Pro měření spotřeby elektrické energie a spotřeby vody je využito i rádiové komunikace, jelikož výrobce nedodává tento měřicí modul v drátové verzi. Ovládání periferií je realizováno na pomoci informací z detektorů prostorové ochrany, dále prostřednictvím segmentů a vnitřních klávesnicích a dálkovými ovladači.

6.3.1 Ovládání osvětlení a zásuvkových okruhů

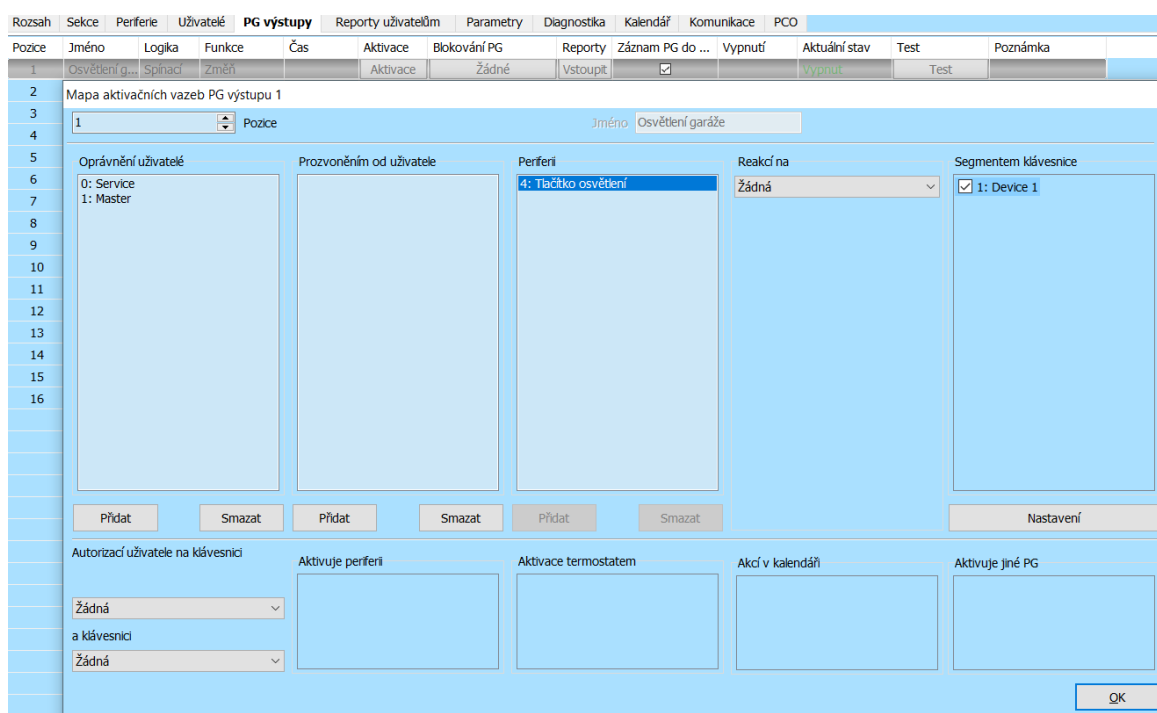
Integrace prostřednictvím PG výstupů a vhodných modulů umožňuje ovládat elektrické obvody a okruhy v objektu. V tomto konkrétním případě se bude jednat o osvětlení v místnostech a o zásuvkové okruhy. Je nutno podotknout, že pro potřeby tohoto řízení osvětlení je v objektu umístěno více detektorů pohybu, například i v uzavřených místnostech, do kterých se není možné vloupat přes okno a jsou uprostřed objektu. V takových místnostech, ve kterých se nepředpokládá dlouhodobý pobyt se osvětlení rozsvítí na pevně danou dobu po identifikování pohybu v místnosti.



Obr. 34. Ovládání osvětlení ústřednou PZTS

Na obrázku 34 je znázorněno zapojení osvětlení pomocí silových relé. Buď lze toto zapojení realizovat přímo takto pomocí sběrnicových relé na DIN lištu, nebo pomocí silových modulů zmíněných v kapitole 6.1.8. Jako vstup pro řízení osvětlení slouží detektor pohybu a sběrnicové tlačítko. V místnostech, ve kterých se nepředpokládá dlouhodobá přítomnost, tedy například na chodbách, schodišti, či ve spíži je v návaznosti na aktivaci PIR detektoru aktivován příslušný PG výstup, jež sepne okruh osvětlení v dané místnosti. Spínání je řešeno pomocí modulů JA-110N-DIN, které jsou umístěny v elektrickém rozvaděči. Doba sepnutí relé v místnostech je uvedena v tabulce č. 12.

Osvětlení ostatních místností je řešeno podobně, avšak jako vstup zde slouží pouze sběrnicové tlačítko JA-112J, které při stisku aktivuje dané PG na neomezenou dobu. Pro zhasnutí je nutno tlačítko stisknout znovu.



Obr. 35. Nastavení softwaru F-link pro ovládání PG výstupu tlačítkem JA-112J

Na obrázku 35 lze vidět příklad nastavení PG výstupu v softwaru F-Link. Konkrétně jde o nastavení okruhu osvětlení v garáži. U všech PG je nutno určit typ logiky spínání a funkci tohoto PG. Lze nastavit, aby bylo jedno PG ovládáno různými detektory či tlačítky, dále aby PG automaticky reagovalo na nastavenou událost v systému, nebo aby bylo PG blokováno například při zasjištění systému.

Další možností řízení osvětlení je kombinace PIR detektorů a tlačítek. Při vstupu do místnosti se na základě aktivace PIR detektoru automaticky rozsvítí světla na neomezeně dlouhou dobu a ke zhasnutí světel slouží sběrní tlačítka. Toto řešení je však složitější a mohlo by být do budoucna zdrojem problémů z hlediska umístění tlačítek. Tlačítka je nutné umístit na vhodné místo, aby po jeho stisku, a tedy zhasnutí osvětlení nebylo znovu rozsvíceno PIR detektorem. Nejlépe tedy za roh, případně vně místnosti. Taktéž do místností, kde je žádoucí vypnutí osvětlení při stálé přítomnosti osob by tento způsob nebyl ideální. V místnostech kde tedy osvětlení neovládá PIR detektor je ovládáno tlačítkem, jako běžné osvětlení, jen je řízeno ústřednou PZTS.

Okruhy osvětlení lze taktéž ovládat z mobilní nebo webové aplikace. Jako vstup do ústředny by bylo možné využít i klasických elektroinstalačních tlačítek, musel by však být použit modul pro vstup externího detektoru. Takové zapojení by však bylo zbytečně náročnější na kabeláž a s ohledem na cenu vstupních modulů by bylo značně neekonomické.

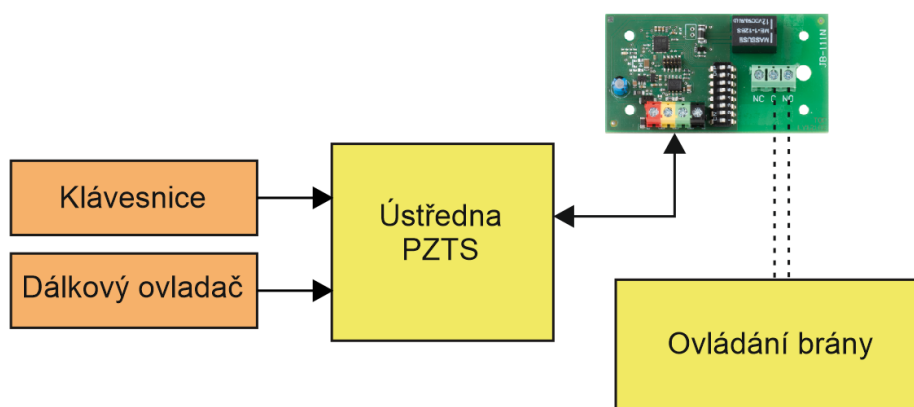
Tab. 12. Seznam PG výstupů osvětlení

PG výstup	Místnost	Ovládáno prvkem	Omezení času [s]
1	102	Ovládání pomocí PIR	150
2	103	Ovládání pomocí PIR	60
3	104	Ovládání tlačítkem	∞
4	105	Ovládání pomocí PIR	60
5	106	Ovládání tlačítkem	∞
6	107	Ovládání tlačítkem	∞
7	109	Ovládání tlačítkem	∞
8	110	Ovládání pomocí PIR	120
9	111	Ovládání tlačítkem	∞
10	112	Ovládání pomocí PIR	60
11	113	Ovládání tlačítkem	∞
12	114	Ovládání tlačítkem	∞
13	201	Ovládání pomocí PIR	60
14	202	Ovládání pomocí PIR	60
15	203	Ovládání tlačítkem	∞
16	204	Ovládání tlačítkem	∞
17	205	Ovládání tlačítkem	∞
18	206	Ovládání tlačítkem	∞
19	207	Ovládání pomocí PIR	150
20	101,108	Ovládání tlačítkem	∞

Zásuvkové okruhy lze ovládat stejně jako osvětlení, s použitím klasických silových NC/NO relé JA-110N-DIN umístěných v elektrorozvaděči, případně těmito relé spínat stykače. Zásuvkové okruhy automatizovaně reagují na zajištění a odjištění systému, v tomto případě byl vyhodnocený jako rizikový zásuvkový okruh garáže, jelikož zde dochází k připojování mnoha druhů zařízení a lze jednoduše zapomenout tato zařízení odpojit od elektrického napájení. Pokud tedy dojde k zajištění garáže, případně celého systému, dojde k vypnutí zásuvek v garáži. Pro toto ovládání je využit PG výstup 21.

6.3.2 Ovládání garážových vrat, brány a žaluzií

Další PG výstupy slouží k ovládání garážových vrat, brány a žaluzií. Jelikož jsou tyto systémy od jiného výrobce než zabezpečovací systém, je jejich ovládání realizováno pomocí signálových modulů JB-111N, protože není nutné spínat síťové napětí. Vjezdová brána má dvě křídla a je doplněna automatizovanou pohonnou jednotkou. Tato pohonná jednotka reaguje na příslušný PG modul ústředny, jež spíná signálový modul umístěný v blízkosti jednotky, a tak lze bránu ovládat pomocí segmentu na klávesnici, v aplikaci, případně dálkovým ovladačem. V případě že již jsou přímo pohonné jednotky těchto zařízení instalovány a doplněny koncovými spínači a jedná se pouze o realizaci spínání. Z těchto jednotek jsou vyvedeny kontakty, jež stačí výše zmíněným reléovým modulem sepnout a zařízení se uvede do pohybu. Pro ovládání slouží segment na klávesnici, dálkový ovladač a sběrníkové tlačítko uvnitř garáže.

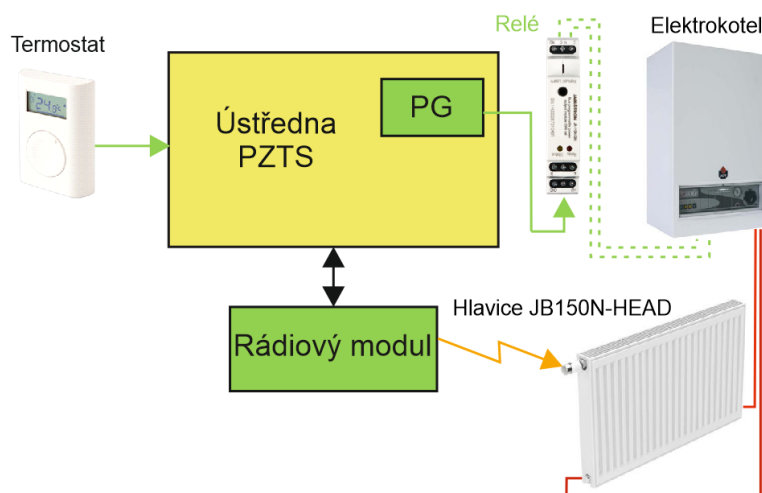


Obr. 36. Ovládání brány ústřednou pomocí PG výstupů

Vstupní branka je doplněna bezdrátovým tlačítkem JA-189J, které funguje jako bezdrátový zvonek. Branku by bylo možné do budoucna doplnit elektronickým zámekem spolu se sběrníkovým modulem JA-120N pro ovládání tohoto zámku pomocí ústředny.

6.3.3 Ovládání topení

Objekt bude vytápěn elektrokotlem a požadavek je mít možnost ovládat kotel řídicími prvky systému IPS. Samotné ovládání kotle je realizováno opět silovým reléovým modulem JA-110N-DIN s NC/NO kontakty, umístěném v elektrorozvaděči a spínání samotného kotle funguje na stejném principu jako spínání brány, či garážových vrat, kdy stačí impulsem sepnout příslušné svorky kotle a ten se uvede do provozu.



Obr. 37. Ovládání topení systémem IPS

Vstupní informace pro řízení vytápění udává pokojový sběrníkový termostat JA-110TP, jež umožňuje nastavení mnoha funkcí, jako jsou přepnutí na ekonomickou teplotu při zajištění objektu, blokování topení při otevřeném okně, reporty v aplikaci a další. Tyto termostaty jsou umístěny v hlavních místnostech a pro vytvoření zónové regulace topení jsou radiátory doplněny bezdrátovými ventilovými hlavicemi JB150N-HEAD.

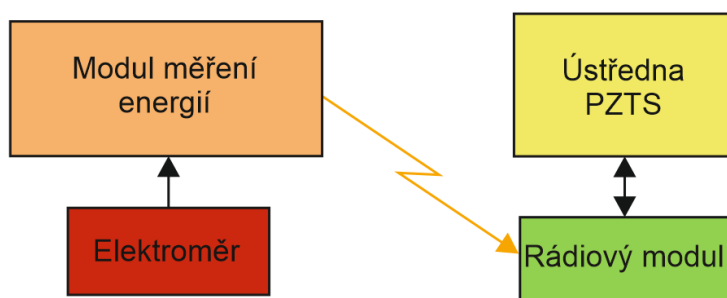
6.3.4 Další nepoplachové aplikace

Mezi další nepoplachové aplikace integrované do systému lze zařadit realizaci zavlažování zahrady, ke kterému je využit silový modul JA-110N-DIN umístěný v elektrorozvaděči jež

ovládá čerpadlo pro zavlažování. Ovládání je řešeno pomocí segmentu na klávesnici, případně v mobilní nebo webové aplikaci.

Pomocí vnitřní sirény a ústředny lze realizovat taktéž domácí zvonek. Jako vstup je použito sběrníkové tlačítko JA-189J a ústředna je nastavena, aby v případě stisku tohoto tlačítka vnitřní sirény zvonily se sníženou intenzitou zvuku.

Ústředna a aplikace umožňuje měřit spotřebu energií v objektu. Pro toto měření se využívá modul JA-150EM-DIN. Jde o bezdrátový modul, který se připojuje k impulznímu výstupu elektroměru, plynoměru, nebo elektronického průtokoměru vody. V aplikaci lze poté sledovat spotřebu energií v tabulce, či vykreslenou do grafu. V objektu bude moduly měřena spotřeba elektrické energie a pitné vody.



Obr. 38. Měření energií IBS

6.3.5 Použité prvky v systému integrace

Následující tabulka obsahuje veškeré prvky použité v rámci integrace nepoplachových aplikací do systému zabezpečení. Tyto prvky je nutno zahrnout do výpočtu napájení systému a je třeba brát ohled na jejich odběr při výběru záložního akumulátoru. Při výpadku napájení bude napájen kompletní systém včetně řízení všech funkcí, zdroj musí být tedy dostatečně dimenzován, aby byla zachována minimální doba napájení ze záložního zdroje.

Tab. 13. Použité prvky systému integrace

Prvek	Označení	1. NP	2. NP	Celkem
Záplavový detektor	JA-110F	2	1	3
Modul silových výstupů PG	JA-110N-DIN	22	0	22
Modul signálových výstupů PG	JB-111N	4	0	4
Pokojový termostat	JA-110TP	2	3	5
Externí teploměr	JB-EXT-TH-B	1	0	1
Tlačítko	JA-112J	12	4	16
Zvonkové tlačítko	JA-189J	1	0	1
Modul pulzního výstupu	JA-150EM-DIN	2	0	2
Ventilová hlavice	JB-150N-HEAD	2	3	5

Tabulka 14 obsahuje jednotlivé PG výstupy ústředny, jejich funkce a použitý modul pro ovládání. Celkově je v systému využito všech 32 programovatelných výstupů, které poskytuje ústředna.

Tab. 14. Seznam použitých PG výstupů

PG výstup	Funkce	Modul
1	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
2	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
3	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
4	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
5	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
6	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
7	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
8	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
9	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
10	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
11	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
12	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
13	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
14	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
15	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
16	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
17	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
18	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
19	Řízení osvětlení	JA-110N-DIN
20	Ovládání vnějšího osvětlení	JA-110N-DIN
21	Spínání zásuvkových okruhů	JA-110N-DIN
22	Ovládání garážových vrat	JB-111N
23	Ovládání vjezdové brány	JB-111N
24	Ovládání žaluzií	JB-111N
25	Ovládání čerpadla zavlažování	JA-110N-DIN

26	Ovládání elektrického kotle	JB-111N
27	Ventilová hlavice	JB150N-HEAD
28	Ventilová hlavice	JB150N-HEAD
29	Ventilová hlavice	JB150N-HEAD
30	Ventilová hlavice	JB150N-HEAD
31	Ventilová hlavice	JB150N-HEAD
32	Ventilová hlavice	JB150N-HEAD

6.3.6 Napájení systému

Napájení systému je zajištěno samostatným přívodem 230V/50Hz do ústředny, který je jištěný 6A jističem v hlavním rozvaděči. Integrovaný zdroj v ústředně obsahuje dále pojistku F1,6A/250V a poskytuje výstupní napětí 12V – 13,8V DC a maximální udávaný trvalý odběr je 2A. Minimální přípustné napětí pro napájení komponent je 9V. Pro výpočet kapacity záložního akumulátoru je nutné stanovit proudový odběr celého systému včetně prvků domácí automatizace. Následující tabulka obsahuje soupis prvků a jejich proudový odběr.

Tab. 15. Proudový odběr komponent IPS

Prvek	Označení	Počet	Odběr klid [mA]	Odběr max [mA]
Ústředna	JA-107KRY	1	140	200
Rádiový modul	JA-111R	1	35	80
GSM komunikátor	JA-192Y	1	5	5
Klávesnice	JA-114E	2	30	100
Segmenty klávesnice	JA-192E	7	70	70
RFID čtečka	JA-122E	1	15	15
Magnetický detektor	JA-111M	23	115	115
Detektor rozbití skla	JA-110B	2	10	10
Pohybový PIR detektor 360°	JA-115P	1	2,8	30
Pohybový PIR detektor	JA-112P	14	42	154
Požární hlásič	JA-110ST	3	15	30
Siréna vnitřní	JA-110A	3	15	90
Siréna venkovní	JA-111A	1	5	50
Záplavový detektor	JA-110F	2	10	10
Modul silových výstupů PG	JA-110N-DIN	22	110	990
Modul signálových výstupů	JB-111N	4	20	100
Pokojevý termostat	JA-110TP	5	5	5
Externí teploměr	JB-EXT-TH-B	1	-	-
Tlačítko	JA-112J	16	80	80
Modul pulzního výstupu	JA-150EM-DIN	2	-	-
Bezdrátové tlačítko	JA189J	1	-	-
Ventilová hlavice	JB-150N-HEAD	5	-	-
Celkem			724,8	2134

Na základě součtu maximálního proudu, který mohou prvky odebírat je nutné spočítat minimální kapacitu záložního akumulátoru. Maximální odebíraný proud systému je 2134 mA. Pro zařazení systému do stupně zabezpečení 2 je stanovena podmínka, že musí systém beze změny funkce po výpadku hlavního napájení fungovat nadále 12 hodin a doba dobíjení záložního zdroje nesmí přesáhnout 72 hodin. Pro výpočet kapacity akumulátoru uvažujeme napájecí napětí 12V a maximální odebíraný proud.

