

Ovládání doplňkových zařízení PZTS pomocí jednoduchých časovačů

Patrik Pail

Bakalářská práce
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

Ústav bezpečnostního inženýrství

Akademický rok: 2020/2021

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

Jméno a příjmení: Patrik Pail
Osobní číslo: A18134
Studijní program: B3902 Inženýrská informatika
Studijní obor: Bezpečnostní technologie, systémy a management
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Ovládání doplňkových zařízení PZTS pomocí jednoduchých časovačů
Téma práce anglicky: The Control of Additional PZTS Devices Using Simple Timers

Zásady pro vypracování

1. Proveďte referenci PZTS a způsobů ovládání doplňkových zařízení.
2. Zpracujte programování PZTS a možnosti SW ovládání doplňkových aplikací.
3. Zpracujte přehled časovačů vhodných pro spolupráci s PZTS a nastavování.
4. Navrhněte systém PZTS s ovládním osvětlení pomocí časovače.
5. Vyhodnoťte výhody tohoto řešení a porovnejte s řešením PLC kontrolérů, Arduino a Rapsbery.
6. Odhadněte další vývoj těchto systémů.

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

Seznam doporučené literatury:

1. LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. Zlín: VeRBUm, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4
2. LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. Bezpečnostní technologie, systémy a management III. Zlín: VeRBUm, 2013. ISBN 978-80-87500-35-4
3. LOVEČEK T., NAGY P. Bezpečnostné systémy. Komerové bezpečnostné systémy. Edis, 2008.
4. LOVEČEK, T, VEĽAS, A., ĎUROVEC, M. Bezpečnostné systémy. Poplachové systémy. Edis, 2015.
5. VEĽAS, A. Elektrické a zabezpečovacie systémy. Žilinská univerzita v Žiline. Edis 2010. ISBN 978-80-554-0224-6.

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

Datum zadání bakalářské práce: **15. ledna 2021**

Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2021**

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D. v.r.
děkan



Ing. Jan Valouch, Ph.D. v.r.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 15. ledna 2021

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne

Patrik Pail v.r.
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalárska práca je zameraná na návrh ovládania doplnkových zariadení poplachový zabezpečovacích a tiesňových systémov pomocou jednoduchých časovačov. Návrh sa zaoberá fungovaním systému možnosťami ovládania systému. Tento návrh slúži na ovládanie osvetlenia. Súčasťou práce je prehľad zariadení k nahradeniu jednoduchého časovača.

Kľúčové slová : Poplachový zabezpečovací a tiesňový systém, stupeň zabezpečenia, ústredňa,

ABSTRACT

The bachelor thesis is focused on the proposal of control of additional devices Intrusion and Hold-Up Alarm Systems using programmable simple timers. The proposal deals with the operation of the system and the possibilities of system control. This proposal is used to control the lighting. Part of the work is an overview of devices to replace a programmable simple timer.

Key word: Intrusion and Hold-Up Alarm Systems, degree of security, central.

Úvodom chcem poďakovať môjmu vedúcemu bakalárskej práce Ing. Rudolf Drga, Ph.D. za čas a odborné vedenie a prínosné rady. Následne patrí vďaka aj mojej rodine a blízkym, za podporu počas celej doby štúdia.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČASŤ	10
1 POPLACHOVÉ A ZABEZPEČOVACIE TIESŇOVÉ SYSTÉMY	11
1.1 ZÁKLADNE PRVKY PZTS	11
1.1.1 Ústredná	11
1.1.2 Klávesnica	11
1.1.3 Komunikačný modul	12
1.1.4 Detektory	12
1.1.5 Signalizačné zariadenie	14
1.2 ROZDELENIE PZTS PODĽA STUPŇOV ZABEZPEČENIA	15
1.3 PRÍSTUPOVÉ ÚROVNE PZTS	16
1.4 DOPLNKOVÉ ZARIADENIA PZTS	16
1.5 OVLÁDANIE DOPLNKOVÝCH ZARIADENÍ POMOCOU KLÁVESNICE A DIAĽKOVÉHO OVLÁDAČU	18
1.5.1 Prístupovým modulom	18
1.5.2 Diaľkovým ovládaním	19
2 PROGRAMOVANIE PZTS A MOŽNOSTI SW OVLÁDANIA DOPLNKOVÝCH ZARIADENÍ	20
2.1 PROGRAMOVANIE ÚSTREDNE JABLOTRON.....	20
2.1.1 Software F-link.....	20
2.1.2 Základné nastavenie a programovanie pomocou programu F-link.....	20
2.1.2.1 Záložka sekcie.....	20
2.1.3 Záložka periférie	22
2.1.4 Konfigurácia klávesnice.....	23
2.1.5 Záložka užívateľov.....	24
2.1.6 Programovateľné výstupy	24
2.2 SOFTWARE J-LINK	26
2.2.1 Záložka užívateľov.....	26
2.2.2 PG výstupy	27
2.3 APLIKÁCIA MYJABLOTRON.....	27
2.3.1 Popis aplikácie MyJablotron	28
2.4 SOFTVÉROVÉ OVLÁDANIA DOPLNKOVÝCH ZARIADENÝ PZTS.....	28
2.4.1 Prezváňanie	28
2.4.2 SMS správou	29
2.4.3 MyJablotron	29
3 ČASOVACE	30
3.1 ZÁKLADNÉ FUNKCIE ČASOVAČOV	30
4 POPIS PLC ARDURINO RASPBERRY	31
4.1 PLC TECOMAT FOXTROT	31
4.2 ARDUINO UNO	31
4.2.1 Programovanie Arduina	32