Napájecí napětí * Maximální odebíraný proud = Minimální kapacita záložního zdroje

$$12V * 2,056A = 25,608 \text{ Ah.}$$

Dostupný akumulátor, který nabízí výrobce je s kapacitou 26Ah, což znamená že kapacita je více než dostatečná a systém bude funkční při výpadku síťového napětí déle než normou předepsaných 12 hodin pro stupeň zabezpečení 2. Maximální odběr do jedné sběrnice ústředny je 2000 mA, z čehož je patrné, že tento odběr je minimálně překročen. Z tohoto důvodu je spodní patro domu zapojeno na jednu sběrnici a horní patro na sběrnici druhou. Je nutno taktéž zmínit že jde o maximální odebíraný proud v případě, že by všechny detektory detekovaly poplach, byla zapnuta všechna relé a výstupy. Taková situace je reálně velice nepravděpodobná, ale je nutné ji brát v potaz pro výpočet záložního zdroje a zvolit vhodné zapojení sběrnice.

6.3.7 Úbytky napětí na sběrnici

Vedení sběrnice je celkem rozděleno do čtyřech větví, z čehož tři větve spojují prvky v přízemí, zbylá jedna větev slouží k propojení prvků v nadzemním podlaží. Sběrnice není do větví rozdělena z důvodu délky vedení, která v rodinném domě nedosahuje délky jak u komerčních objektů ale z důvodu vyššího proudového odběru, především u prvků domácí automatizace. Dvě větve v přízemí jsou rozděleny na východní a západní část domu a sběrnice je instalována od prvku k prvku. Sběrnice se může větvit v kterémkoliv místě, nesmí však dojít k uzavření okruhu. Sběrnice je tažena kabelem Jablotron CC-02 s maximálním odporem vodiče 97Ω/km. Pro silové moduly, jež ovládají osvětlení a další periferie je tažena samostatná sběrnice, z důvodu velké proudové zátěže celé větve a aby byla zachována možnost případného rozšíření systému. Pro nadzemní podlaží je využita další větev. V následujících tabulkách jsou uvedeny úbytky napětí na příslušných větvích, které jsou vypočítány s použitím Ohmova zákona.

Tab. 16. Úbytek na sběrnici ve východní části v přízemí

Prvek	Odpor vodiče na 1 m [Ω]	Délka větve [m]	Proud ve větvi [A]	Úbytek na větvi [V]
PIR1.1	0,097	2,5	0,2485	0,0603
V1.1	0,097	2,5	0,2435	0,0590
PIR1.2	0,097	2,15	0,2385	0,0497
MG1.4	0,097	1	0,2275	0,0221
PIR1.7	0,097	1,5	0,2225	0,0324
TERM1.1	0,097	2	0,2115	0,0410
V1.2	0,097	4,95	0,2105	0,1011
DTS1.2	0,097	0,75	0,2055	0,0150
MG1.3	0,097	4,55	0,2005	0,0885
PH1.1	0,097	2,3	0,1955	0,0436
SI1.1	0,097	4,5	0,1855	0,0810
MG1.2	0,097	0,3	0,1555	0,0045
KL1.1	0,097	2	0,1505	0,0292
V1.3	0,097	1	0,097	0,0094
V1.4	0,097	0,5	0,092	0,0045
MG1.1	0,097	1,5	0,087	0,0127
PIR S1.1	0,097	3,5	0,082	0,0278
MG1.14	0,097	4,3	0,071	0,0296
DTS1.1	0,097	2,8	0,066	0,0179
SIGR1.1	0,097	0,3	0,061	0,0018
MG1.13	0,097	3,25	0,016	0,0050
MG1.12	0,097	3,4	0,011	0,0036
TERM1.2	0,097	1	0,006	0,0006
V1.5	0,097	2,8	0,005	0,0014
Celkový úbytek				0,7416

Tab. 17. Úbytek na sběrnici v západní části v přízemí

Prvek	Odpor vodiče na 1 m [Ω]	Délka větve [m]	Proud ve větvi [A]	Úbytek na větvi [V]
PH1.2	0,097	6	0,3535	0,2057
MG1.5	0,097	3	0,3435	0,1000
MG1.6	0,097	2,5	0,3385	0,0821
PIR1.4	0,097	4,5	0,3335	0,1456
PIR1.5	0,097	3	0,3225	0,0938
SI1.2	0,097	0,5	0,3115	0,0151
V1.6	0,097	1,5	0,2815	0,0410
PIR1.6	0,097	3,1	0,2765	0,0831
MG1.11	0,097	0,9	0,2655	0,0232
PIR1.8	0,097	0,9	0,2605	0,0227
V1.7	0,097	2,4	0,2495	0,0581
KL1.3	0,097	1	0,2445	0,0237

V1.8	0,097	0,8	0,191	0,0148
MG1.9	0,097	0,8	0,186	0,0144
ZD1.1	0,097	2,3	0,181	0,0404
MG1.10	0,097	1,5	0,176	0,0256
PIR1.3	0,097	1	0,171	0,0166
SIGR1.2	0,097	1	0,16	0,0155
MG1.8	0,097	1,2	0,135	0,0157
SE1.1	0,097	2	0,13	0,0252
KL1.2	0,097	1,5	0,08	0,0116
MG1.7	0,097	1	0,065	0,0063
V1.8	0,097	1	0,06	0,0058
V1.9	0,097	0,3	0,055	0,0016
SIGR1.3	0,097	1,6	0,05	0,0078
SIGR1.4	0,097	0,5	0,025	0,0016
Celkový úbytek				1,0971

Tab. 18. Úbytek na sběrnici pro silové moduly

Prvek	Odpor vodiče na 1 m [Ω]	Délka větve [m]	Proud ve větvi [A]	Úbytek na větvi [V]
V1.10	0,097	6	1	0,5820
V1.11	0,097	0,5	0,995	0,0483
SILR1.1	0,097	0,5	0,99	0,0480
SILR1.2	0,097	0,2	0,945	0,0183
SILR1.3	0,097	0,2	0,9	0,0175
SILR1.4	0,097	0,2	0,855	0,0166
SILR1.5	0,097	0,2	0,81	0,0157
SILR1.6	0,097	0,2	0,765	0,0148
SILR1.7	0,097	0,2	0,72	0,0140
SILR1.8	0,097	0,2	0,675	0,0131
SILR1.9	0,097	0,2	0,63	0,0122
SILR1.10	0,097	0,2	0,585	0,0113
SILR1.11	0,097	0,2	0,54	0,0105
SILR1.12	0,097	0,2	0,495	0,0096
SILR1.13	0,097	0,2	0,45	0,0087
SILR1.14	0,097	0,2	0,405	0,0079
SILR1.15	0,097	0,2	0,36	0,0070
SILR1.16	0,097	0,2	0,315	0,0061
SILR1.17	0,097	0,2	0,27	0,0052
SILR1.18	0,097	0,2	0,225	0,0044
SILR1.19	0,097	0,2	0,18	0,0035
SILR1.20	0,097	0,2	0,135	0,0026
SILR1.21	0,097	0,2	0,09	0,0017
SILR1.22	0,097	0,2	0,045	0,0009
Celkový úbytek				0,8799

Tab. 19. Úbytek na sběrnici v prvním nadzemním podlaží

Prvek	Odpor vodiče na 1 m [Ω]	Délka větve [m]	Proud ve větvi [A]	Úbytek na větvi [V]
PH2.1	0,097	4,8	0,179	0,0833
SI2.1	0,097	2,1	0,169	0,0344
V2.1	0,097	1,5	0,139	0,0202
TERM2.1	0,097	0,2	0,134	0,0026
V2.2	0,097	1,3	0,133	0,0168
TERM2.2	0,097	0,2	0,128	0,0025
MG2.8	0,097	4,5	0,127	0,0554
MG2.9	0,097	1,3	0,122	0,0154
MG2.7	0,097	1,2	0,117	0,0136
PIR2.5	0,097	1,8	0,112	0,0196
MG2.3	0,097	1,6	0,101	0,0157
PIR2.2	0,097	4	0,096	0,0372
MG2.2	0,097	3	0,085	0,0247
MG2.1	0,097	2,1	0,08	0,0163
PIR2.1	0,097	3,8	0,075	0,0276
MG2.4	0,097	1,5	0,064	0,0093
V2.3	0,097	4,5	0,059	0,0258
PIR2.6	0,097	1,6	0,054	0,0084
TERM2.3	0,097	0,5	0,043	0,0021
V2.4	0,097	0,2	0,042	0,0008
PIR2.3	0,097	0,75	0,037	0,0027
MG2.5	0,097	5	0,026	0,0126
ZD2.1	0,097	2,5	0,021	0,0051
MG2.6	0,097	2,5	0,016	0,0039
PIR2.4	0,097	3,5	0,011	0,0037
Celkový úbytek				0,4598

Pro návrh je nutno brát v potaz napětí akumulátoru, které je 12V při záložním provozu. Prvky systému Jablotron 100 pracují v rozmezí 9 – 15V, úbytek na sběrnici tedy nesmí být vyšší než 3V. Nejvyšší úbytek dosahuje hodnoty 1,09V, konfigurace systému tedy bude bez problému fungovat.

6.4 Cenová kalkulace systému

Dle použitých prvků, časové náročnosti návrhu a předpokládané délky montáže je stanovena cenová kalkulace realizace systému.

Tab. 20. Cenová kalkulace systému

Typ komponentu	Označení	m.j.	Počet	Cena za	Cena cel-
Ústředna	JA-107KRY	ks	1	8942,00	8942,00
Klávesnice	JA-114E	ks	2	1493,00	2986,00
Segmenty klávesnice	JA-192E	ks	7	95,00	665,00
RFID čtečka	JA-122E	ks	1	1259,00	1259,00
Magnetický detektor	JA-111M	ks	23	266,00	6118,00
Detektor rozbití skla	JA-110B	ks	2	603,00	1206,00
Pohybový PIR detektor	JA-115P	ks	1	773,00	773,00
Pohybový PIR detektor	JA-112P	ks	14	529,00	7406,00
Požární hlásič	JA-110ST	ks	3	700,00	2100,00
Siréna vnitřní	JA-110A	ks	3	396,00	1188,00
Siréna venkovní	JA-111A	ks	1	1059,00	1059,00
Kryt venkovní sirény	JA-1X1A-C-WH	ks	1	517,00	517,00
Záplavový detektor	JA-110F	ks	2	356,00	712,00
Modul silových PG	JA-110N-DIN	ks	22	971,00	21362,00
Modul signálových PG	JB-111N	ks	4	432,00	1728,00
Pokojevý termostat	JA-110TP	ks	5	828,00	4140,00
Externí teploměr	JB-EXT-TH-B	ks	1	996,00	996,00
Tlačítko	JA-112J	ks	16	364,00	5824,00
Modul pulzního výstupu	JA-150EM-DIN	ks	2	1338,00	2676,00
Bezdrátové tlačítko	JA189-J	ks	1	408,00	408,00
Ventilová hlavice	JB-150N-HEAD	ks	5	1019,00	5095,00
Montážní krabice	JA-190PL	ks	4	51,00	204,00
Instalační kabel	CC-02	m	300	1225,00	1225,00
Síťový kabel	CYKY 3x1,5	m	50	550,00	665,50
Chránička kabeláže	MONOFLEX 16mm	m	170	6,00	1020,00
Instalační materiál	šroubky, podložky	ks	200	3,00	600,00
Bezpečnostní posouzení		h	2	500,00	1000,00
Montáž systému		h	30	300,00	9000,00
Konfigurace systému		h	3	500,00	1500,00
Testování systému		h	3	500,00	1500,00
Revize		h	2	500,00	1000,00
Celkem bez dph					94209,00
Celkem s dph		21%			114658,39

6.5 Shrnutí návrhu integrovaného systému

Návrh IBS kombinuje prvky PZTS a systémové integrace pro vytvoření bezpečné a komfortní domácnosti. Pro návrh byl vybrán digitální sběrníkový systém Jablotron 100, se kterým je možná realizace širokého spektra dalších činností. Systém detekuje narušení pláště budovy, případně další pohyb pachatele v objektu. Pohybové detektory jsou dále využity pro automatizované řízení osvětlení v objektu, prvky plášťové ochrany slouží spolu s ventilovými hlavicemi pro blokaci topení ve vybraných místnostech. Dále v rámci návrhu IBS je pomocí ústředny realizováno ovládání žaluzií, garážových vrat, vjezdové brány, domovního zvonku, snímání teplot a měření energií, ovládání zavlažování a nechybí již požadovaná detekce požáru, případně detekce zaplavení určitých prostor. Systém Jablotron 100 klade především důraz na jednoduché ovládání, celý systém lze tedy ovládat pomocí segmentů na klávesnici, RFID kartami, bezdrátovými klíčenkami, aplikací v chytrém telefonu, nebo přes webové rozhraní. Systém splňuje požadavky na stupeň zabezpečení 2 dle normy ČSN EN 50 131-1 a je připojený na DPPC v blízké vzdálenosti.

Vybraná ústředna s vysokým počtem možných připojených PG výstupů umožňuje připojit pro domácnost téměř libovolné množství dalších doplňkových aplikací, které lze ovládat z jednoho centrálního systému. Možnost dalšího rozšíření systému je tedy možná.

Celková cena návrhu systému včetně realizace byla stanovena na 114 658,39 Kč včetně DPH. Je nutné zmínit, že systém je využit pouze k řízení dalších periférií, do návrhu tedy nejsou započítány náklady na řídicí jednotky samotných aplikací.

7 TVORBA VÝUKOVÉHO PANELU

Dalším bodem práce je tvorba panelu pro výuku v laboratořích bezpečnostních technologií. Panel obsahuje prvky systému Jablotron 100 a spolu s laboratorními úlohami představuje část výuky studentů. Jelikož je návrh soustředěn na integrovaný poplachový systém, tak samotný panel taktéž zahrnuje prvky systémové integrace. Cílem je seznámení se systémem Jablotron 100, ale především s celkovou funkcí IPS a představení širokého spektra funkcí.

7.1 Prvky panelu

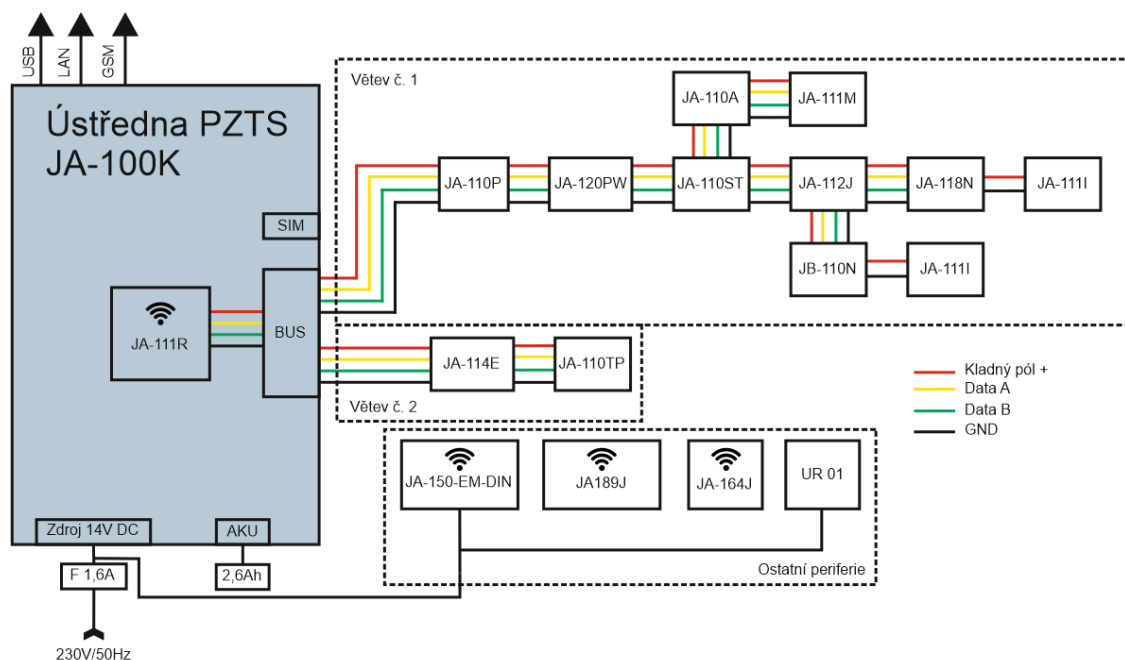
Panel je tvořen ze základní dřevotřískové desky, na které jsou jednotlivé prvky umístěny. Jelikož panel slouží pro výuku, jsou zastoupeny často používané detektory PZTS a další základní prvky. Panel celkově obsahuje tyto prvky:

- ústředna Jablotron JA-101KR,
- rádiový komunikátor JA-111R,
- PIR detektor JA-110P,
- duální PIR detektor JA-120PW,
- magnetický detektor JA-111M,
- záplavový detektor JA-110F,
- kouřový detektor JA-110ST,
- vnitřní siréna JA-110A,
- tlačítko JA-112J,
- ovládací klávesnice JA-114E,
- světelné indikátory JA-111I,
- zvonkové tlačítko JA-189J,
- termostat JA-110TP,
- silový modul PG JA-110N,
- signálový modul PG JA-118N,
- modul pro měření energií JA-150EM-DIN,
- univerzální relé UR-01,
- dálkový ovladač JA-164J,
- přístupové karty JA-190J,
- pulzní modul pro simulaci výstupu elektroměru

7.2 Hardwarové zapojení panelu

Jelikož se jedná o sběrniceový systém, zapojení je oproti dříve využívaným smyčkovým ústřednám jednodušší. Veškeré prvky se propojují jednou sběrnici, kterou tvoří dva napájecí kabely a dva datové. Sběrnici je možné v jakémkoliv místě dále větvit, podmínka však je, aby nebyla nikde uzavřena smyčka. Napájení ze sběrnice je taktéž možno využít pro další prvky, jako mohou být indikační moduly, pomocné pulzní moduly pro demonstraci určitých funkcí a další. Je nutné však dbát na to, aby nebyl překročen maximální odběr ze sběrnice. Od jakéhokoliv prvku je tedy možné dále větvit sběrnici a připojit další prvky Jablotron 100 mimo samotný panel.

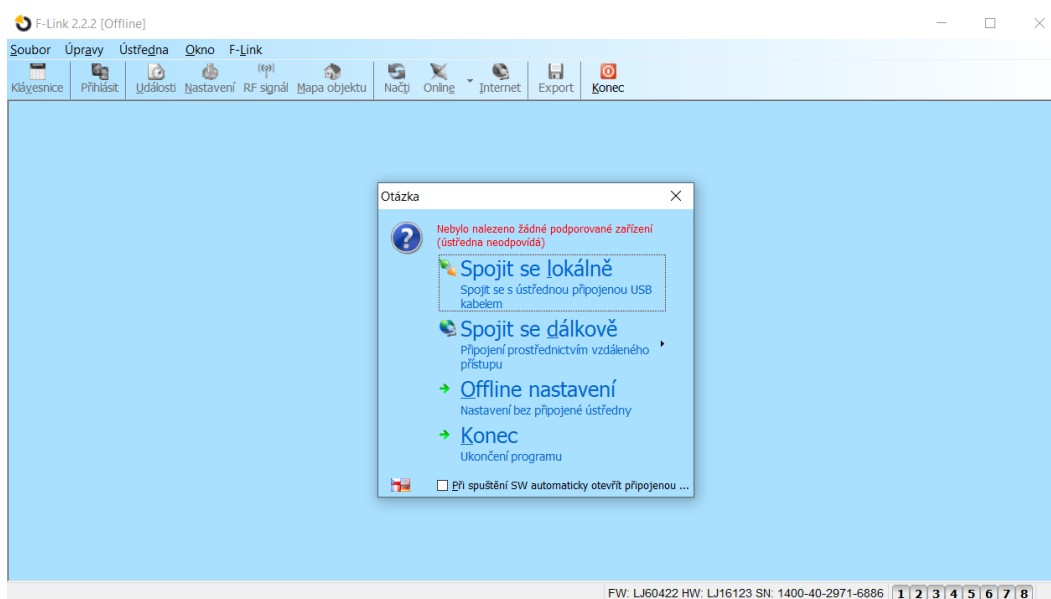
Ústředna je napájena síťovým napětím 230V/50Hz a uvnitř ústředny je instalován transformátor se zdrojem stejnosměrného napětí. Síťové napětí je na panelu využito k napájení modulu pro měření spotřeby energií a pro napájení univerzálního relé. Ústředna je doplněna akumulátorem o velikosti 2,6Ah, aby bylo možné testovat provoz a chování systému při výpadku síťového napájení.



Obr. 39. Schéma zapojení výukového panelu

7.3 Softwarová část

Kompletní nastavení systému Jablotron 100 je realizováno prostřednictvím softwaru F-Link. Software nabízí nepřehledné množství nastavení jednotlivých prvků a jejich vazeb, studenti si tedy budou moci vyzkoušet na základě zadání zjednodušené zapojení a následně i nastavení integrovaného poplachového systému. Propojení ústředny je realizováno pomocí USB portu v ústředně, případně se lze s ústřednou spojit pomocí vzdáleného připojení, nebo pouze upravovat offline databázi systému v počítači a následně ji nahrát do ústředny.



Obr. 40. Možnosti spojení PC s ústřednou v SW F-Link

Po správném nastavení ústředny ji lze na úrovni servisu ovládat i z webové aplikace, bez nutnosti přítomnosti servisního pracovníka přímo u ústředny. Veškerá nastavení si mohou studenti během práce na laboratorních úlohách vyzkoušet. Laboratorní úlohy včetně vzorových protokolů pro výuku studentů jsou přiloženy v přílohách diplomové práce.

ZÁVĚR

Cílem práce bylo navrhnout integrovaný bezpečnostní systém na modelovém příkladu rodinného domu. Integrovaný systém se zaměřuje především na zabezpečení domu vůči majetkové trestné činnosti a na komfortní ovládání dalších periférií a zařízení. Pro realizaci návrhu byl vybrán sběrníkový systém Jablotron 100. Dále bylo úkolem tento návrh přenést na fyzický panel, který bude sloužit studentům v laboratořích pro výuku a k němu navrhnout vhodné laboratorní úlohy včetně jejich řešení.

Teoretická část se zaměřuje popis základního dělení technické ochrany, platné normy, postup při návrhu zabezpečení a popisuje jednotlivé prvky systému, které budou dále použity v praktické části. Dále teoretická část rozebírá problematiku integrovaných systémů, kde popisuje jejich možnosti, charakteristiku, platné normy a způsoby jejich hardwarového použití.

Praktickou část lze rozdělit na dva hlavní bloky. Prvním blokem je samotný návrh integrovaného bezpečnostního systému do modelového objektu rodinného domu, který je nyní ve fázi projektu. Bylo provedeno bezpečnostní posouzení objektu, stanovení stupně zabezpečení, tříd prostředí a na základě těchto informací a požadavků majitele realizován samotný projekt. Práce popisuje všechny použité prvky systému Jablotron 100, který byl vybrán z důvodu požadavku majitele a z důvodu jednoduchého ovládání a možnosti jeho dalšího rozšíření do budoucna. Systém řeší zabezpečení plášťové a prostorové ochrany, environmentální ochranu, automatizované řízení osvětlení, vytápění, spínání pohonných jednotek bran a vrat, vypínání zásuvkových okruhů a další. I přesto, že se návrh zaměřuje spíše na výše zmíněné funkce, do budoucna jej lze rozšířit například o rekuperační jednotku, nebo klimatizaci.

Druhý blok praktické části zjednodušeně přenáší návrh integrovaného bezpečnostního systému v objektu na panel, který bude umístěn v laboratořích speciálních bezpečnostních systémů a bude sloužit pro výuku studentů. Panel obsahuje zlomek prvků, které jsou použity v reálném návrhu, avšak pro demonstraci funkcí a použití je toto dostačující, jelikož lze simulovat stejné chování systému jako v reálném domě.

K panelu jsou vytvořeny dvě laboratorní úlohy, z čehož je jedna seznamujícího charakteru, kdy popisuje používaný software a práci s ním. Druhá laboratorní úloha již studenty navádí k samostatné práci pomocí úkolů na vhodné nastavení periférií. Práce obsahuje vzorové laboratorní protokoly jako odpovědi na otázky v zadání.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KINDL, Jiří. *Projektování bezpečnostních systémů*. I. díl., EPS, EZS. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2004. 134 s. Učební texty vysokých škol. ISBN 8073181657.
- [2] ČSN EN 50131-1: *Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy - Část 1: Systémové požadavky*. 2 vyd. Praha: Český normalizační institut, 2007.
- [3] KŘEČEK, Stanislav. *Příručka zabezpečovací techniky*. Vyd. 3. Criterius, 2006. ISBN 80-902938-2-4.
- [4] Atp Journal: Ústředny poplachového zabezpečovacího a tísňového systému. [online]. [cit. 2016-03-08]. Dostupné z: http://www.atpjournalsk/budovy/rubriky/prehladoveclanky/ustredny-poplachoveho-zabezpecovaciho-atisnovehosystemu.html?page_id=14869
- [5] ERHART, Jiří. Piezoelektrina a další elektromechanické jevy I. *3pol.cz* [online]. 2009 [cit. 2020-02-18]. Dostupné z: <https://www.3pol.cz/cz/rubriky/astronomie/40-piezoelektrina-a-dalsi-elektromechanicke-jevy-i>
- [6] ÚSTŘEDNY A OVLADAČE PZTS (EZS). *Revoz.cz* [online]. [cit. 2020-02-18]. Dostupné z: https://www.revoz.cz/?page_id=643
- [7] Klávesnice s dotykovým ovládáním. *Svetalarmu.cz* [online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: <https://www.svetalarmu.cz/klavesnice/tm50-modra-graficka-ezs-klavesnice-s-barevnym-dotykovym-5-lcd-modra-barva-paradox-4244755459.html>
- [8] JA-114E, sběrnice modul s displejem, klávesnicí a RFID. *Abalarm.cz: Smart Electronics Systems* [online]. [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: https://www.abalarm.cz/ishop/785-large_default/ja-114e-sbernicovy-modul-s-displejem-klavesnici-a-rfid.jpg
- [9] UHLÁŘ, Jan. *Technická ochrana objektů*. II. díl, Elektrické zabezpečovací systémy II. 2. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2009. ISBN 978-80-7251-313-0.
- [10] How Infrared motion detector components work. *GLOLAB* [online]. [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <http://www.glolab.com/pirparts/infrared.html>
- [11] PIR detektor: skvělý sluha, ale zlý pán. *Vyvoj.hw.cz: profesionální elektronika* [online]. 2013 [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://vyvoj.hw.cz/automatizace/pir-ci-dlo-skvely-sluha-ale-zly-pan.html>

- [12] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. 1. vyd. Zlín: VerBuM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7
- [13] 334597. *ČSN CLC/TS 50398: Poplachové systémy - Kombinované a integrované systémy - Všeobecné požadavky*. Říjen 2009. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.
- [14] VALOUCH, Jan. *Projektování integrovaných systémů*. Druhé vydání. Zlín: UTB, 2015. ISBN 978-80-7454-557-3.
- [15] The history of X10. *Www.eddriscoll.com* [online]. [cit. 2020-05-04]. Dostupné z: http://home.planet.nl/~lhendrix/x10_history.htm
- [16] *Principy systému KNX* [online]. [cit. 2020-05-04]. Dostupné z: https://knxcz.cz/images/clanky/KNX-System-Principles_cz.pdf
- [17] *KNX Základy* [online]. [cit. 2020-05-04]. Dostupné z: https://www.knx.org/wAssets/docs/downloads/Marketing/Flyers/KNX-Basics/KNX-Basics_cz.pdf
- [18] *Počet obyvatel v obcích České republiky k 1. 1. 2019* [online]. 2019 [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/91917344/1300721903.pdf/ea01e710-2ae5-49f3-8792-ebb384754346?version=1.0>
- [19] *Statistické údaje* [online]. 2019 [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <https://www.za-sova.cz/statisticke-udaje>
- [20] *Mapa kriminality: Projekt Otevřené společnosti, o.p.s.* [online]. 2020 [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <https://www.mapakriminality.cz/>
- [21] VALOUCH, Jan. *Projektování bezpečnostních systémů* [online]. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012 [cit. 2020-08-04]. ISBN 978-80-7454-230-5.
- [22] JA-107K Ústředna s LAN komunikátorem. *JABLOTRON creating alarms* [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: https://www.jablotron.com/runtime/cache/ftpclient-data/24117/img679/24117_maxi.png
- [23] SA214-26 Bezúdržbový akumulátor. *JABLOTRON creating alarms* [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: https://www.jablotron.com/runtime/cache/ftpclient-data/301/img679/301_maxi.png
- [24] JA-164J. *Monacor* [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <https://www.monacor.com/media/JPG/400/O/O0/O047330A.jpg>
- [25] MyJablotron aplikace. *TZB-info* [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/docu/clanky/0165/016589o1.jpg>

- [26] Magnetický detektor. *Img9.cz* [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: <https://im9.cz/iR/importprodukt-orig/23f/23f6b1f65aa7cc8aeda94c0b176530e7--mmf250x250.jpg>
- [27] JA-112P Sběrníkový PIR detektor pohybu. *JABLOTRON creating alarms* [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: https://www.jablotron.com/runtime/cache/ftpclientdata/24689/img679/24689_maxi.png
- [28] JA-110ST Sběrníkový kombinovaný detektor kouře a teploty. *JABLOTRON creating alarms* [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: https://www.jablotron.com/runtime/cache/ftpclientdata/14172/img679/14172_maxi.png
- [29] Modul měření energií. *Shopdelta* [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: https://shopdelta.eu/obrazki1/ja-150em-din_img3_d.jpg
- [30] JA-110TP Sběrníkový pokojový termostat. *Shopdelta* [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: https://www.jablotron.com/runtime/cache/ftpclientdata/15878/img679/15878_maxi.png
- [31] JA-118N Sběrníkový signální modul výstupů PG, 8 výstupů. *Shopdelta* [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: https://www.jablotron.com/runtime/cache/ftpclientdata/25313/img679/25313_maxi.png
- [32] KYNCL, Jaromír. *Bezpečnost objektu ve světle moderních technologií*. Praha: Komora podniků komerční bezpečnosti České republiky, 2014. ISBN 978-80-260-7115-0.
- [33] MERZ, Hermann, Thomas HANSEMANN a Christof HÜBNER. *Automatizované systémy budov: sdělovací systémy KNX/EIB, LON a BACnet*. Praha: Grada, 2008. Stavitel. ISBN 978-802-4723-679.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČSN	Česká technická norma
ČSN EN	Česká verze evropské normy
EN	Evropská norma
PZTS	Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy
CCTV	Uzavřený televizní okruh (kamerový systém)
DPPC	Dohledové přijímací a poplachové centrum
ACCESS	Systémy kontroly vstupu
EPS	Elektrická požární signalizace
GSM	Globální systém pro mobilní komunikaci
LAN	Lokální síť
IPS	Integrovaný poplachový systém
PIR	Pasivní infračervený detektor
IR	Infračervené záření
PIN	Osobní identifikační číslo
RFID	Bezdotyková rádiová identifikace
LCD	Displej z tekutých krystalů
GPRS	Obecný paketový rádiový systém
SIM	Účastnická identifikační karta
CLC	Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice
TS	Technická specifikace
CCF	Centrální ovládací zařízení
PLC	Programovatelné logické automaty
IN/OUT	Vstupně-výstupní systémy
PGM	Programovatelné výstupy

SMS	Krátká textová zpráva
NC	Normal close
NO	Normal open
PC	Osobní počítač
PVC	Polyvinylchlorid
LED	Elektroluminiscenční dioda
PG	Programovatelný výstup
SO	Signalizační výstup
AC	Střídavý proud
DC	Stejnoseměrný proud
MG	Magnetický detektor
DTS	Detektor rozbití skla
PH	Požární hlásič
ZD	Detektor zaplavení
V	Vypínač
TERM	Termostat
KL	Klávesnice
SIGR	Signální relé
SE	Venkovní siréna
SI	Vnitřní siréna
SILR	Silové relé

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Příklad ústředny PZTS [6].....	18
Obr. 2. Princip funkce PIR detektoru	21
Obr. 3. Rozdělení detekční charakteristiky na segmenty.....	21
Obr. 4. Funkce magnetického detektoru	23
Obr. 5. Dotyková klávesnice Paradox [7].....	24
Obr. 6. Základní přednosti IPS	28
Obr. 7. Integrace systémů [1].....	28
Obr. 8. IPS typu 1 [13].....	30
Obr. 9. IPS typu 2 [13].....	31
Obr. 10. Priority signalizace [13].....	33
Obr. 11. Centrální ovládací zařízení [13]	34
Obr. 12. Integrace s využitím PGM výstupů [14].....	37
Obr. 13. Integrace s využitím GSM ovladačů [14].....	38
Obr. 14. Integrace s využitím automatizačních modulů [14]	39
Obr. 15. Integrace s využitím integračních modulů [14].....	39
Obr. 16. Integrace s využitím rádiových modulů [14].....	40
Obr. 17. Integrované systémy X10 [14]	41
Obr. 18. Systémová elektroinstalace KNX [17]	42
Obr. 19. Graf trestných činů a objasněnosti případů	45
Obr. 20. Půdorys 1. podlaží	46
Obr. 21. Půdorys 2. podlaží	47
Obr. 22. Schéma bezpečnostního posouzení objektu [21].....	48
Obr. 23. Ústředna JA-107KRY [22].....	53
Obr. 24. Záložní akumulátor SA214-26 [23].....	54
Obr. 25. Klávesnice JA-114E [8].....	55
Obr. 26. Ovladač JA-164J [24].....	56
Obr. 27. Mobilní a webová aplikace MyJablotron [25].....	57
Obr. 28. Magnet JA-110B [26].....	57
Obr. 29. PIR detektor [27]	58
Obr. 30. Kouřový detektor [28]	58
Obr. 31. Modul JA-150EM-DIN [29].....	59
Obr. 32. Termostat [30]	60

Obr. 33. Modul JB-118N [31]	60
Obr. 34. Ovládání osvětlení ústřednou PZTS	65
Obr. 35. Nastavení softwaru F-link pro ovládání PG výstupu tlačítkem JA-112J	66
Obr. 36. Ovládání brány ústřednou pomocí PG výstupů	68
Obr. 37. Ovládání topení systémem IPS	69
Obr. 38. Měření energií IBS	70
Obr. 39. Schéma zapojení výukového panelu	80
Obr. 40. Možnosti spojení PC s ústřednou v SW F-Link	81
Obr. 1. Popis prvků panelu	99
Obr. 2. Schéma zapojení panelu	99
Obr. 3. Spojení ústředny s PC	100
Obr. 4. Varovné okno názvů db	101
Obr. 5. Okno dostupných periférií	102
Obr. 6. Dálkový ovladač	103
Obr. 7. Záložka periferie se všemi naučenými perifériemi	104
Obr. 8. Záložka uživatelé	104
Obr. 9. Nastavení DIP switche modulu JA-118N	105
Obr. 10. Nastavení DIP switche	105
Obr. 1. Schéma zapojení panelu	109
Obr. 2. Návrh zabezpečení autodílny	110
Obr. 3. Segmenty klávesnice	112
Obr. 4. Vnitřní nastavení klíčenky	112
Obr. 5. Seznam uživatelů	113
Obr. 6. Nastavení internetové komunikace	117
Obr. 7. Webová aplikace MyJablotron	118
Obr. 8. Mobilní aplikace	119
Obr. 1. Popis prvků panelu	123
Obr. 2. Schéma zapojení panelu	123
Obr. 1. Schéma zapojení panelu	128
Obr. 2. Návrh zabezpečení autodílny	129
Obr. 3. Nastavení časového omezení sekcím	130
Obr. 4. Nastavení reakce detektorů	131
Obr. 5. Nastavení sekcí zbylým det.	131

Obr. 6. Nastavení imunity PIR detektoru	132
Obr. 7. Segmenty klávesnice	132
Obr. 8. Nastavení ovládání PG klíčenkou.....	133
Obr. 9. Přiřazení RFID karet uživatelům.....	134
Obr. 10. Nastavení signalizace sirény.....	134
Obr. 11. Realizace manuálního osvětlení	135

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Přehled základních norem poplachových systémů [1]	12
Tab. 2. Typy objektů pro jednotlivé stupně zabezpečení [2].....	14
Tab. 3. Požadavky na minimální rozsah střežení [2].....	15
Tab. 4. Počet majetkových trestných činů v regionu Rožnovsko v letech 2015 – 2019	44
Tab. 5. Výpis místností 1. podlaží	46
Tab. 6. Výpis místností 2. podlaží	47
Tab. 7. Použité prvky PZTS.....	61
Tab. 8. Prvky podsystemu č. 1	62
Tab. 9. Prvky podsystemu č. 2.....	63
Tab. 10. Prvky podsystemu č. 3	63
Tab. 11. Prvky podsystemu č. 4.....	64
Tab. 12. Seznam PG výstupů osvětlení	67
Tab. 13. Použité prvky systému integrace	71
Tab. 14. Seznam použitých PG výstupů	71
Tab. 15. Proudový odběr komponent IPS.....	72
Tab. 16. Úbytek na sběrnici ve východní části v přízemí.....	74
Tab. 17. Úbytek na sběrnici v západní části v přízemí	74
Tab. 18. Úbytek na sběrnici pro silové moduly	75
Tab. 19. Úbytek na sběrnici v prvním nadzemním podlaží	76
Tab. 20. Cenová kalkulace systému.....	77

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: NÁVRH IBS – BLOKOVÉ SCHÉMA

PŘÍLOHA P II: NÁVRH IBS – PŘÍZEMÍ

PŘÍLOHA P III: NÁVRH IBS – PRVNÍ NADZEMNÍ PODLAŽÍ

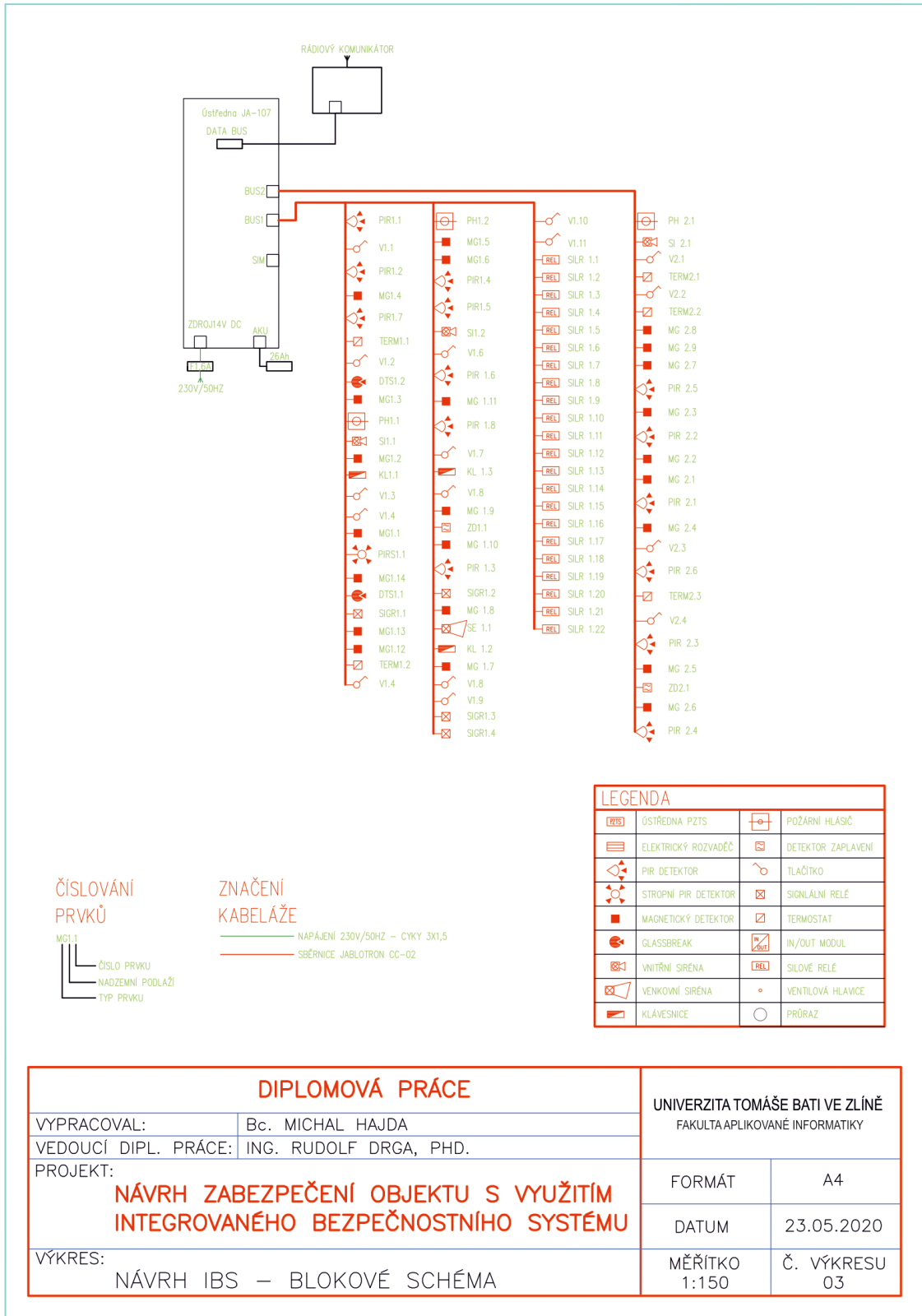
PŘÍLOHA P IV: ZADÁNÍ LABORATORNÍ ÚLOHY Č. 1

PŘÍLOHA P V: ZADÁNÍ LABORATORNÍ ÚLOHY Č. 2

PŘÍLOHA P VI: VZOROVÝ PROTOKOL ÚLOHY Č. 1

PŘÍLOHA P VII: VZOROVÝ PROTOKOL ÚLOHY Č. 2

PŘÍLOHA P I: NÁVRH IBS – BLOKOVÉ SCHÉMA



DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYPRACOVAL: Bc. MICHAL HAJDA
 VEDOUCÍ DIPL. PRÁCE: ING. RUDOLF DRGA, PHD.