4.3	RASPERRY PI.....	33
4.3.1	Raspbian OS.....	34
II PRAKTICKÁ ČASŤ		35
5	NÁVRHY SYSTÉMOV NA OVLÁDANIE DOPLNKOVÝCH ZARIADENÍ POMOCOU PZTS.....	36
5.1	SYSTÉM PZTS S OVLÁDANÍM OSVETLENIA POMOCOU ČASOVAČU.....	36
5.1.1.1	Časovač Hadex	36
5.1.2	Bloková schéma systému	37
5.1.3	Ovládanie systému a Ovládanie časovaču	38
5.1.4	Cenové vyhodnotenie tohto návrh	38
5.2	SYSTÉM PZTS S OVLÁDANÍM POMOCNOU RASPERRY PI.....	38
5.2.1	Prvky z ktorých je systém navrhnutý	39
5.2.1.1	Raspberry Pi 4b.....	39
5.2.2	Bloková schéma systém	39
5.2.3	Ovládanie systému	40
5.2.4	Cenové vyhodnotenie tohto návrhu	40
5.3	SYSTÉM PZTS S OVLÁDANÍM POMOCOU ARDUINO UNO.....	40
5.3.1	Prvky z ktorých je systém navrhnutý	41
5.3.1.1	Arduino UNO	41
5.3.2	Bloková schéma systému	41
5.3.3	Ovládanie systému s Arduinom UNO.....	42
5.3.4	Cenové vyhodnotenie tohto návrhu	42
5.4	NÁVRH SYSTÉMU PZTS S OVLÁDANÍM POMOCNOU PLC	42
5.4.1	Bloková schéma systému	42
5.4.2	Ovládanie systému a PLC	43
5.4.3	Cenové vyhodnotenie tohto návrhu	43
5.5	SYSTÉM PZTS S OVLÁDANÍM POMOCNOU OSVETLENIA POMOCOU ÚSTREDNE	44
5.5.1	Bloková schéma systému	44
5.5.2	Ovládanie systému	44
5.5.3	Cenové vyhodnotenie tohto návrhu	45
6	VYHODNOŇTE VÝHODY TOHOTO RIŠENIA A POROVNAJTE S RIEŠENÍM PLC KONTROLEROV, ARDUINA A RASPERRY	46
6.1	VÝHODY JEDNOTLIVÝCH VARIANT NÁVRHU	46
6.2	NEVÝHODY JEDNOTLIVÝCH VARIANT NÁVRHU	46
6.3	POROVNANIE JEDNOTLIVÝCH SYSTÉMOV	47
6.4	ZHODNOTENIE	48
7	ODHADNITE ĎALŠÍ VÝVOJ TÝCHTO SYSTÉMOV.....	50
ZÁVER		51
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY		53
ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....		56
ZOZNAM OBRÁZKOV		57
ZOZNAM TABULIEK		58

ÚVOD

Bakalárska práca sa venuje ovládaniu doplnkových zariadení PZTS pomocou jednoduchých časovačov. Táto téma je zaujímavá, keďže v dnešnej dobe je montované veľké množstvo systémov PZTS do rodinných domov, bytov alebo komerčných priestorov. Cieľom práce je navrhnúť systém ovládania osvetlenia pomocou doplnkových zariadení PZTS.