PROJEKT:
**NÁVRH ZABEZPEČENÍ OBJEKTU S VYUŽITÍM
 INTEGROVANÉHO BEZPEČNOSTNÍHO SYSTÉMU**

VÝKRES:
 NÁVRH IBS – BLOKOVÉ SCHÉMA

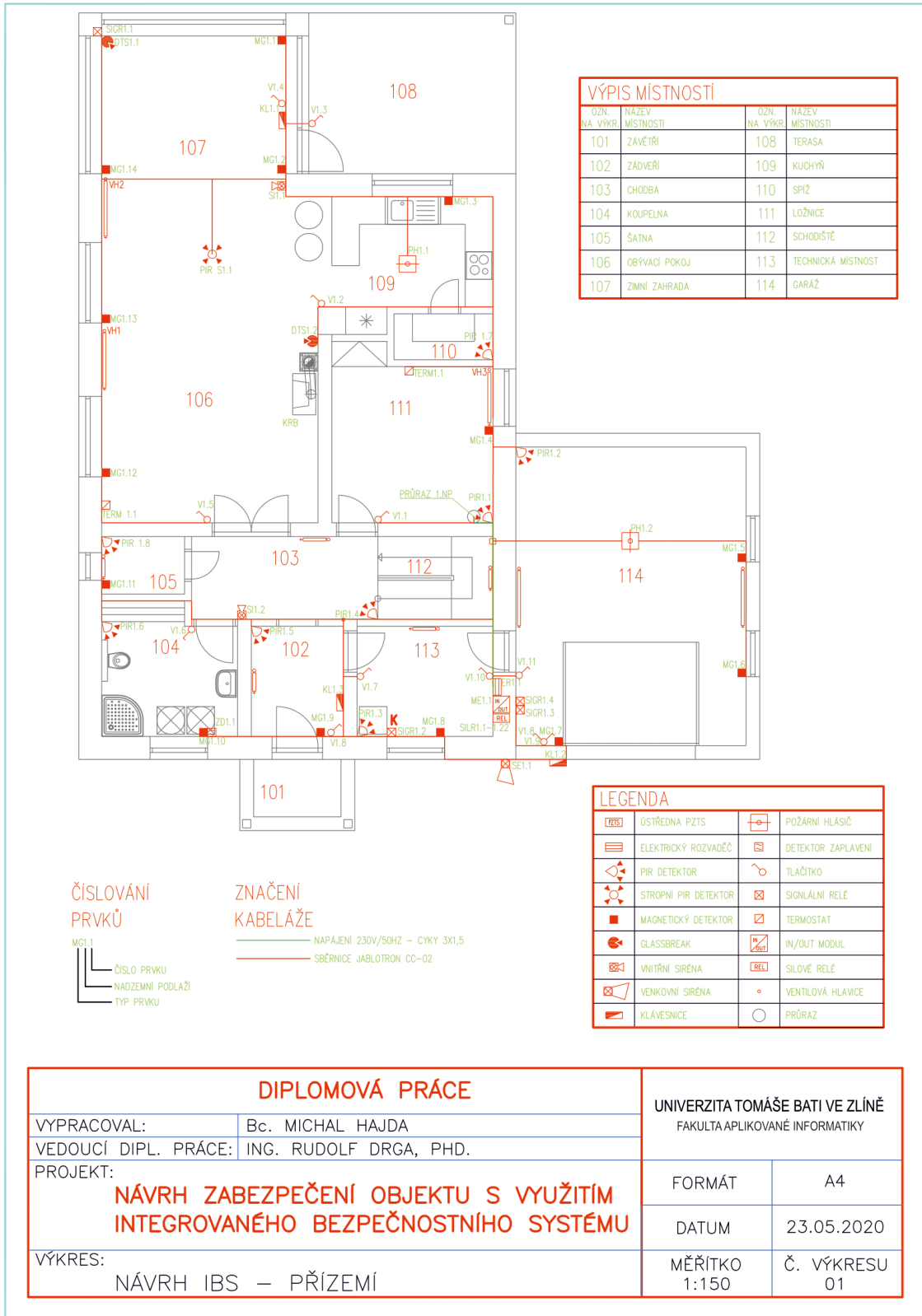
UNIVERZITA TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ
 FAKULTA APLIKOVANÉ INFORMATIKY

FORMÁT A4

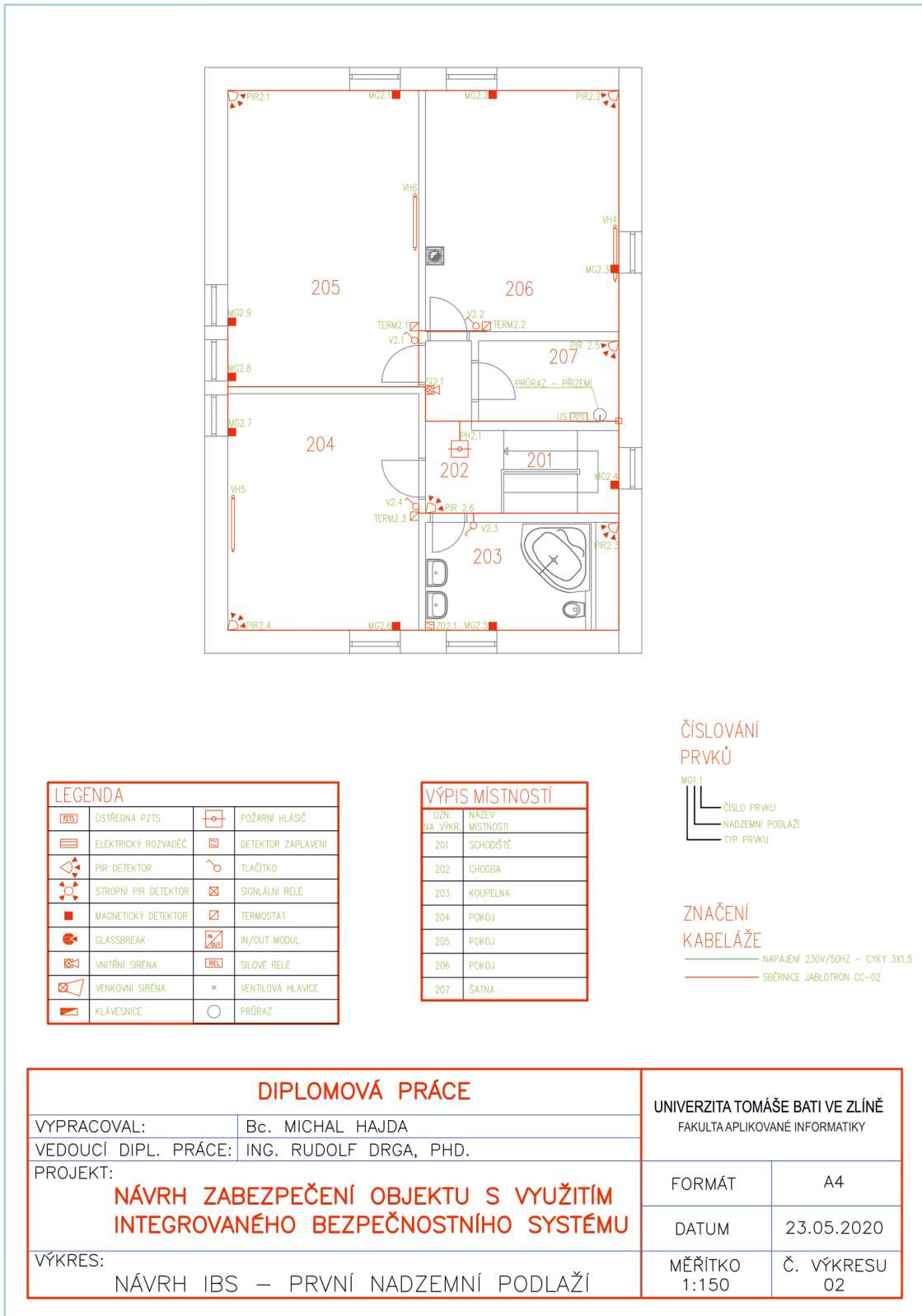
DATUM 23.05.2020

MĚŘÍTKO 1:150
 Č. VÝKRESU 03

PŘÍLOHA P II: NÁVRH IBS - PŘÍZEMÍ



PŘÍLOHA P III: NÁVRH IBS – PRVNÍ NADZEMNÍ PODLAŽÍ



PŘÍLOHA P IV: ZADÁNÍ LABORATORNÍ ÚLOHY Č. 1

Úloha č. 1 – seznámení se systémem

Jablotron 100

ÚVOD

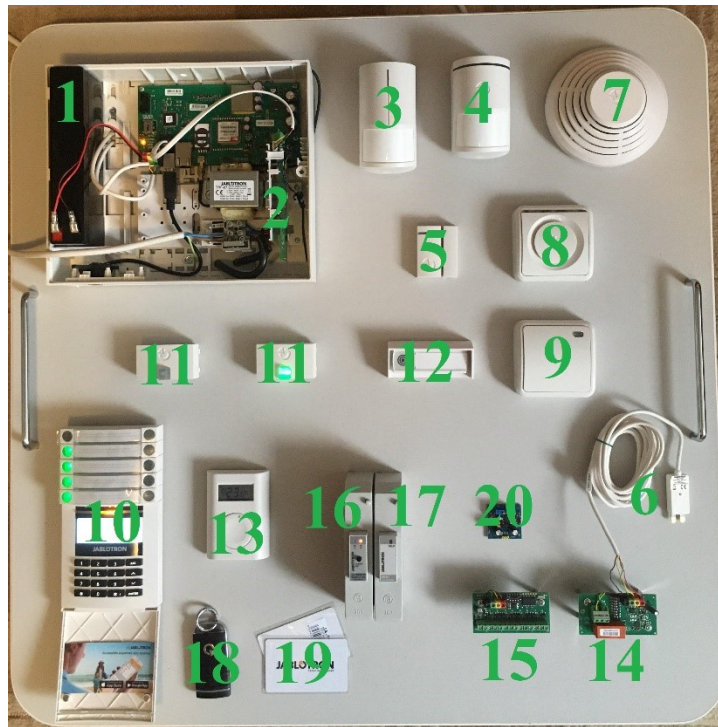
Laboratorní úloha předmětu projektování integrovaných systémů seznámí studenty se sběrníkovým poplachovým zabezpečovacím a tísňovým systémem Jablotron 100, který lze rozšířit o prvky integrovaných systémů od českého výrobce Jablotron Alarms a.s. Systém je vhodný pro zabezpečení různých objektů, jako jsou obytné prostory, kancelářské prostory, skladové či výrobní haly. Systém detektuje vloupání do objektu, vznik požáru, tiseň, zdravotní potíže a další. Kromě samotného zabezpečení lze systémem Jablotron 100 ovládat široké spektrum přístrojů a periférií pomocí programovatelných výstupů. Lze tedy vytvořit systém, který integruje zabezpečení objektu s jeho řízením a ovládním periférií.

Pro úlohu je vytvořen demonstrační panel, na kterém jsou umístěny základní prvky zabezpečovacího systému s dalšími prvky, které systém rozšiřují o systémovou integraci. Tento systém lze libovolně rozšířit dalšími prvky výrobce Jablotron připojením ke stávající sběrnici. Úloha se zaměřuje na softwarové nastavení integrovaného systému pomocí lokálního a dálkového připojení, na nastavení vazeb mezi prvky a chování celého systému. První úloha popisuje základní funkce softwaru F-Link a dále studenti samostatně nastaví celý systém pro zabezpečení malé budovy autoservisu.

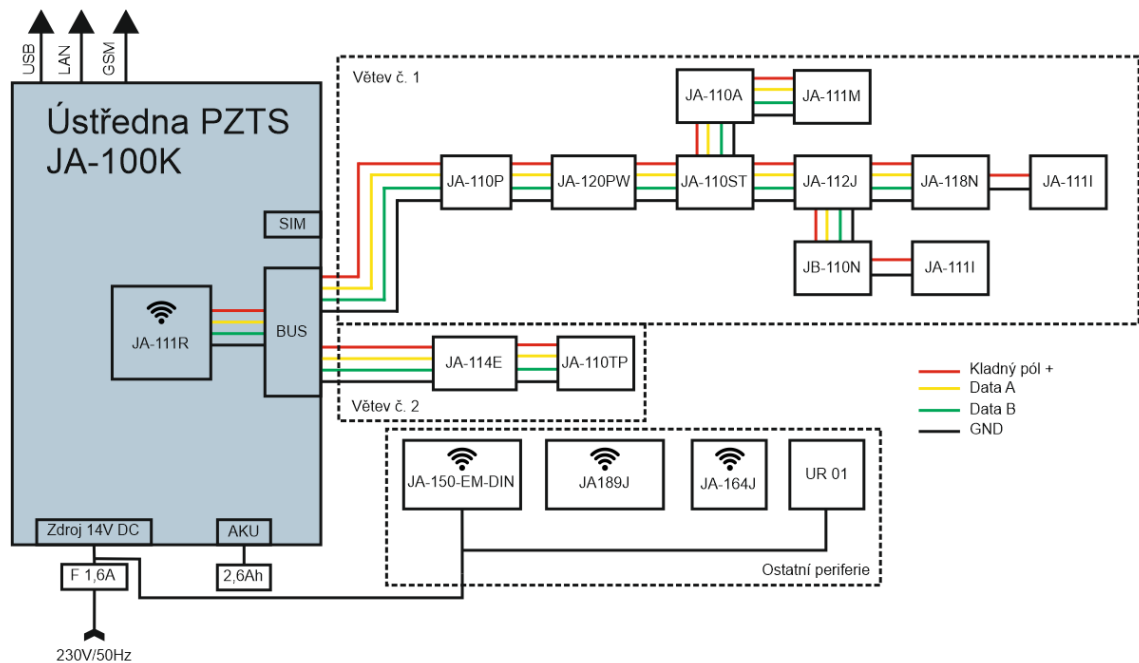
1 PRVKY PANELU A SCHEMATICKÉ ZAPOJENÍ

Demonstrační panel obsahuje následující prvky:

1. ústředna Jablotron JA-101KR,
2. rádiový komunikátor JA-111R,
3. PIR detektor JA-110P,
4. duální PIR detektor JA-120PW,
5. magnetický detektor JA-111M,
6. záplavový detektor JA-110F,
7. kouřový detektor JA-110ST,
8. vnitřní siréna JA-110A,
9. tlačítko JA-112J,
10. ovládací klávesnice JA-114E,
11. světelné indikátory JA-111I,
12. zvonkové tlačítko JA-189J,
13. termostat JA-110TP,
14. silový modul PG JA-110N,
15. signálový modul PG JA-118N,
16. modul pro měření energií JA-150EM-DIN,
17. univerzální relé UR-01,
18. dálkový ovladač JA-164J,
19. přístupové karty JA-190J,
20. pulsní modul pro simulaci výstupu elektroměru.



Obr. 41. Popis prvků panelu

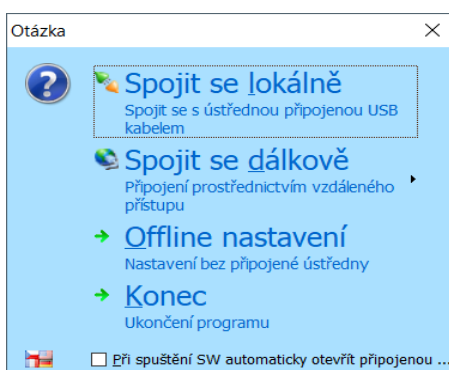


Obr. 42. Schéma zapojení panelu

2 PROPOJENÍ ÚSTŘEDNY A PC

Ústřednu Jablotron 100 lze nastavit pomocí několika způsobů. Nejpohodlnějším řešením je využití software F-Link a lokálního připojení ústředny pomocí USB kabelu. Vždy u spuštění se software dotazuje, jakým způsobem proběhne spojení s ústřednou.

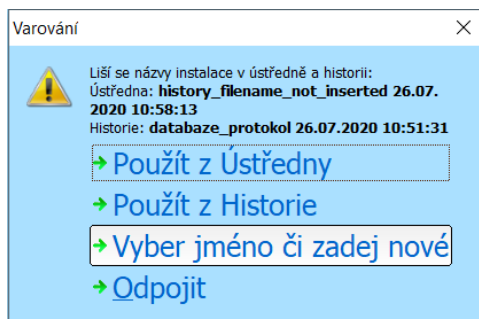
- Lokální spojení – USB kabelem přímo do PC
- Spojení dálkově – spojení přes GSM/LAN, případně úprava uložené databáze v PC
- Offline nastavení – úprava uložené databáze



Obr. 43. Spojení ústředny s PC

Pokud dojde k výzvě o zadání servisního kódu, zadejte kód 1010. Při prvním spuštění softwaru dojde ke spuštění průvodce nastavení ústředny. Při najetí myši na jakoukoliv položku se zobrazí nápověda a text, k čemu daná položka slouží. Během průvodce nastavení si projděte veškeré nápovědy!

V případě, že došlo k resetu ústředny a nebyla vymazána paměťová karta, objeví se hlášení, že se liší názvy databází v historii a v ústředně. Zvolte položku „Vyber jméno či zadej nové“.



Obr. 44. Varovné okno názvů db

Po klepnutí dojde k otevření okna s výzvou k uložení nového databázového souboru. Nazvěte jej `database_prijmeni_datum` a uložte do příslušné složky na disku D:. Pokud se otevře další varovné okno, které upozorňuje na odlišnost databází, klepněte na tlačítko OK. Nyní dojde k postupnému otvírání jednotlivých oken s nastavením.

2.1 Rozsah

Záložka `rozsah` obsahuje základní nastavení systému, jako je jazyk, počet sekcí, počet periférií, počet uživatelů, počet PG výstupů a název instalace. Je možné taktéž nastavit, aby byly využívány kódy s prefixem jiné délky než výchozí, či přístupové karty od jiných výrobců než Jablotron.

Pojmenujte instalaci „Zabezpečení autodílny“, zvolte v systému 2 sekce, 13 periférií, 4 uživatele a 9 PG výstupů a klepněte na tlačítko rozšířené. Vypněte volbu kódy s prefixem.

2.2 Sekce

Záložka `sekce` obsahuje jednotlivé sekce systému, na které jej lze rozdělit. Často se rozdělují sekce na plášťovou, prostorovou či předmětovou ochranu, kdy lze zajistit pouze částečné zajištění systému a další část lze nechat zcela odjištěnou. Lze tedy například zajistit plášť objektu a zároveň se v něm pohybovat, například v noci, kdy jsou osoby stále uvnitř přítomny. Sekcím lze taktéž přiřadit různá oprávnění, k dané sekci může mít tedy oprávnění pouze jeden uživatel, nebo lze sekcím nastavit časové omezení.

Dříve jste zvolili 2 sekce, nastavte název sekce 1 na „Autodílna“ a název sekce 2 na „Sklad“.

2.3 Periferie

Záložka periferie obsahuje veškeré periferie systému. Na této záložce budete „učit“ ústřednu veškeré připojené prvky k systému, a to jak drátové, tak bezdrátové. Na této záložce se také přiřazují jednotlivé prvky do sekcí, nastavuje reakce daného prvku, aktivace PG výstupu při aktivaci prvku a vnitřně se nastavují všechny prvky. Vnitřní nastavení je pro každý prvek jiné, lze vypnout indikaci LED při aktivaci, nastavit úroveň teplot u termostatu, či přiřadit segmenty klávesnice jednotlivým sekcím.

Periferie lze naučit do systému čtyřmi způsoby:

- pomocí tlačítka naučit nepřirazené,
- přiřadit pomocí sériového čísla,
- přiřadit pomocí aktivací periferie,
- odesláním učicího signálu.

Periferie, které nejsou naučené do systému blikají oranžově, po naučení periferie zhasnou a svítí dle nastavení pouze při aktivaci. Na pozici 0 je jako výchozí ústředna, která je naučená do systému vždy.

Pozice	Jméno	Typ	Sekce	Reakce	Vnitřní	Aktivuje PG	Vnitřní nastavení	Dohled	Indikace paměti	Vypnutí	Stav	Pozná...
0	Ústředna	JA-101K-LAN	1: Autodílna				Vstoupit				Chyba	
1	Rádiový modul	JA-111R	1: Autodílna				Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>			OK	
2	Klávesnice	Podrobnosti periferie 1										
3	Vnitřní sířena						Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>			OK	
4	PIR detektor				<input type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		OK	
5	Požární hlásič				<input type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		OK	
6	Záplavový det.				<input type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		OK	
7	PIR kombi				<input type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		OK	
8	Magnet				<input type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		AKT	
9	Tlačítko				<input type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>			OK	
10	Termostat				<input type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>			OK	
10:	PG outp...				<input type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>			OK	
11	Device 11				<input type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input type="checkbox"/>				
12	Měření energií				<input type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>			AKT	
13	Dálkový ovlad...				<input type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input type="checkbox"/>				

Obr. 45. Okno dostupných periferií

- Na pozici 1 klepněte na tlačítko přiřadit. Uveďte jméno „Rádiový modul“ a klepněte na tlačítko naučit nepřirazené. Ze seznamu nepřirazených periferií vyberte modul JA-111R. Tím jste naučili rádiový modul do systému a učení se posunulo o položku níže.

- Na pozici 2 přiřaďte klávesnici JA-114E.
- Na pozici 3 přiřaďte vnitřní sirénu, ale způsobem aktivací detektoru. Klepněte na tlačítko přiřadit, napište název periferie „Vnitřní siréna“ a klepněte do pole Sériové číslo. Poté stiskněte střed sirény a dojde k jejímu naučení do systému pomocí aktivace detektoru.
- Zavřete tabulku učení další periferie stisknutím esc a klepněte na tlačítko naučit nepřirazené. Dojde k otevření okna s názvy všech nepřirazených periferií a po klepnutí na tlačítko „Naučit“ dojde k jejich naučení do systému. Všem nově naučeným periferiím je nutno dopsat jejich název, dle dané periferie. Zjistěte si na webu dle čísla periferie, o jaký prvek jde (magnetický detektor, PIR detektor apod.) a pojmenujte je.
- Zbývá do systému naučit bezdrátové periferie. K učení bezdrátových periferií je nutno využít učení pomocí aktivace detektoru nebo opisem sériového čísla. Pozici 11 pojmenujte jako „Zvonkové tlačítko“, klepněte do pole sériové číslo a na několik sekund podržte tlačítko na periférii a vyčkejte, než dojde k automatickému zapsání sériového čísla.
- Pozici 12 pojmenujte „Měření energií“ a naučte jej do systému stejně jako předchozí periférii.
- Pozici 13 pojmenujte „Dálkový ovladač“ a rozeberte jej. Do pole sériové číslo opište číselný kód umístěný na baterii dálkového ovladače a naučte periférii do systému.



Obr. 46. Dálkový ovladač

Tímto jste naučili všechny periferie z panelu do ústředny a lze s nimi dále pracovat.

Rozsah	Sekce	Periferie	Uživatelé	PG výstupy	Reporty uživatelům	Parametry	Diagnostika	Kalendář	Komunikace	PCO						
Pozice	Jméno	Typ	Sekce	Reakce	Vnitřní	Aktivuje PG	Vnitřní nastavení	Dohled	Indikace paměti	Vypnutí	Stav	Pozná...				
0	Ústředna	JA-101K-LAN	1: Autodlna				Vstoupit				Chyba					
1	Rádiový modul	JA-111R	1: Autodlna				Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>			OK					
2	Klávesnice		1: Autodlna				Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>			OK					
3	Vnitřní siréna		1: Autodlna	Ztišení sirén			Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>			OK					
4	PIR detektor		1: Autodlna	Zpožděná A	<input type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		OK					
5	Požární hlásič		1: Autodlna	Požár	<input checked="" type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		OK					
6	Záplavový det.		1: Autodlna	Zaplavení	<input checked="" type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		OK					
7	PIR kombi		1: Autodlna	Zpožděná A	<input type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		OK					
8	Magnet		1: Autodlna	Zpožděná A	<input type="checkbox"/>	Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		AKT					
9	Tlačítko		1: Autodlna	Žádná		Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>			OK					
10	Termostat		1: Autodlna			10: PG outp...	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>			OK					
(69)	11	Zvonkové tl.	1: Autodlna	Žádná		Ne	Vstoupit	<input type="checkbox"/>			OK					
(69)	12	Měření energií	1: Autodlna	Žádná		Ne	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>			OK					
(69)	13	Dálkový ovlad...	1: Autodlna				Vstoupit	<input type="checkbox"/>			OK					

Obr. 47. Záložka periferie se všemi naučenými periferiemi

2.4 Uživatelé

Záložka uživatelé obsahuje veškeré uživatele, kteří mají přístup do systému. Nastavte servisní kód na hodnotu 1010 a master kód na hodnotu 2020. Tyto kódy slouží instalační firmě či technikovi pro celkovou úpravu systému. Pojmenujte uživatele na řádku 2 a 3, vložte 4-místný kód, například svůj rok narození. Ve sloupci oprávnění si prohlédněte, jaká všechna oprávnění je možno uživateli přiřadit. Do pole telefonní číslo vložte svá telefonní čísla.

Pro oba studenty zvolte položku uživatel. Tlačítko karta slouží pro přiřazení RFID karet jednotlivým uživatelům, které budete přiřazovat později. Pokračujte na záložku PG výstupy.

▲	Jméno	Telefonní číslo	Kód	Karta	Oprávnění	Povolit ...	Časové ...	Sekce	PG	Prozv...	Vypnutí	Poznámka
0	Service		****	0	Servis	<input checked="" type="checkbox"/>	Ne	1 až 8	1 až 16			
1	Master		****	0	Správce	<input checked="" type="checkbox"/>	Ne	1 až 8	1 až 16			
2	Student 1		****	0	<i>Uživatel</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Ne</i>	<i>Ne</i>	<i>Ne</i>			
3	Student 2		****	0	<i>Uživatel</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Ne</i>	<i>Ne</i>	<i>Ne</i>			

Obr. 48. Záložka uživatelé

2.5 PG výstupy

PG výstupy slouží k ovládání nepoplachových funkcí systému. Dříve měly ústředny PG výstupy přímo na desce ústředny, dnešní sběrníkové ústředny potřebují další sběrníkový modul, který již obsahuje samotné PG výstupy. Panel obsahuje dva moduly a to silový modul JB-110N, kterým lze spínat síťové napětí o proudu až 16A a signálový modul JA-118N, který může sloužit pro spínání nízkých zátěží, indikaci, či spínání signálových větví jiných zařízení. Například pohonné jednotky garážových vrat, či vjezdových bran obsahují kontakty, při jejichž spojení dojde k aktivaci pohonné jednotky. Spojení kontaktů lze realizovat ručně

připojeným tlačítkem, nebo právě takto připojeným reléovým modulem, který reaguje na aktivaci detektorů, ovládání z klávesnice, nebo bezdrátovou klíčenkou, či z mobilní aplikace.

Moduly JB-110N a JA-118N nezabírají v systému žádnou pozici na kartě periferie, nelze tedy přistupovat do jejich nastavení, ale nastavení probíhá přímo na kartě PG výstupy. Pomocí DIP switche nastavte číslo příslušného PG výstupu.

Modul JA-118N obsahuje celkem 8 PG výstupů a je nutno nastavit DIP switchem jejich rozsah, například 1 – 8, 9 – 16 atd. Dle následujícího obrázku nastavte rozsah výstupů na PG 1 – PG 8.

DIP	Výstupy modulu							
	1	2	2	4	5	6	7	8
ON	PG	PG	PG	PG	PG	PG	PG	PG
	1	2	3	4	5	6	7	8

Obr. 49. Nastavení DIP switche modulu JA-118N

Modul JB-110N slouží pouze k ovládání jednoho PG výstupu pomocí silového relé a svorek NC a NO. Pomocí DIP switche tedy nastavte další volnou pozici PG výstupů v systému, což je pozice č. 9.

ON								PG
	1	2	3	4	5	6	7	8
								9

Obr. 50. Nastavení DIP switche

modulu JB-110N

Máte tedy nastaveny PG výstupy od 1 do 9. Dále lze nastavit funkci, po jakou dobu bude konkrétní PG výstup aktivní, poté jaká periferie může PG výstup aktivovat a za jakých podmínek a také je možné nastavit blokaci PG jiným prvkem nebo sekcí.

2.6 Reporty uživatelům

Záložka reporty uživatelům slouží k nastavení oznámení uživatelům přiřazených do systému. Pokud má uživatel přiřazené telefonní číslo, proveďte jeho výběr v poli uživatel. Vyberte, aby byly odesílány reporty o poplachu, poruchách systému a zajištění.

2.7 Parametry

Karta parametry obsahuje veškeré základní nastavení systému, jako je datum, čas, nastavení zkušebního provozu, časovačů autorizace a další. Mimo jiné tato karta obsahuje profily, jež je automatické nastavení určitých parametrů dle požadavků normy ČSN EN 50131-2 pro stupeň zabezpečení 2 a normu Incert.

2.8 Diagnostika

Karta diagnostika zobrazuje veškeré periferie a jejich aktuální stav. Zobrazuje informace o aktivaci, stavu napětí baterie, úbytku na sběrnici a síle signálu. Pokud nějaká periferie vykazuje chybu, po najetí na toto okno se zobrazí více informací o dané chybě.

2.9 Kalendář

Karta kalendář umožňuje nastavit automatizované kalendářní akce. Možností je mnoho, lze nastavit například aby každý den bylo zapnuto vytápění na pevně určenou dobu, nebo aby každé ráno došlo k automatickému odjištění systému, případně každý večer v případě zapomenutí zajištění uživatelem došlo k zajištění systému.

2.10 Komunikace

Záložka komunikace slouží pro nastavení komunikačních kanálů se servery výrobce. Pro využívání mobilní a webové aplikace je nutno znát registrační kód ústředny, který poskytne výrobce po koupi bezpečnostní SIM karty. Pokud je do ústředny vložena běžná SIM karta, komunikace bude probíhat pomocí SMS a volání, avšak nebude funkční aplikace v chytrých telefonech a webová aplikace.

2.11 PCO

Na kartě PCO se nastavují parametry pro komunikaci s příslušným PCO, na které je objekt připojen. Nastavují se komunikační kanály, záložní PCO, protokoly a další. V úloze nebude možné toto nastavení vyzkoušet, ale v případě rozsáhlejších systémů a připojení na PCO je nutno komunikaci nastavit.

2.12 Závěr

Po splnění úlohy 1 byste měli získat základní přehled o topologii systému Jablotron 100, způsobu zapojení a funkce. Dále byste měli být schopni nastavit základní parametry v softwaru F-link, přidávat a odebírat periferie, nastavit pozici PG modulů. Další úloha bude již zaměřená na nastavení podrobnějších vazeb mezi prvky a chování prvků.

PŘÍLOHA P V: ZADÁNÍ LABORATORNÍ ÚLOHY Č. 2

Úloha č. 2 – zabezpečení objektu autodílny

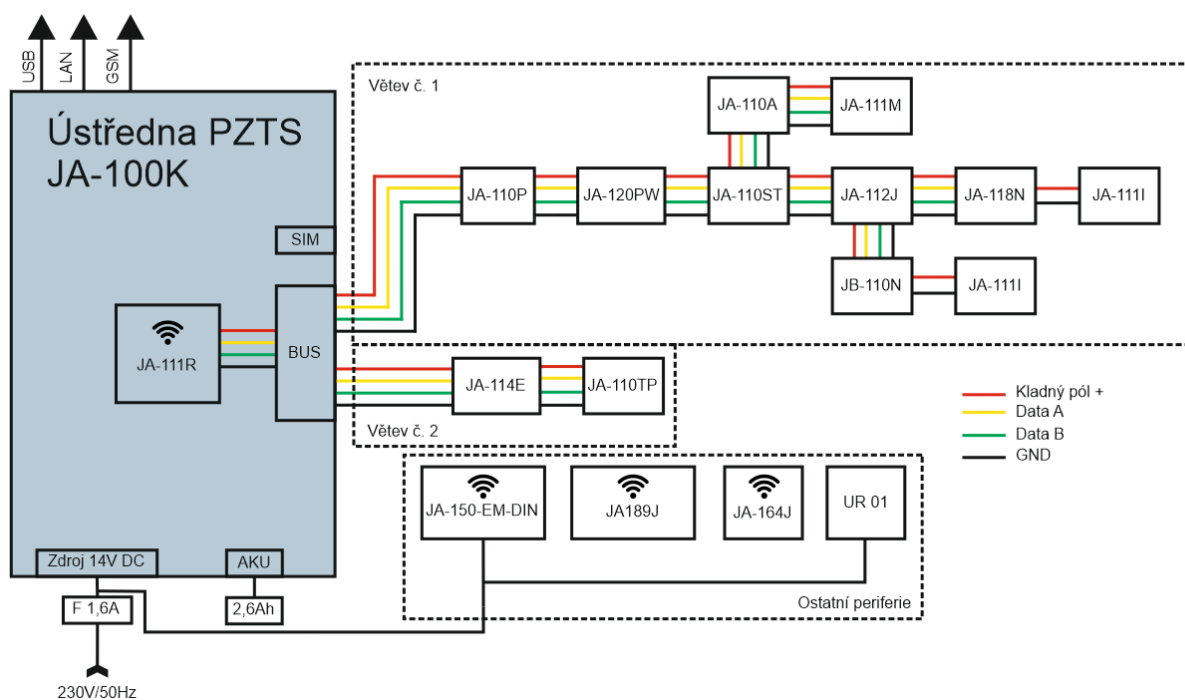


1 NASTAVENÍ IBS PRO MALÝ OBJEKT

Následující úloha je určena pro nastavení systému IBS pro zabezpečení a realizaci několika nepoplachových aplikací malé autodílny. Jelikož panel obsahuje pouze několik prvků, úloha demonstruje zjednodušené zabezpečení objektu, avšak v praxi je vše velice podobné, s jinými počty prvků.

1.1 Schéma zapojení panelu

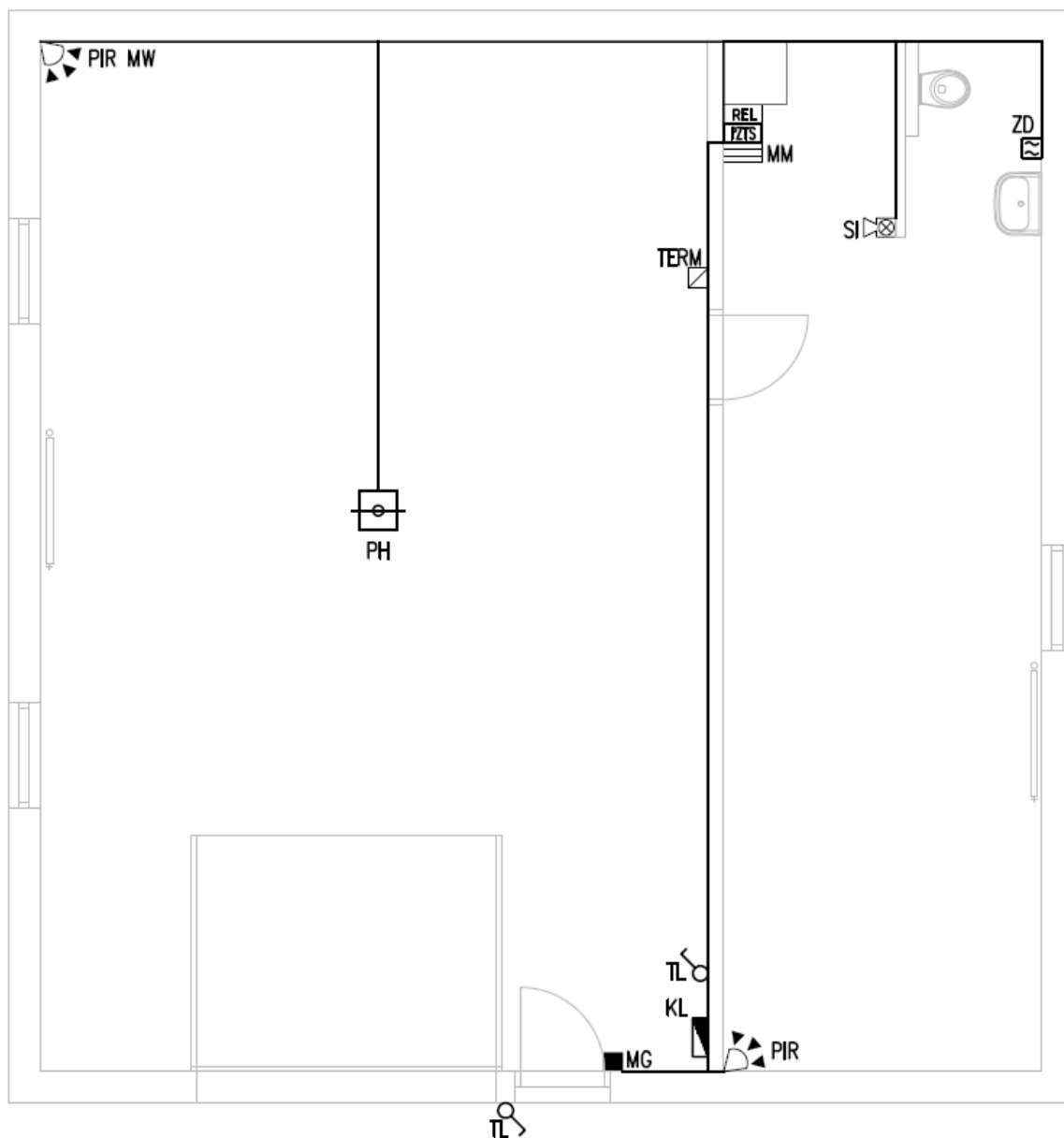
Následující obrázek představuje schéma zapojení panelu.