Teoretická časť práce sa zaoberá definíciou systému PZTS, charakteristikou základných prvku využívaných pri systéme PZTS, rozdelenie PZTS podľa stupňov zabezpečenia, prístupovej úrovne pri PZTS, charakteristika doplnkových zariadení u systému PZTS, ovládanie doplnkových zariadení pomocou hardwarových prvkov. Druhá časť sa zaoberá možnosťami programovania ústredne PZTS od spoločnosti Jablotron a charakteristika ich programov J-link, F-link, MyJablotron. Základné nastavovanie a programovanie ústredne pomocou programu F-link ktorý slúži na programovanie systému. Vypracované jednotlivé záložky programu F-link. Nasleduje prehľad používaných časovačov a ich základné charakteristiky. Posledná časť sa venuje popisu zariadenia Arduino, Raspberry Pi a PLC a ich programovému vybaveniu.

Praktická časť bakalárskej práce sa zameriava na vytvorenie návrhov ovládania doplnkových zariadení PZTS pomocou jednoduchých časovačov. V návrhoch sa počíta s ovládaním jednoduchého systému osvetlenia.. Tieto systémy budú navrhnuté pomocou dvoch mikro počítačov Arduino a Raspberry Pi programovateľného automatu Tecomat Foxtrot, pomocou jednoduchého programovateľného časovača od spoločnosti Hadex a ústredne. Súčasťou bude vypracovanie ovládanie návrhov a predpokladanej ceny zostáv. Ďalej je vypracované porovnanie jednotlivých systémov medzi sebou a vypísanie výhod a nevýhod daného návrhu.

V poslednej praktickej časti je vypracovaný odhadovaný vývoj navrhnutých systémov.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 POPLACHOVÉ A ZABEZPEČOVACIE TIESŇOVÉ SYSTÉMY

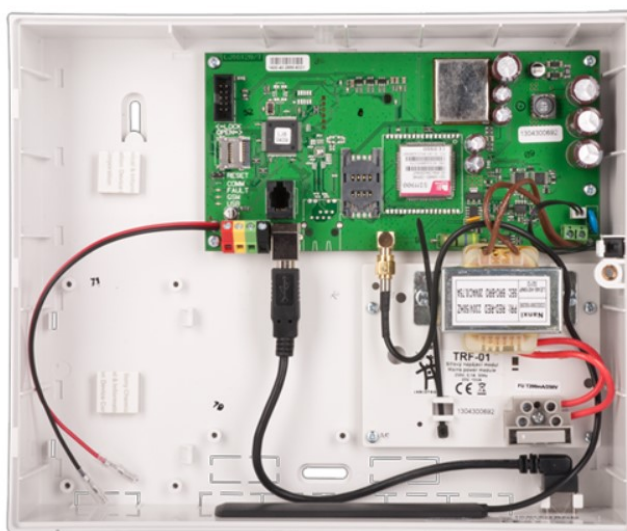
PZTS je poplachový systém slúžiaci k detekcii prítomnosti, vstupu alebo pokusu o vstup narušiteľa do chráneného objektu a upozornenie na vzniknutú situáciu pomocou signalizácie alebo zaslaním SMS správy. [1]

1.1 Základne prvky PZTS

V tejto kapitole sú popísané základne prvky PZTS, ktoré by sa mali nachádzať v každom systéme PZTS. Medzi tieto prvky sa radia ústredňa, klávesnica, komunikačný modul, detektory a signalizačné zariadenia.

1.1.1 Ústredňa

Ústredňa je hlavným prvkom celého zabezpečenia. Nachádza sa tu riadiaca elektronika, rozširovacie moduly a záložná batéria. Všetky ústredne sú programovateľné, aby sa dali prispôbiť požiadavkám užívateľa. K ústredniam sa dajú pripájať expanzné moduly, ktoré rozširujú funkcie ústredne, napr. bezdrôtová komunikácia. [2]



Obrázok 1 Ústredňa PZTS. [3]