Obr. 51. Schéma zapojení panelu

1.2 Rozmístění periferií

Pro úlohu uvažujte objekt, který je rozdělen na dvě místnosti, z toho hlavní místnost je autodílna, druhá, vedlejší je místnost skladu s technickým a sociálním zázemím. Jelikož panel neobsahuje více prvků, je nutné uvažovat pouze takto „jednoduché“ zabezpečení, což ale pro vyzkoušení práce se systémem je dostačující. Rozmístění prvků je zobrazeno na obrázku č. 2.



Obr. 52. Návrh zabezpečení autodílny

V úloze se bude jednat pouze o nastavení ústředny, výpočty úbytků napětí na sběrnici, a výpočet kapacity záložního zdroje, které je nutno zohlednit v jakémkoliv návrhu momentálně neuvažujte.

1.3 Nastavení sekcí

I přesto, že se jedná o modelový příklad malého rozsahu, je možno systém rozdělit na několik sekcí a ovládat tak zabezpečení, či řídit ústřednou další systémy. Pokud nemáte zachováno nastavení z první úlohy, nastavte dvě sekce systému následovně:

- Autodílna
- Sklad

Nastavte oběma sekcím časové omezení pro uživatele s oprávněním uživatel na pracovní dobu od pondělí do pátku v čase 6:00 – 17:00.

1.4 Nastavení detektorů vniknutí

Magnetický detektor střeží hlavní vstupní dveře, kombinovaný PIR/MW detektor střeží celý prostor po vstupu do místnosti. Je tedy nutné nejprve zadat autorizační kód, aby došlo k vypnutí střežení. Z tohoto důvodu je potřeba nastavit příchodové a odchodové zpoždění. Nastavte příchodové a odchodové zpoždění na hodnotu 15 sekund všem potřebným prvkům, které zareagují ihned po otevření hlavních dveří v sekci „Autodílna“.

Veškeré prvky umístěné ve skladu nastavte do sekce Sklad.

PIR detektorům nastavte zvýšenou úroveň imunity.

1.5 Nastavení dalších periférií

V nastavení periférií začněte vnitřním nastavením klávesnice.

- Segment 1 – Odjisti/Zajisti - Autodílna
- Segment 2 – Odjisti/Částečně zaj. - Sklad
- Segment 3 – PG vypnout/PG zapnout – 1: PG output 2
- Segment 4 – PG vypnout/PG zapnout – 1: PG output 1

Následně přejděte do karty nastavení, vše nechejte v původních hodnotách, pouze upravte položku zobrazovat na displeji. Na první řádek zvolte text „Zabezpečení autodílny“. Na druhý řádek zvolte ukazatel teploty, tedy periférii č. 10 – termostat.

Segmenty v systému a na klávesnici budou pojmenovány podle příslušných sekcí. Aby byly přejmenovány i segmenty PG výstupů, je nutno v záložce PG výstupy tyto pozice pojmenovat. Pozici PG č. 1 pojmenujte jako „Garážová vrata“, pozici č. 2 jako „Topení“. Pokud nahlédnete zpět do nastavení segmentů klávesnice, již uvidíte přejmenované všechny segmenty. Zároveň pojmenujte PG 9 jako „Osvětlení“.

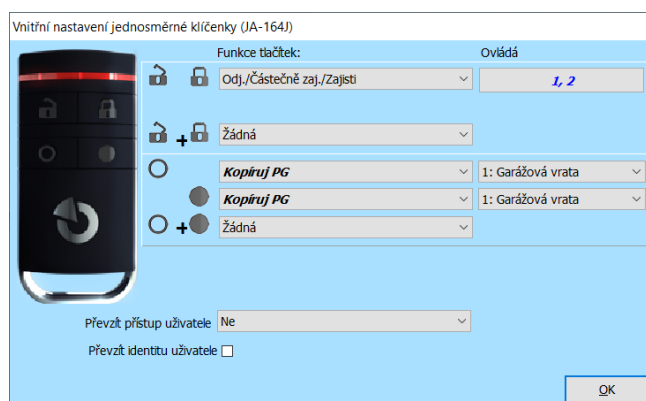


Obr. 53. Segmenty klávesnice

Proč jsou garážová vrata jako PG 1 a osvětlení až jako PG 9?

Je nutno zohlednit typ modulu jaký pro dané PG používáme, v předchozí úloze jsme zvolili signálový modul, který zabírá pozice PG 1 – PG 8 a může spínat pouze nízké proudové zátěže, pro osvětlení je nutno spínat vyšší proudovou zátěž, je nutno tedy využít silový modul na pozici č. 9.

Zároveň s klávesnicí bude moci garážová vrata otevřít dálkový ovladač pomocí doplňkových tlačítek. Ovladač bude moci odjistit/zajistit systém a otevřít/zavřít garážová vrata pomocí stisku doplňkového tlačítka. Proveďte vnitřní nastavení klíčenky podle obrázku níže.



Obr. 54. Vnitřní nastavení klíčenky

Dále nastavte PIR detektoru ve skladu, aby při aktivaci aktivoval PG výstup 9. Termostat nastavte tak, aby aktivoval PG výstup 2: Topení. Dále vstupte do vnitřního nastavení termostatu a nastavte vysokou a nízkou teplotu. Na základě těchto teplot dojde k zapnutí či vypnutí příslušného PG. Pokud teplota v místnosti klesne pod úroveň nízké teploty, dojde k zapnutí topení. Poté co teplota v místnosti překročí nastavenou vysokou teplotu, dojde k vypnutí topení.

Pokud bude PG výstup spínat topení, bude se teplota držet mezi těmito hodnotami. V případě že by bylo potřeba požadovanou teplotu zvýšit, lze tak učinit ručně přímo na termostatu, nebo na segmentu klávesnice č. 3, případně v mobilní či webové aplikaci.

1.6 Nastavení uživatelů

Z předchozí úlohy máte nastaveny uživatele v systému. Jedná se o servis, master, student 1 a student 2.

▲	Jméno	Telefonní číslo	Kód	Karta	Oprávnění	Povolit ...	Časové ...	Sekce	PG	Prozv...	Vypnutí	Poznámka
0	Servis		****	0	Servis	<input checked="" type="checkbox"/>	Ne	1, 2	1 až 9			
1	Master		****	0	Správce	<input checked="" type="checkbox"/>	Ne	1, 2	1 až 9			
2	Student 1		****	0	Uživatel	<input type="checkbox"/>	Ne	Ne	Ne			
3	Student 2		****	0	Uživatel	<input type="checkbox"/>	Ne	Ne	Ne			

Obr. 55. Seznam uživatelů

K dispozici k panelu máte dvě RFID karty. Přiřaďte si ke svým profilům tyto karty klepnutím na tlačítko karta a přiložením karty k RFID čtečce. Povolte uživatelům ovládat všechny sekce a PG výstupy.

1.7 Nastavení PG výstupů

Dosud jste nastavili pouze základní vazby aktivace PG výstupů, tedy jaká periferie může aktivovat konkrétní PG výstup. Nyní je však nutno nastavit chování jednotlivých PG výstupů, nastavit jejich funkce a časování.

1.7.1 PG 1 – Garážová vrata

Podle typu pohonné jednotky garážových vrat je třeba ovládací kontakty buď trvale sepnout, nebo stačí sepnutí na krátkou dobu. Uvažujte, že pro otevření vrat je nutné trvale rozepnout

kontakty, pro otevření trvale sepnout. K tomuto ovládní stačí tedy pouze signálový modul, do kterého se dané kontakty připojí a v případě sepnutí kontaktů dojde k otevření vrat, v případě rozepnutí se vrata zavřou. Nastavte funkci PG 1 tak, aby měl funkci Zapni/Vypni a bylo možné jej ovládat dálkovým ovladačem a segmentem z klávesnice.

Jako indikace slouží segment na klávesnici a LED dioda na signálovém modulu JA-118N. V případě že segment svítí zeleně, vrata jsou otevřená a LED dioda na modulu nesvítí. V případě že segment svítí červeně, musí červeně svítit LED dioda na modulu u pozice 1 a znamená to, že vrata jsou zavřená.

1.7.2 PG 2 – Topení

Pomocí PG výstupu lze taktéž ovládat topení v objektu. Ovládní elektrického nebo plynového kotle funguje na podobném principu jako je ovládná pohonná jednotka garážových vrat. Nastavte PG výstupu 2 takové chování, aby bylo možné kotel zapínat a vypínat ručně pomocí segmentu klávesnice.

Již dříve jste nastavili, aby příslušné PG ovládala klávesnice a termostat, zachovejte funkci zapni/vypni a pouze v poli aktivace vyberte prvky, které aktivují dané PG.

1.7.3 PG 3 - Využití zvonkového tlačítka pro aktivaci PG

Bezdrátové zvonkové tlačítko lze využít pro aktivaci PG. Uvažujte, že chcete, aby se po aktivaci tohoto tlačítka siréna chovala jako zvonek. Jsou sirény, které mají přímo znělky ve stylu zvonku, avšak ta není součástí panelu. Zjednodušeně však lze tuto funkci také demonstrovat.

Nastavte zvonkovému tlačítku funkci, aby aktivace aktivovala PG 3, zároveň toto PG pojmenujte „Zvonek“. Na kartě periferie otevřete nastavení vnitřní sirény a v kartě Signalizace PG zvolte pro PG 3 – zvonek, pomalé pípání. Na kartě PG výstupy poté zvolte vhodnou funkci tak, aby po stisknutí zvonkového tlačítka siréna pípala po dobu 3 sekund.

1.7.4 PG 4 – ovládní tlačítkem

Tlačítko JA-112J může být využito jako tísňové tlačítko, dále však může sloužit pro ovládní PG výstupů. Jedno řešení může být aktivace osvětlení v místnosti, tak jako tomu je u klasického vypínače. Osvětlení je však v této simulaci navrženo automatizovaně pomocí aktivace

PIR detektoru, tlačítko můžeme využít pro simulaci aktivace elektronického zámku. Samozřejmě by bylo nutné využít silový modul namísto signálového, avšak další silový modul již není na panelu k dispozici.

Pojmenujte PG 4 jako „Osvětlení manual“ a nastavte tlačítku JA-112J funkci tak, aby se při jeho stisknutí aktivoval výstup PG 4. Při opětovném stisknutí výstup PG 4 deaktivujte.

1.7.5 PG 5 – ovládání čerpadla při zaplavení

Záplavový detektor slouží k informování uživatele, že došlo k záplavě prostoru, kde je detektor instalován. Při zaplavení může být vyhlášen poplach, upozorněn uživatel pomocí sms zprávy, nebo notifikací na telefonu, případně může být aktivován PG výstup například pro spuštění čerpadla.

Záplavovému detektoru na kartě periferie změňte reakci ze zaplavení na žádnou. Na kartě PG výstupy pojmenujte PG 5 na „Ovládání čerpadla“ a zvolte vhodnou funkci tak, aby po aktivaci detektoru bylo PG aktivní po dobu 10 sekund. V poli aktivace vhodně zvolte parametry.

Nastavit jednu událost tak, aby v systému aktivovala událost druhou je již lehce složitější záležitostí. V záložce aktivačních vazeb je nutné nastavit jaká periferie bude PG ovládat. Zvolte tedy detektor zaplavení. V roletkách „reakcí na“ je nutno zvolit „Událost v systému“ a zde zvolit jako událost pro zapnutí „Zaplavení aktivace“ a jako událost pro vypnutí „Zaplavení deaktivace“.

Při spojení kontaktů záplavového detektoru se na 10 sekund aktivuje LED dioda na PG výstupu 5, která simuluje spuštění čerpadla (v reálu by opět bylo nutno využít silový modul).

1.7.6 PG 9 - Osvětlení

Z ústředny PZTS je možné ovládat i osvětlení v domě. Ovládání je možné na základě informací z detektorů, případně segmentem na klávesnici, dálkovým ovladačem, tlačítkem, nebo z aplikace. Ovládání osvětlení bude simulovat rozsvícení světel ve skladu po příchodu do místnosti na pevně danou dobu. Přiřaďte tedy PIR detektoru, který je umístěn v místnosti sklad funkci, aby aktivoval PG 9 – osvětlení.

Pro demonstraci uvažujte, že se osvětlení má po aktivaci PIR detektoru rozsvítit na 10 sekund. Přejděte do karty PG výstupy a nastavte vhodnou funkci s časovým přesahem.

Zbývající PG 6 – PG 8 můžete využít pro zkoušení aktivace jinými detektory (magnetický), či přístupovými kartami a další.

1.7.7 Použití univerzálního relé UR01

Univerzální relé UR01 lze využít i mimo zabezpečovací systém. Jde o doplňkovou periférii panelu, která nekomunikuje s ústřednou, ale lze ji vnitřně nastavit chování. Dle přiložených návodů k perifériím nastavte takové chování, aby každých 10 minut relé na krátkou dobu sepnulo.

Při změně pozic DIP přepínačů pracujte s odpojenou ústřednou od síťového napájení! Napájení silového relé a měřiče energií je 230V/50Hz, tudíž hrozí nebezpečí poranění elektrickým proudem!

1.7.8 Měření energií

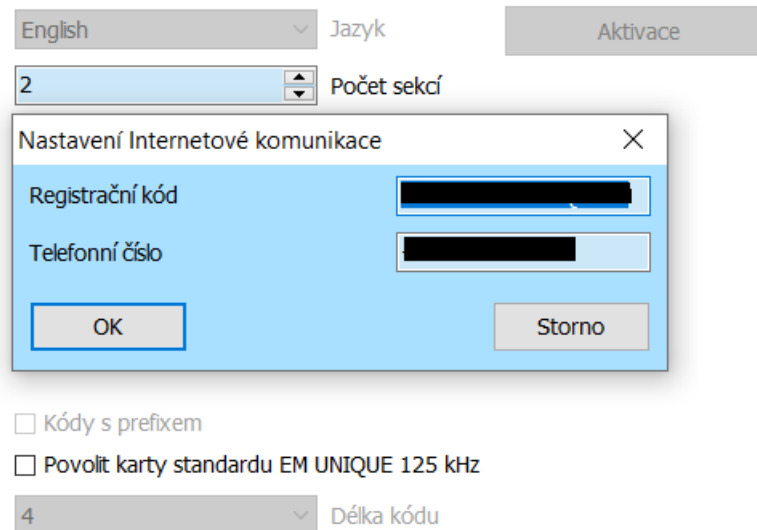
V případě že je měřič energií naučený ústředně lze simulovat zjednodušené chování v reálných podmínkách. Modul je napájený jako univerzální relé síťovým napětím 230V/50Hz, jelikož se umísťuje přímo do rozvodných skříní k elektroměrům, případně k průtokoměrům, nebo plynoměrům. Ty však musí mít impulsní výstup, který je připojený mezi svorky PU a COM. V případě že elektroměr, v našem případě simulační generátor generuje impulsy, modul je předává ústředně a následně lze v internetové aplikaci číst hodnoty a grafy spotřeby. Na modulu generátoru obdélníkového signálu trimry nastavte hodnotu, aby LED dioda stále viditelně blikala. Přejděte na další bod úlohy, jelikož měření energií je nutno nastavit i v internetové aplikaci.

1.8 Nastavení vzdálené komunikace

Běžně je možno systém Jablotron 100 ovládat pomocí GSM přenosu. Jde tedy o hlasové volání a sms. Toto lze provádět s jakoukoliv SIM kartou. Aby však fungovalo vzdálené připojení přes webovou a mobilní aplikaci MyJablotron, je nutné, aby byla v ústředně Jablotron bezpečnostní SIM karta a ústředna byla zaregistrována. Pokud budete mít v ústředně běžnou SIM kartu, tyto aplikace si nebudete moci vyzkoušet.

Připojte do ústředny LAN konektor a v záložce komunikace klepněte nastavení LAN a proveďte test DNS. Ústředna v laboratoři bude již zaregistrována u výrobce Jablotron a přístupové údaje do portálu MyJablotron získáte od vyučujícího.

Zavřete software F-Link, znovu jej otevřete a při výběru spojení zvolte Dálkové Spojení. Vyberte název své databáze. Poté se zobrazí okno s registračním kódem a telefonním číslem registrované ústředny.

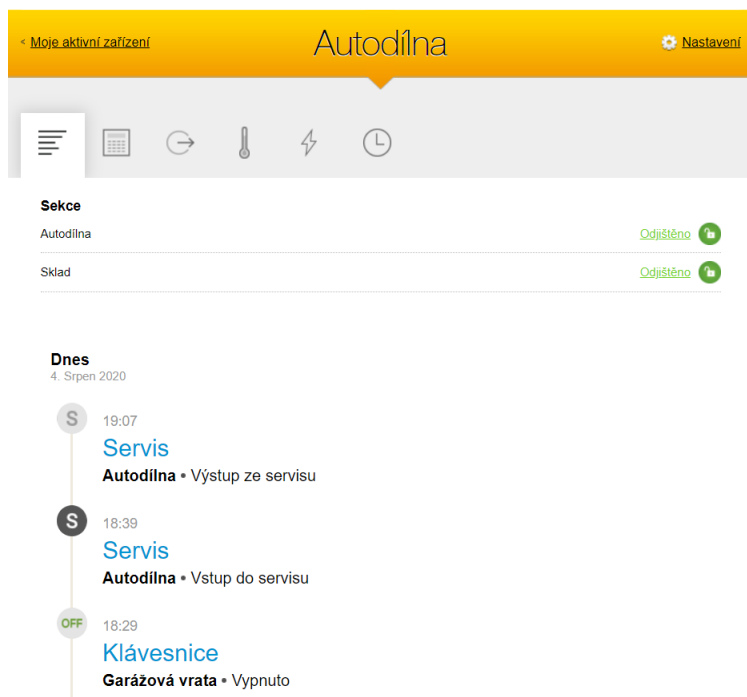


Obr. 56. Nastavení internetové komunikace

Po klepnutí na tlačítko OK se naváže spojení pomocí LAN sítě, a konfigurace z ústředny se stáhne do softwaru. Dostanete se do stejného servisního módu, ale bez použití lokálního připojení. Lze tedy zákazníkovi upravit nastavení ústředny bez fyzické přítomnosti na místě.

1.9 Ovládání pomocí webové a mobilní aplikace

Přihlaste se do portálu na webové adrese www.jablonet.net



Obr. 57. Webová aplikace MyJablotron

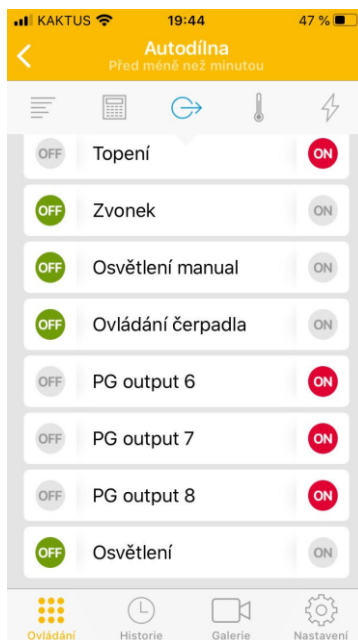
V případě úspěšného přihlášení se dostanete do webové aplikace, která simuluje fyzické ovládání systému. Jste přihlášení jako zákazník zabezpečovacího systému. Lze se přihlásit taktéž do portálu MyCompany, ten je ale určen pro montážní partnery firmy Jablotron. Projděte si veškeré položky z menu a vyzkoušejte vzdálené ovládání systému.

Klepněte na položku nastavení. Na záložce notifikace teplot nastavte rozsah teplot termostatu dle okolní teploty tak, abyste dostali informační sms na telefon.

Dále přejděte na záložku měřiče a nastavte měřič energií s měrnou jednotkou kWh, a počtem impulsů na jednotku 2. Aby šlo nastavení uložit, je nutné nastavit cenu jednotky a měnu. Po uložení nastavení, bude modul JA-150EM-DIN měřit impulsy generované simulačním obvodem umístěným na panelu. 2 pulsy (blinknutí LED) = spotřebována 1kWh. Vyzkoušejte různé výstupní frekvence simulačního obvodu a sledujte graf vykreslený v aplikaci.

Stáhněte si do svého mobilního telefonu aplikaci MyJablotron a přihlaste se pomocí stejných přihlašovacích údajů jako do webové aplikace.

Seznamte se s aplikací pro ovládání, nastavte push notifikace, proved'te ovládání všech PG výstupů z mobilní aplikace.



Obr. 58. Mobilní aplikace

1.10 Testování funkčnosti

Poslední částí laboratorní úlohy je samotné testování správnosti nastavení systému. Zavřete kryt ústředny a ujistěte se, že žádný z prvků nemá otevřený kryt, aby hlásil aktivní tamper kontakt. Zavřete mobilní i webovou aplikaci, pokud máte ústřednu lokálně či dálkově připojenou, ukončete servisní režim stisknutím červeného tlačítka „SERVIS“ a vyzkoušejte veškeré nastavené funkce systému.

- Zajistěte systém stisknutím příslušného segmentu, pro autorizaci použijte přístupovou kartu, případně PIN kód – aktivuje se odchodové zpoždění.
- Aktivujte PIR detektory a vyvolejte poplach v systému – siréna produkuje velice hlasitý zvuk. Podle toho, který z PIR detektorů se aktivuje dříve, může se aktivovat příchodové zpoždění, tak jako při aktivaci magnetického detektoru. V případě že dojde k takové aktivaci, nechtejте úmyslně čas 10 sekund uplynout a úmyslně vyvolejte poplach. Zrušte poplach dálkovým ovladačem, případně přiložením karty ke klávesnici, stiskem klávesy „Enter“ a dále zvolit „Zrušit indikaci pam. poplachu“.

- Ve stavu odjištěno vyzkoušejte všechny funkce nastavených PG výstupů.
 - Dálkovým ovladačem nebo segmentem na klávesnici aktivujte garážová vrata (PG 1)
 - Na termostatu nastavte vyšší teplotu než je v místnosti o hodnotu min 1,5°C. Mělo by dojít k aktivaci PG výstupu 2 a světelné indikaci červenou barvou. Poté vyzkoušejte, zda-li lze ručně topení vypnout segmentem na klávesnici.
 - Stiskněte zvonkové tlačítko. Po stisku by měla siréna 6x pomalu zapípat, což simuluje domovní zvonek (lze připojit jiné sirény, které místo pípání produkuje různé zvonkové znělky).
 - Vyzkoušejte, zda-li PG 4 reaguje na stisknutí tlačítka JA-112J.
 - Aktivujte detektor zaplavení, buďto vložením do vody, nebo prostým spojením kontaktů prsty. Po aktivaci by mělo dojít k aktivaci PG 5 na dobu 10 sekund (indikuje LED na signálovém modulu).
 - Aktivujte PIR detektor umístěný v místnosti Sklad při odjištěném systému. Při správné funkci by se měla na 3 sekundy rozsvítit indikace na modulu JA-111I

1.11 Závěr

Po splnění druhé úlohy byste měli být schopni samostatně nastavit zabezpečovací systém Jablotron 100 včetně dalších přídatných modulů pro ovládání PG výstupů. Měli byste znát možnosti softwaru F-Link, mít přehled o vazbách mezi prvky a umět nastavit systém pro ostrý provoz.

PŘÍLOHA P VI: VZOROVÝ PROTOKOL ÚLOHY Č. 1

Úloha č. 1 – seznámení se systémem

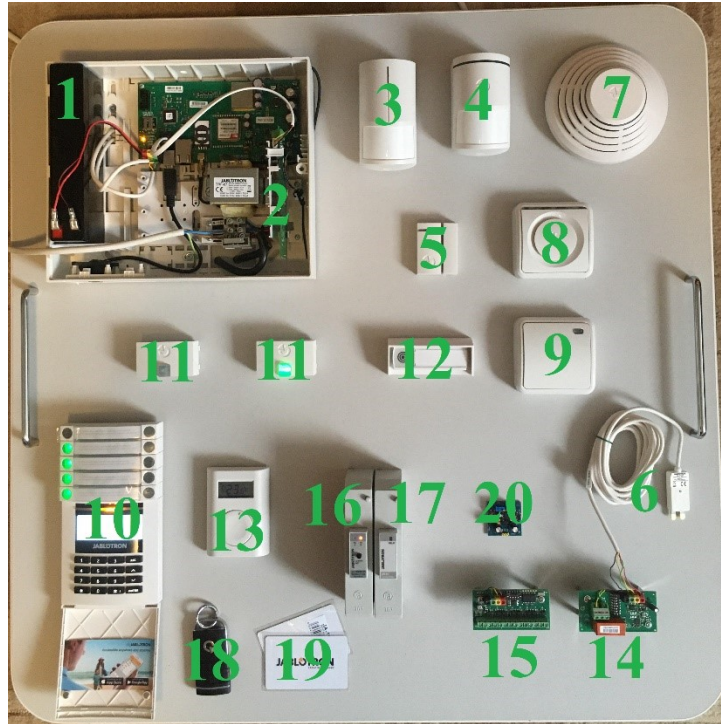
Jablotron 100

Vzorový protokol

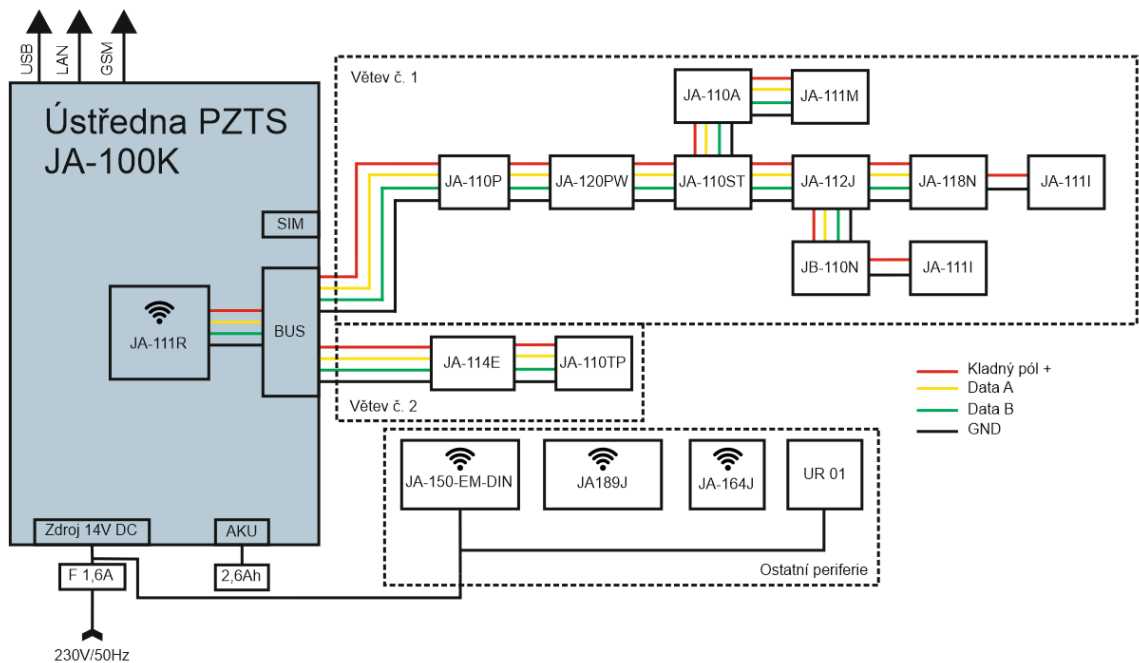
1 PRVKY PANELU A SCHEMATICKÉ ZAPOJENÍ

Demonstrační panel obsahuje následující prvky:

21. ústředna Jablotron JA-101KR,
22. rádiový komunikátor JA-111R,
23. PIR detektor JA-110P,
24. duální PIR detektor JA-120PW,
25. magnetický detektor JA-111M,
26. záplavový detektor JA-110F,
27. kouřový detektor JA-110ST,
28. vnitřní siréna JA-110A,
29. tlačítko JA-112J,
30. ovládací klávesnice JA-114E,
31. světelné indikátory JA-111I,
32. zvonkové tlačítko JA-189J,
33. termostat JA-110TP,
34. silový modul PG JA-110N,
35. signálový modul PG JA-118N,
36. modul pro měření energií JA-150EM-DIN,
37. univerzální relé UR-01,
38. dálkový ovladač JA-164J,
39. přístupové karty JA-190J,
40. pulsní modul pro simulaci výstupu elektroměru.



Obr. 59. Popis prvků panelu



Obr. 60. Schéma zapojení panelu

2 SEZNÁMENÍ SE SYSTÉMEM JABLOTRON 100

Systém Jablotron 100 je sběrníkový zabezpečovací systém, který je možné rozšířit o nepoplachové aplikace. Díky sběrnici je jednoduchý na zapojení a komunikaci pro servisního pracovníka. Sběrnici lze v kterémkoliv místě větvit, za předpokladu že nedojde k uzavření smyčky, lze tedy bez problému systém větvit až do maximálního počtu prvků dle ústředny.

Pro základní propojení počítače a ústředny je vhodné a prakticky nutné zvolit lokální spojení. To z toho důvodu, že ústředna nemusí mít nastaveny další komunikační kanály. Spustíme software F-link a po vyzvání vybereme lokální spojení.

2.1 Základní nastavení

Po úspěšném připojení ústředny k počítači se spustí průvodce nastavením a tedy jednotlivými záložkami. Nastavíme následující hodnoty:

- název instalace Zabezpečení autodílny,
- 2 sekce,
- 13 periferií,
- 4 uživatelé,
- 9 PG výstupů,
- vypnutí volby kódu s prefixem.

2.2 Sekce

V záložce sekce jsme pojmenovali sekci 1 jako „Autodílna“, sekce 2 jako „Sklad“.

2.3 Periferie

V záložce periferie je nutno naučit veškeré nepřirazené prvky do ústředny. Nejjednodušší způsob je pomocí tlačítka naučit nepřirazené. Tato volba automaticky naučí na volné pozice doposud neznámé, ale připojené periferie. Některé periferie, ty bezdrátové je však nutno naučit jiným způsobem:

- aktivací prvku (v režimu učení aktivujeme detektor a zapíše se jeho sériové číslo),
- opisem sériového čísla umístěného uvnitř detektoru.

Je vhodné postupovat podle zadání dle jednotlivých pozic a vyzkoušet všechny dostupné možnosti přiřazení prvků. Zadání představuje jednoduchý návod k základnímu nastavení.

2.4 Uživatelé

Záložka uživatelé obsahuje uložené uživatele v systému. Nastavili jsme servisní kód a master kód na hodnoty v zadání, přidali jsme dále dva uživatele a přidali jim RFID karty.

2.5 PG výstupy

PG výstupy slouží k ovládání dalších aplikací, které nejsou sběrnici připojeny k ústředně PZTS. Může jít o různé pohonné jednotky, osvětlení, automatizaci a další. Je nutné pochopit, jak jsou v konkrétním systému PG výstupy realizovány. V systému Jablotron 100 je nutno k ústředně připojit externí modul, který obsahuje příslušný počet PG výstupů. Modul tedy není adresovatelný, jako jsou například detektory, a tak nelze přímo tento modul přiřadit do systému. Modul se DIP switchem nastaví na příslušný rozsah PG výstupů a dále se tyto výstupy nastavují na kartě PG výstupy v softwaru F-Link.

2.6 Reporty uživatelům

Na záložce reporty uživatelům lze zvolit jaké reporty bude ústředna odesílat uživatelům systému.

2.7 Parametry

Karta parametry obsahuje základní výčet parametrů systému PZTS. Jsou zde základní hodnoty data a času, délky poplachu, příchodových a odchodových zpoždění, možnosti spuštění testovacího provozu a mnoho dalších parametrů. Mimo jiné lze zvolit hodnoty z předvoleb dle platných norem.

2.8 Diagnostika

Karta diagnostika zobrazuje všechny prvky systému, jejich aktuální stav, historii aktivace, úbytky napětí na sběrnici a aktuální zatížení systému.

2.9 Kalendář

V záložce kalendář lze nastavit příslušným sekcím, nebo PG výstupům chování dle předem nastaveného časového harmonogramu. Toto nastavení lze využívat v nepřítomnosti v objektu, případně v nočních hodinách při pravidelných akcích.

2.10 Komunikace

Záložka komunikace obsahuje komunikační kanály ústředny, jimiž disponuje. Ústředna na panelu disponuje GSM a LAN komunikátorem. Je vhodné prolistovat záložky všech druhů komunikace, provést testy spojení.

2.11 Závěr

První úloha se systémem Jablotron 100 je seznamovacího charakteru. Spočívá v prohlédnutí panelu, rozebrání některých prvků a pochopení struktury celého systému, jak lze větvit sběrnici, jakým způsobem dochází k přenosu informace. V softwaru F-link lze po krátké době nalézt systém a základní nastavení je jednoduše proveditelné.

PŘÍLOHA P VII: VZOROVÝ PROTOKOL ÚLOHY Č. 2

Úloha č. 2 – zabezpečení objektu autodílny

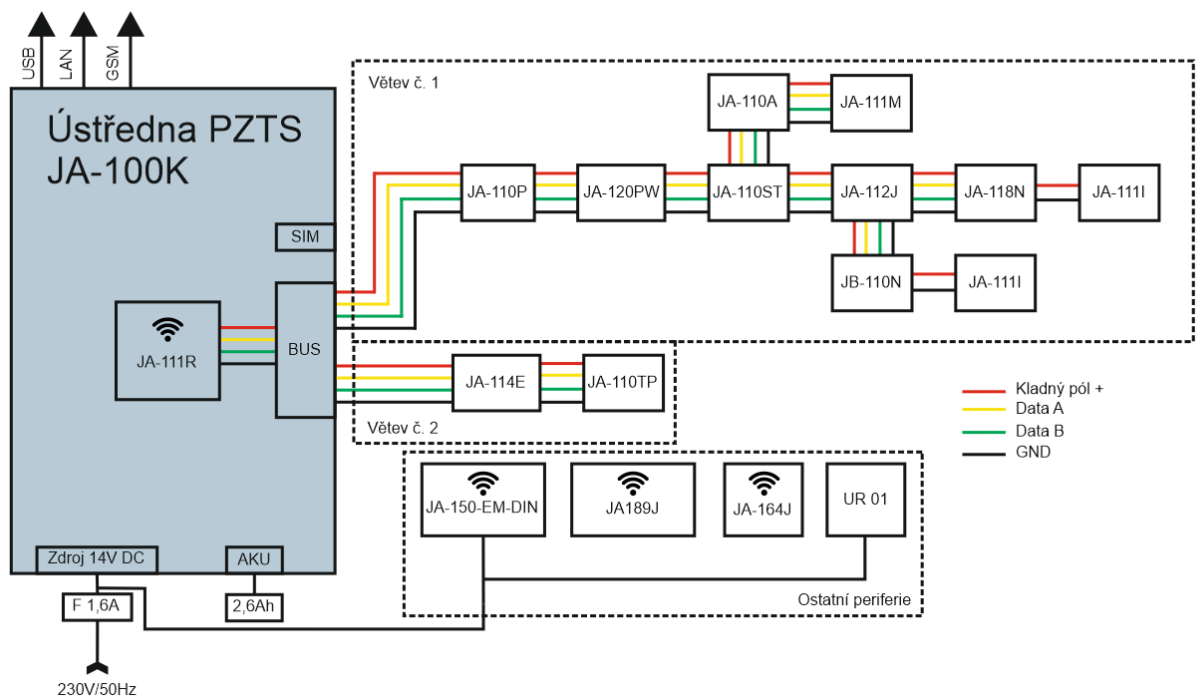
Vzorový protokol

1 NASTAVENÍ IBS PRO MALÝ OBJEKT

Následující úloha je určena pro nastavení systému IBS pro zabezpečení a realizaci několika nepoplachových aplikací malé autodílny. Jelikož panel obsahuje pouze několik prvků, úloha demonstruje zjednodušené zabezpečení objektu, avšak v praxi je vše velice podobné, s jinými počty prvků.

1.1 Schéma zapojení panelu

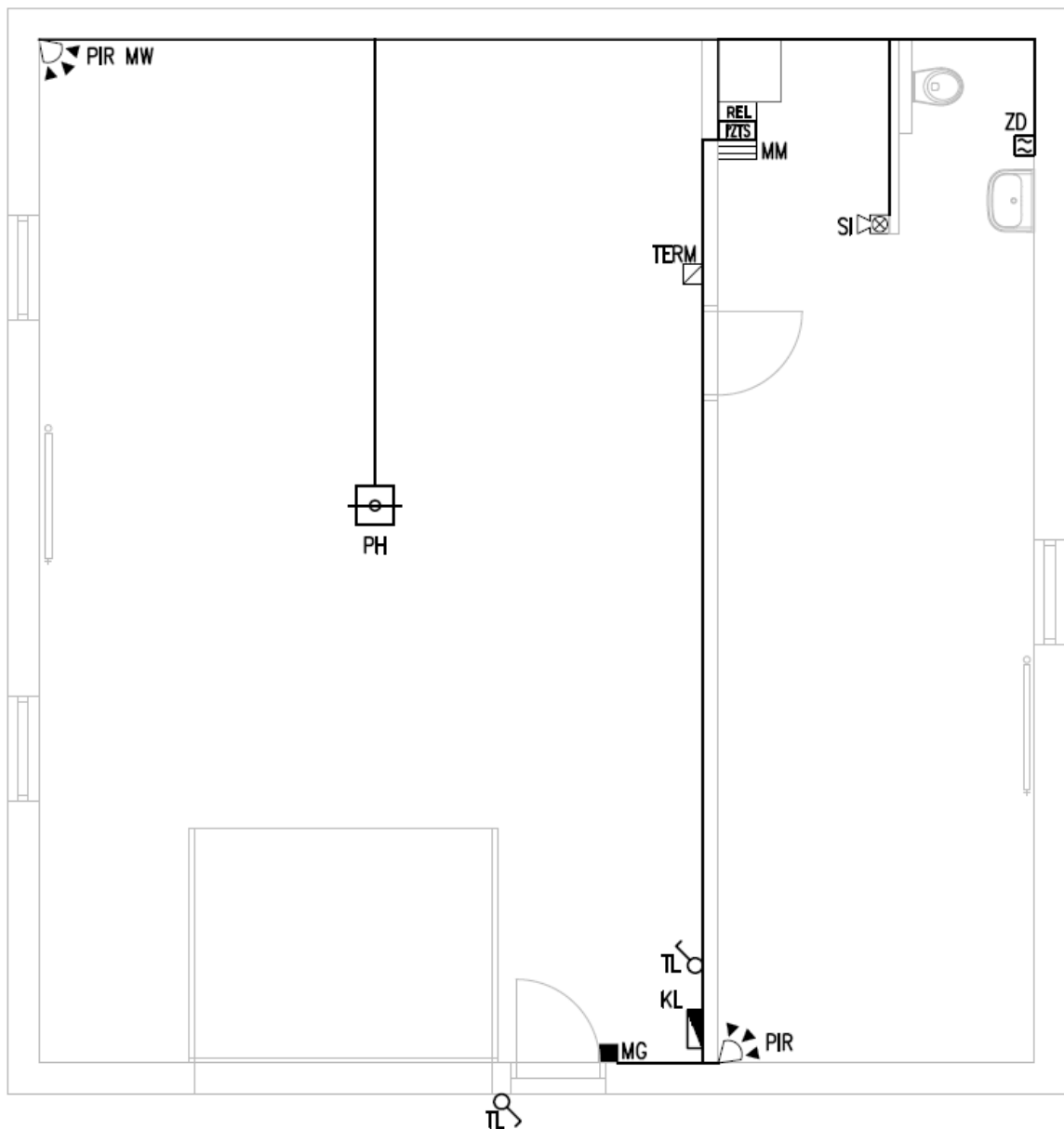
Následující obrázek představuje schéma zapojení panelu.