1.1.2 Klávesnica

Patrí k obslužným prvkom ústredne. Je to základný prvok pre komunikáciu s ústredňou. Klávesnice sa delia na dva typy. A to s LCD displejom, ktoré majú lepšiu orientáciu alebo s LED indikátormi. Jednou z hlavných funkcií klávesnice je zaistenie a odistenie systém, ale aj programovanie ústredne. [2]



Obrázok 2 Klávesnica. [4]

1.1.3 Komunikačný modul

Medzi základný komunikačný modul radíme GSM modul, ktorý slúži na posielanie informácií v reálnom čase napr. detekcia narušiteľa alebo porucha systému. Niektoré GSM moduly vedia poslať SMS správu o poplachu alebo zavolať a prehrať nahranú správu, ktorá informuje o zmene stavu. [2]



Obrázok 3 GSM komunikátor. [5]

1.1.4 Detektory

Medzi najpoužívanejšie a najrozšírenejšie detektory patria magnetické detektory. Tieto detektory sú montované na okna a dvere. Tieto detektory patria k plášťovej ochrane objektu, ich využitie je napr. pri nočnej zóne systému keď sa niekto nachádza v objekte. Detektory môžu byť drôtové alebo bezdrôtové. [2]



Obrázok 4 Magnetický detektor. [6]

Medzi najpoužívanejšie detektory tiež patria detektory pohybu. Tieto detektory zabezpečujú priestorovú ochranu v miestnostiach objektu. Detektory sa montujú do rohov miestností, aby bola zabezpečená celá miestnosť. Poznáme drôtové a bezdrôtové detektory.[2]



Obrázok 5 Detektor pohybu. [7]

Ďalšie detektory sú detektory rozbitia skla. Tieto detektory sa umiestňujú na okná a dvere so sklenenou výplňou. Výhodou detektorov rozbitia skla je veľká presnosť a minimálna náchylnosť na falošné poplachy. Detektor rozbitia skla môže byť napr. akustický. Prevedenie detektorov je drôtové alebo bezdrôtové.[2]



Obrázok 6 Detektor rozbitia skla. [8]

Medzi najmenej používanú skupinu patria detektory dymu a úniku plynu. Detektory slúžia na signalizáciu unikania plynu, alebo vzniku požiaru. Tieto detektory využívajú väčšinou lokálnu sirénu. V spolupráci s ústredňou PZTS je možné poslať SMS správu majiteľovi objektu. Niektoré vyspelejšie detektory vedia odstaviť hlavný uzáver plynu do objektu.[2]



Obrázok 7 Detektor dymu a teploty. [9]

1.1.5 Signalizačné zariadenie

Siréna je jedným z najdôležitejších prvkov PZTS. Siréna sa používa pri detekcii narušiteľa, vzniku požiaru. Sirény môžu byť drôtové alebo bezdrôtové, vonkajšie alebo vnútorné. Vonkajšie sirény slúžia na upozornenie okolia na vyvolaný poplach a bývajú vybavené aj vizuálnu signalizáciu, ktorá identifikuje narušený objekt alebo oblasť. Vnútorné sirény majú intenzívny poplachový tón. [2]



Obrázok 8 Vonkajšia siréna. [10]

1.2 Rozdelenie PZTS podľa stupňov zabezpečenia

PZTS sa delí do štyroch stupňov od najnižšieho až po najvyšší stupeň zabezpečenia podľa určitých kritérií, do ktorých spadajú prístupové úrovne oprávnenie, vyhodnocovanie detekcie, hlásenie, napájanie, zabezpečenie proti sabotáži, monitorovanie pripojenia a záznam udalostí. [1]

Stupeň 1 - nízke riziko, narušiteľ má obmedzený počet nástrojov pre prienik do systému a má minimálnu znalosť systému.

Stupeň 2 - nízke až stredné riziko, narušiteľ má k dispozícii základný balík nástrojov a prenosných prístrojov k prieniku do systému. Narušiteľ má určitú znalosť systému.

Stupeň 3 - stredné až vysoké riziko, narušiteľ má kompletný sortiment nástrojov a prístrojov na prienik do systému. Narušiteľ je oboznámený s fungovaním systému PZTS.

Stupeň 4 - vysoké riziko, narušiteľ má plný prístup do systému na vytvorenie plánu vniknutia do objektu. Aj kompletnú výbavu a možnosť nahradenia jednotlivých prvkov PZTS.