Obr. 61. Schéma zapojení panelu

1.2 Rozmístění periferií

Pro úlohu uvažujte objekt, který je rozdělen na dvě místnosti, z toho hlavní místnost je autodílna, druhá, vedlejší je místnost skladu s technickým a sociálním zázemím. Jelikož panel neobsahuje více prvků, je nutné uvažovat pouze takto „jednoduché“ zabezpečení, což ale pro vyzkoušení práce se systémem je dostačující. Rozmístění prvků je zobrazeno na obrázku č. 1 na další straně.



Obr. 62. Návrh zabezpečení autodílny

V úloze se bude jednat pouze o nastavení ústředny, výpočty úbytků napětí na sběrnici, a výpočet kapacity záložního zdroje, je však v každém návrhu zabezpečení nutno uvažovat!

1.3 Nastavení sekcí

Dle zadání je nutno nastavit sekce autodílny, která je rozdělená na dvě střežené místnosti. Toto nastavení vychází z předchozí úlohy. Nastaveny jsou tedy následující sekce:

- Autodílna

- Sklad

Oběma sekcím je nutno nastavit časové omezení přístupu na pracovní dobu. V záložce sekce vybereme položku časově omezený a nastavíme uživatelům daný přístup viz obrázek 3.

Omezený přístup

Sku...	Výběr přístupů pro uživatele	Pozná...
1	1	
2	1, 2	

Přístup do sekci je povolen

	Interval 1		Interval 2		1: Autodílina
	Od	Do	Od	Do	
Pondělí	06:00	17:00	00:00	00:00	<input type="checkbox"/> Bez omezení
Úterý	06:00	17:00	00:00	00:00	<input type="checkbox"/> Bez omezení
Středa	06:00	17:00	00:00	00:00	<input type="checkbox"/> Bez omezení
Čtvrtek	06:00	17:00	00:00	00:00	<input type="checkbox"/> Bez omezení
Pátek	06:00	17:00	00:00	00:00	<input type="checkbox"/> Bez omezení
Sobota	23:59	23:59	00:00	00:00	<input type="checkbox"/> Bez omezení
Neděle	23:59	23:59	00:00	00:00	<input type="checkbox"/> Bez omezení

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24

Smazat Kopírovat OK

Obr. 63. Nastavení časového omezení sekcím

1.4 Nastavení detektorů vníknutí

Detektorům, které se umísťují do místností, kde dojde k prvnímu zaregistrování osoby systémem PZTS nebo IBS se nastavuje příchodové a odchodové zpoždění. To proto, aby se osoba stihla autorizovat před vyhlášením poplachu. V záložce periferie je nutno nastavit prvkům PIR kombi a magnetický detektor reakci na „Zpožděná A“.

▲ P...	Jméno	Typ	Sekce	Reakce
0	Ústředna	JA-101K-LAN	1: Autodílna	
1	Rádiový modul	JA-111R	1: Autodílna	
2	Klávesnice	JA-114E	1: Autodílna	
3	Vnitřní siréna	JA-110A	2: Sklad	Ztišení sirén
4	PIR detektor	JA-110P	2: Sklad	Zpožděná A
5	Požární hlásič	JA-110ST	1: Autodílna	Požár
6	Záplavový det.	JA-110F	2: Sklad	Žádná
7	PIR kombi	JA-120PW	1: Autodílna	Zpožděná A
8	Magnet	JA-111M	1: Autodílna	Zpožděná A
9	Tlačítko	JA-112J	1: Autodílna	Okamžitá
10	Termostat	JA-110TP	1: Autodílna	Zpožděná B
11	Zvukové tl.	JA-189J	1: Autodílna	Zpožděná C
12	Měření energií	JA-150EM-D...	1: Autodílna	Následně zpožděná
13	Dálkový ovlad...	JA-164J	1: Autodílna	Okamžitá vždy
				Okamžitá/zpožděná A
				Potvrzená okamžitá
				Potvrzená zpožděná A
				Opakovaná okamžitá
				Opakovaná zpožděná A
				24 hodin
				Report A
				Report B
				Report C
				Report D
				Žádná
				Žádná bez sabotáže

Obr. 64. Nastavení reakce detektorů

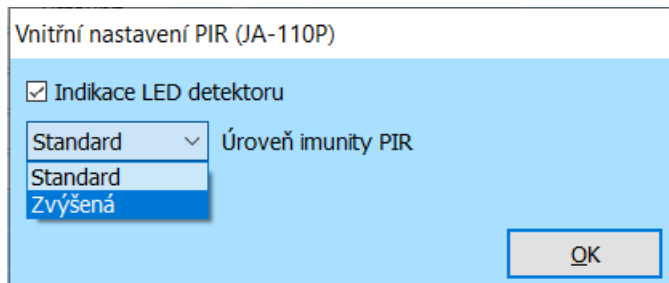
Poté je nutno v záložce parametry nastavit příchodové a odchodové zpoždění A na hodnotu 15 sekund.

Dále je nutno prvky, které jsou v místnosti sklad nastavit do sekce Sklad. Jedná se o prvky vnitřní sirény, modulu měření energií, záplavového detektoru a PIR detektoru.

Jméno	Typ	Sekce
Ústředna	JA-101K-LAN	1: Autodílna
Rádiový modul	JA-111R	1: Autodílna
Klávesnice	JA-114E	1: Autodílna
Vnitřní siréna	JA-110A	2: Sklad
PIR detektor	JA-110P	2: Sklad
Požární hlásič	JA-110ST	1: Autodílna
Záplavový det.	JA-110F	2: Sklad
PIR kombi	JA-120PW	1: Autodílna
Magnet	JA-111M	1: Autodílna
Tlačítko	JA-112J	1: Autodílna
Termostat	JA-110TP	1: Autodílna
Zvukové tl.	JA-189J	1: Autodílna
Měření energií	JA-150EM-D...	2: Sklad
Dálkový ovlad...	JA-164J	1: Autodílna

Obr. 65. Nastavení sekcí zbylým det.

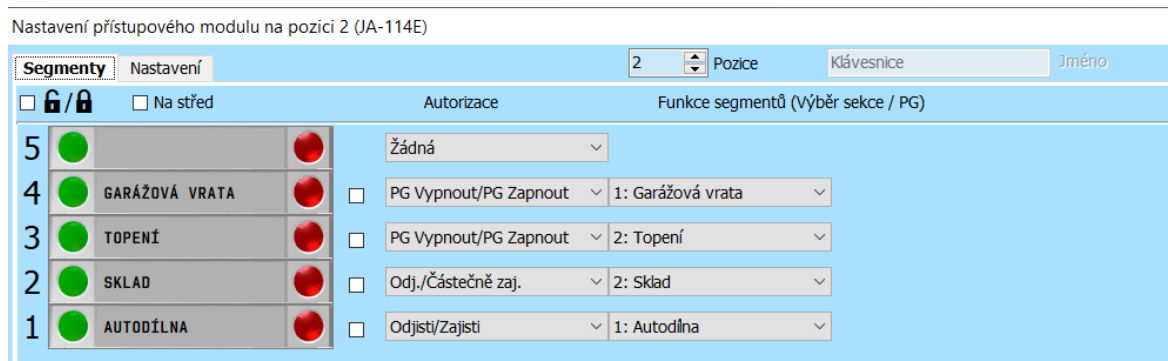
Na stejné záložce periferie lze u všech prvků vstoupit do vnitřního nastavení. Dle zadání nastavíme PIR detektorům ve vnitřním nastavení zvýšenou imunitu.



Obr. 66. Nastavení imunity PIR detektoru

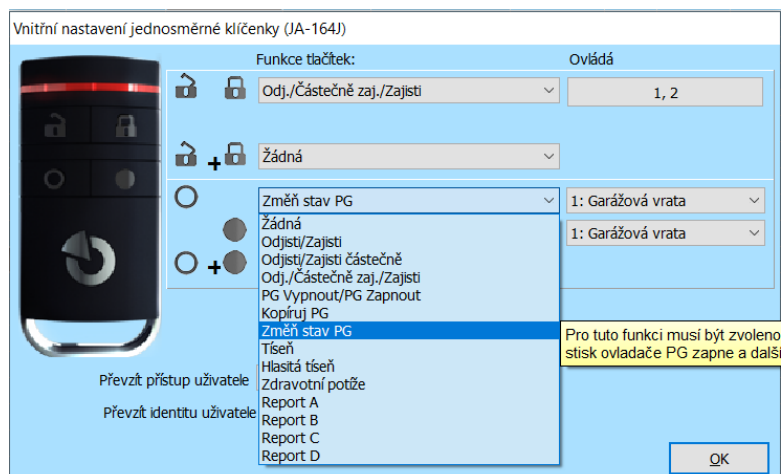
1.5 Nastavení dalších periférií

Dle zadání upravíme vnitřní nastavení klávesnice na následující hodnoty.



Obr. 67. Segmenty klávesnice

Pojmenujeme PG výstupy a zvolíme text, který se bude zobrazovat na klávesnici, včetně informace o teplotě z termostatu. V záložce periferie otevřeme vnitřní nastavení dálkového ovladače a pro doplňková tlačítka zvolíme ovládání PG výstupu. Na výběr je několik možných funkcí, zvolíme „Změň stav PG“.



Obr. 68. Nastavení ovládání PG klíčenkou

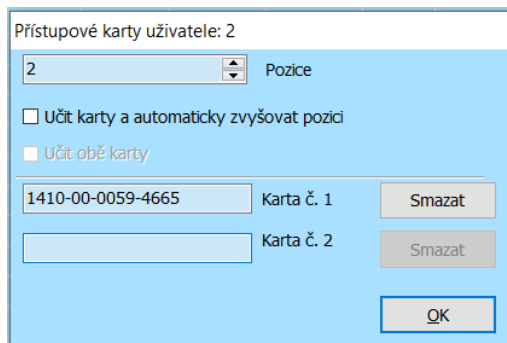
Na pravé straně okna vybereme, jaké PG chceme klíčenkou ovládat. Viz zadání zvolíme PG 1 – garážová vrata. V záložce PG výstupy nastavíme funkci PG 1 na Zapni/Vypni.

Dále na kartě periferie nastavíme PIR detektoru ve skladu, aby svou aktivací aktivoval PG výstup. Toto simuluje rozsvícení osvětlení po příchodu osoby do místnosti. V záložce periferie tedy nastavíme prvku PIR detektor položku „Aktivuje PG“ na PG 9: Osvětlení. Ještě je nutno však nastavit chování samotného PG výstupu na kartě PG výstupy. U příslušného PG zvolíme funkci kopíruj s přesahem a nastavíme dobu přesahu na 3 sekundy. Při správném nastavení po aktivaci PIR detektoru bude svítit indikátor JA-111I červeně na po dobu 3 sekund.

Stejným způsobem v sekci periferie je nutno nastavit ovládání PG 2: Topení termostatem. Ve vnitřním nastavení termostatu nastavíme minimální a maximální teplotu. Po uložení a otestování lze PG 2: Topení ovládat jak termostatem, tak segmentem na klávesnici.

1.6 Uživatelé

Na kartě uživatelé přiřadíme do systému každému uživateli RFID kartu přiloženou k panelu.



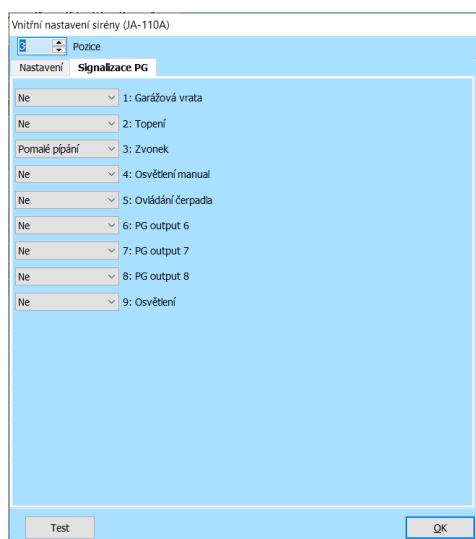
Obr. 69. Přiřazení RFID karet uživatelům

1.7 Nastavení PG výstupů

V kapitole 1.6 byly nastaveny periferie které přímo ovládají určité PG výstupy. Jedná se o PG: 1 Garážová vrata, PG 2: Topení a PG: 9 Osvětlení. Dle zadání však zbývá ještě několik využitelných PG výstupů.

1.7.1 PG 1.3 domovní zvonek

Bezdrátové zvonkové tlačítko je nutné využít jako spínač PG: 3. Na kartě periferie nastavíme zvonkovému tlačítku, aby aktivovalo PG: 3. Zároveň nastavíme vnitřní sirěně signalizaci příslušného PG pomalým pípáním.



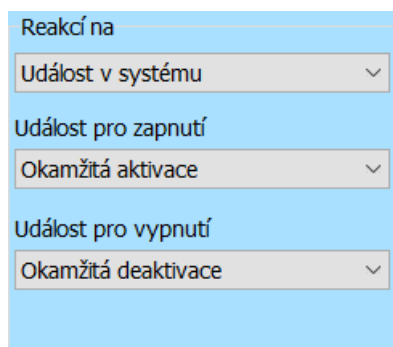
Obr. 70. Nastavení signalizace sirény

Poté na kartě PG výstupy pojmenujeme toto PG jako „Zvonek“ a zvolíme funkci kopíruj s přesahem po dobu 3 sekund. Ve volbě aktivace nastavíme volbu reakce na „Aktivní detektor“.

1.7.2 PG 1.4 Manuální osvětlení

Osvětlení lze realizovat na podobném principu spínání, jak fungují časové vypínače. Aktivací příslušného detektoru lze osvětlení spustit na neomezeně dlouhou dobu, při druhé aktivaci dojde k vypnutí. Funkce je stejná jako běžné vypínače v domovní elektroinstalaci, jen s rozdílem, že je osvětlení řízeno přes ústřednu a silové relé.

Tlačítku JA-112J nastavíme na kartě periferie volbu, aby aktivovalo PG 4: Osvětlení manual. Ve vnitřním nastavení zvolíme jako ovládání PG „PG zapnout/PG vypnout“. Na kartě PG výstupy zvolíme funkci PG 4 „kopíruj“ a v aktivačních vazbách zvolíme položku reakce na „Událost v systému“. Tím zajistíme to, že příslušné PG bude reagovat na nastavenou událost v zabezpečovacím systému a zvolíme, jaká událost je nutná pro aktivaci PG a jaká událost je nutná pro deaktivaci PG. Položky nastavíme následovně:



Reakcí na
Událost v systému
Událost pro zapnutí
Okamžitá aktivace
Událost pro vypnutí
Okamžitá deaktivace

Obr. 71. Realizace manuálního osvětlení

1.7.3 PG 5: Ovládání čerpadla při zaplavení

Panel disponuje záplavovým detektorem, kterému lze přiřadit funkce, kdy při spojení jeho kontaktů dojde ke spuštění nastavené akce. Aby spojení těchto kontaktů nevyhlásilo poplach, na kartě periferie je nutné nastavit reakci detektoru na „Žádná“.

Na kartě PG výstupy zvolíme název PG 5: na „Ovládání čerpadla“ a funkci nastavíme na „Kopíruj s přesahem“ po dobu 10 sekund. V nastavení aktivace je opět nutno vybrat reakci

na událost v systému a pro událost pro zapnutí zvolíme „Zaplavení aktivace“, pro vypnutí „Zaplavení deaktivace“. Pokud spojíme kontakty záplavového detektoru, měla by se na modulu JB-118N rozsvítit LED dioda u příslušného PG na dobu 10 sekund.

V reálu by bylo lepším řešením zvolit pouze funkci kopíruj, která by zabezpečila, že dokud budou kontakty spojeny (prostor bude zaplavený), tak do té doby bude spuštěno čerpadlo. Na panelu je však určen pevný čas skrze lepší simulaci.

1.7.4 Použití univerzálního relé UR01

Dle návodu lze relé UR01 využít bez připojení na zabezpečovací systém. Pomocí nastavení DIP switchi lze nastavit různé funkce po přivedení síťového napětí na svorku A. Relé může impulsně spínat v časových horizontech, realizovat pouhé spínání a mnoho dalších funkcí.

1.8 Měření energií

Pro měření energií je nutno zprovoznění dalšího bodu vzdáleného přístupu a uživatelské aplikace, kde se nastavuje počet impulzů, které odpovídají měrné jednotce. Nastavíme generátor obdélníkového signálu s časovačem na takovou frekvenci, aby signalizační LED dioda stále blikala. Po realizaci dálkového přenosu se vrátíme k tomuto bodu a budeme nastavovat jiné frekvence, aby byly v následném grafu rozdílné hodnoty.

1.9 Nastavení vzdálené komunikace

Na záložce komunikace provedeme test komunikace GSM a LAN. Poté co software provede úspěšný test opustíme servisní mód a ukončíme spojení. Odpojíme kabel od ústředny a při volbě spojení zvolíme dálkové spojení, vybereme naši databázi a PC by se měl s ústřednou spojit dálkovým přenosem pomocí LAN sítě.

Pokud není LAN síť k dispozici, spojení se naváže pomocí GSM sítě a GPRS přenosu. Veškeré nastavení zůstává stejné, pouze ústředna komunikuje bezdrátově.

1.10 Ovládání pomocí webové a mobilní aplikace

Po přihlášení na adrese www.jablonet.net se lze dostat do ovládací aplikace zabezpečovacího systému. Uživatel může nastavit funkce jako je název, prohlížet historii událostí, číst hodnoty ze snímačů teplot, či měřičů energií. Pro ty je nutné zvolit počet pulzů, které budou

znamenat přičtení jedné měrné jednotky, cenu za jednotku a měnu. Po tomto nastavení budou k dispozici grafy spotřeby a výpočet ceny za energie.

Ve webové aplikaci lze nastavit upozornění, notifikace a celý systém ovládat. Toto lze provádět také v mobilní aplikaci, která je dostupná pro zařízení se systémem Android a iOS.

1.11 Testování funkčnosti

Pro testování funkčnosti je nutné zavřít kryty všech periférií a zpětně bod po bodu zadání testovat funkčnost nastavení. Zajištění systému, vyvolání poplachu, aktivace příchodového a odchodového zpoždění, aktivace jednotlivých PG.

1.12 Závěr

Druhá laboratorní úloha se systémem Jablotron 100 je již složitějšího charakteru. Řešitel získá podrobnější přehled o celém systému a o vnitřním nastavení. Periferiím lze nastavit základní funkce střežení, avšak dále mohou všechny periferie ovládat periferie jiné a vznikají tak aplikační vazby. Každý prvek obsahuje vnitřní nastavení, může dále aktivovat programovatelné výstupy, kterým lze nastavit různé chování. Celkově je systém velice variabilní, lze jej aplikovat kromě zabezpečení na mnoho dalších činností.