Úroveň zabezpečenia sa určuje podľa prvku, ktorý má najslabšie zabezpečenie. Napr. ak budú v objekte všetky detektory stupňa 3 a jeden detektor s nižším stupňom zabezpečenia napr. 2, potom je objekt zaradený do druhého stupňa. [1]

Jednotlivé komponenty PZTS sa rozdeľujú aj do tried od jedna po štyri, podľa odolnosti a prostredia, v ktorom sa nachádzajú. [1]

Trieda I – vnútorné prostredie vo vykurovaných miestnostiach +5 až +40 °C a vlhkosť 75 %

Trieda II - prostredie vnútorné -10 až +40 °C a vlhkosť 75 %.

Trieda III - prostredie vonkajšie chránené (komponenty nie sú v plnej miere vystavené vplyvom počasia) -25 až +50 °C, vlhkosť 75 % , 30 dní/rok 85 až 95 % vlhkosť.

Trieda IV - Prostredie vonkajšie všeobecné (komponenty vystavené vplyvom počasia) -25 až +50 °C, vlhkosť 75% 30 dni/rok 85 až 95 % vlhkosť. [1]

1.3 Prístupové úrovne PZTS

Norma STN EN 50131-1 [1] definuje, ktoré jednotlivé funkcie musia byť dostupné pri jednotlivých úrovniach prístupu.

Úroveň 1: Prístup pre každú osobu.

Pri tejto úrovni ovládacie prvky nemajú nastavené žiadne prístupové obmedzenie. [1]

Úroveň 2: Prístup pre každého užívateľa.

Pri tejto úrovni prvky ovplyvňuje predchádzajúci stav, ktorý je bez zmeny nastavenia parametrov PZTS. Ovládacie prvky a prístup k nim musí byť na tejto úrovni obmedzený pomocou kľúčového alebo kódového prepínača, alebo zámku. Kódy, ktoré sa používajú pri úrovni dva, nemôžu byť používať pri vyšších úrovniach prístupu alebo k ovládaniu funkcií. [1]

Úroveň 3: Prístup pre servisných pracovníkov.

Všetky ovládacie prvky PZTS ktoré ovplyvňujú nastavenie parametrov PZTS. Všetky prístupy k ovládacím a identifikačným prvkom PZTS musia byť obmedzené pomocou zámkov, kódov alebo kľúčového prepínača alebo prostriedkami zabezpečenia. Tie ktoré spadajú do úrovne 3 . Tieto kódy alebo kľúče nesmú byť použité pri 4 úrovni. [1]

Úroveň 4: Prístup pre výrobcov.

Prvky ktoré menia základné nastavenia systému PZTS. Prístup k indikačným prvkom alebo ovládacím prvkom, tieto prvky musia byť obmedzené ako u úrovne 3. Nesmie byť použitý rovnaký kód alebo kľúč.[1]

1.4 Doplnkové zariadenia PZTS

Programovanie PZTS je možné cez program na počítači alebo cez klávesnicu, ktorá je pri ústredni. [11]

K ústředni PZTS vieme pripojiť aj ďalšie zariadenia, ktoré zlepšujú zabezpečenie objektu alebo zjednodušujú ovládanie. Zariadenia môžu dokumentovať miesto narušenia alebo zjednodušiť obsluhu.

Do tejto kategórie patri napr.:

- a) Akustická signalizácia,
- b) Optická signalizácia,
- c) Mapy a grafické tablety,
- d) Tlačiarne,
- e) Prenosové zariadenia.

Akustická signalizácia

Akustická signalizácia je jedným z najviac využívaných doplnkových zariadení ústredne PZTS. Do akustickej signalizácie zaradujeme sirénu, ktorá upozorňuje okolie na vyvolanie poplachu v chránenom objekte. Sirény delíme do dvoch základných skupín podľa prostredia, v ktorom sú využívané na vonkajšie a vnútorné. [1], [12]

Vonkajšie sirény sú väčšinou kombináciou akustickej a optickej signalizácie. Vonkajšia siréna sa umiestňuje do takej výšky, aby nebolo možné sirénu zničiť. Siréna by mala byť umiestnená na mieste, ktoré neobmedzuje viditeľnosť pri poplachu jej hlasitosť väčšinou sú kombináciou aj s optickou signalizáciou. V minulosti sa vonkajšie sirény dávali do kovového obalu, aby nebolo možné ich, tak jednoducho zničiť. V dnešnej dobe sa už kovový obal nepoužíva. Pri rozbití krytu sirény sa aktivuje tamper kontakt, ktorý vyhlási poplach a odošle správu na DPPC. [1], [12]

Vnútorná siréna je určená na využitie v menších priestoroch objektu, kde nie je jednoduché zistiť odkiaľ siréna vydáva zvuk. Siréna slúži k informovaniu o narušiteľovi, ale aj k vystrašeniu útočníka hlasitým tónom. Vnútorné sirény môžeme používať drôtové alebo bezdrôtové. [1]

Optická signalizácia

Používa sa najmä v kombinácii s akustickou signalizáciou pri vonkajších sirénach. Montuje sa do vyšších a ťažko dostupných miest, aby ju nebolo ľahké zničiť. Optická signalizácia využíva niekoľko typov svetla, jedná sa o LED svetlo, žiarovku alebo žiarivku. Väčšinou sa používa svetlo výraznej farby, napr. červenej alebo oranžovej. [1], [12]

Grafické tablety a mapy

Grafické tablety a mapy sú používané vo veľkých objektoch, ktoré majú veľa miestností alebo poschodí a slúžia k lepšej orientácii v budove pri vyvolaní poplachu. Taktiež ich používajú technici pre lepšiu orientáciu pri spravovaní systému. Niektoré grafické tablety sú vybavené sirénou pre upozornenie na zmenu stavu objektu. V podstate sa jedná o pôdorys objektu.[1], [12]

Tlačiarne a reportovacie zariadenia

Tlačiarne alebo reportovacie zariadenia slúžia na zapisovanie zmeny stavu systému. Niektoré systémy PZTS je možné nastaviť na zapisovanie pri odpojení a zapojení jednotlivých detektorov do systému, alebo zmene stavu systému vyvolaného napr. poplachom. Novšie ústredne môžu tieto údaje zaznamenávať na disk a vytlačiť neskôr.[1]

Prenosové zariadenia

Prenosové zariadenia, Tieto zariadenia sa používajú na prijímanie a odosielanie informácii o stave systému na podnet ústredne, detektora alebo tiesňového hlásiča. Informácie sú zasielané majiteľovi objektu alebo na strážnu službu. Toto spojenie by malo fungovať samostatne a nezávisle na obsluhu systému. [1], [12]

1.5 Ovládanie doplnkových zariadení pomocou klávesnice a diaľkového ovládaču

Táto kapitola popisuje ovládanie doplnkových zariadení PZTS pomocou klávesníc a diaľkových ovládačov. Tieto zariadenia sa pripájajú pomocou PG výstupov. [13]

1.5.1 Prístupovým modulom

Stlačením pravého tlačidla sa PG výstup zapne, stlačením ľavého tlačidlo sa vypne. Pokiaľ je PG výstup nastavený ako pulzný, automaticky sa vypne po uplynutí časového limitu. Toto ovládanie sa nemusí ukladať do pamäte ústredne. Nastavenie prevádza servisný technik. Podľa nastavenia daného systému môže byť požadovaná autorizácia užívateľa. Autorizácia užívateľa na klávesnici.

Zapnutie PG výstupu je možné aj autorizáciou užívateľa. Napr. priložením RFID karty alebo zadaním samostatného kódu, pri ktorom musia byť nastavené práva z danej klávesnice. [13]

1.5.2 Diaľkovým ovládaním

Jednoduchým stlačením tlačidla na ovládači, ktoré je spárované s ústredňou. Pri spustení tohto PG výstupu je viditeľná signalizácia na ovládači väčšinou pomocou malej LED diódy, ktorá indikuje zmenu stavu. [13]

2 PROGRAMOVANIE PZTS A MOŽNOSTI SW OVLÁDANIA DOPLNKOVÝCH ZARIADENÍ

Táto kapitola popisuje základné doplnkové zariadenie k PZTS a ich softvérové ovládanie. Programovanie PZTS je možné cez program na počítači, alebo klávesnici, ktorá je prepojená s ústredňou. [11]

2.1 Programovanie ústredne Jablotron

Táto podkapitola popisuje možnosti konfigurácie ústredne Jablotron a základných softwarov pre konfiguráciu systému Jablotron 100/100+. Software od spoločnosti Jablotron sa delí na dve kategórie, pre servisných pracovníkov a pre užívateľov. Do softwaru pre servisných pracovníkovu spadá program z označením F-link a MyCompany. Do kategórie označenej ako software pre užívateľov spadá J-link a MyJablotron. [14]

2.1.1 Software F-link

Software F-link je určený pre servisných pracovníkov a ponúka nastavenia, ktoré nie sú prístupné vo variante J-link. Funkcie tohto softwaru sú nastavenie jednotlivých sekcií systému, pridávanie aj odoberanie periférií, ich nastavovanie, späva užívateľov, programovanie PG výstupov, nastavenie kalendára, konfigurácia denného a nočného režimu, správa DPPC, nastavenie kamier, aktualizácia firmvéru, diagnostika systému, prístup k histórii udalostí, uložených v pamäti. [14]

2.1.2 Základné nastavenie a programovanie pomocou programu F-link

Po pripojení zariadenia pomocou USB-A káblu a spustení programu F-link, sa zobrazí sprievodca základných nastavení, ako je jazyk, ktorý je v základe nastavený na angličtinu. Ďalšie nastavenia umožňujú ovplyvniť počty sekcií v systéme, pripojených periférií, užívateľov alebo spravovať PG výstupy či kódy ústredne (s prefixom či bez). Na konci je možné povoliť RFID karty, ktoré majú inú frekvenciu ako karty od spoločnosti Jablotron. Všetky nastavenia, ktoré sa nachádzajú v sprievodcovi sa dajú meniť. [15]

2.1.2.1 Záložka sekcie

Nastavenie, ktoré slúži na samostatné ovládanie sekcií v systéme.. Pre nastavenie a menenie sa nemusí nachádzať v režime servise.

- a) Názov sekcie pomáha jednoznačne identifikovať zdroj narušenia. Jedná sa o identifikátor, ktorý sa odosiela užívateľovi, DPPC a zaznamenáva sa do pamäte zariadenia.
- b) Spoločné sekcie pomáhajú zaistiť oblasti spoločné pre viac častí objektu, napr. chodby alebo spoločné priestory.
- c) Čiastočné zaistenie pri tejto možnosti sa zaisti len časť detektorov napr. keď sa niekto nachádza v objekte. Ak tento parameter nie je zapnutý nedá sa čiastočne zaistiť.
- d) Nastavenie sirény určuje, ktoré sekcie budú reagovať na narušenie zvukovou, prípadne optickou signalizáciou. Možno nastaviť pre vnútorné i vonkajšie sirény.
- e) Softvér ponúka hlásenie o nezabezpečení stráženia oblasti. Táto funkcia overuje činnosť detektorov a v prípade nečinnosti, ústredňa automaticky identifikuje priestor ako nezabezpečený a okamžite o tomto stave informuje majiteľa alebo správcu objektu pomocou SMS správy alebo iným preferovaným informačným kanálom. Doba overovania je od 1 hodiny až do 48 hodín.
- f) Časové obmedzenie prístupu umožňuje nastavenie časového intervalu pomocou kalendára, kedy umožňuje užívateľom odistiť sekciu.
- g) Vypnutie znamená zablokovanie všetkých periférií ktoré sú priradené v danej sekcii. Sekcia môže byť blokována pomocou software F-link, ktorý ovláda servisný technik.
- h) Softvér indikuje aktuálny stav danej sekcie, menovite vypnutá, servis, poplach, zaistená, odistená.
- i) Poznámka slúži na zapísanie určitého textu napr. pre lepšiu orientáciu v systéme.

[15]

Pozice	Název sekce	Společná sekcím	Částečné zajištění	Siréna při poplachu	Hlásit nezajištění	Časově omezený přístup	Vypnutí	Stav	Poznámka
1	Sekce 1	Ne	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ne	<input type="checkbox"/>	Servis	
2	Sekce 2	Ne	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ne	<input type="checkbox"/>	Servis	
3	Sekce 3	Ne	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ne	<input type="checkbox"/>	Servis	
4	Sekce 4	Ne	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ne	<input type="checkbox"/>	Servis	
5	Sekce 5	Ne	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ne	<input type="checkbox"/>	Servis	
6	Sekce 6	Ne	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ne	<input type="checkbox"/>	Servis	
7	Sekce 7	Ne	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ne	<input type="checkbox"/>	Servis	
8	Sekce 8	Ne	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ne	<input type="checkbox"/>	Servis	

Obrázok 9 Záložka sekcie. [15]

2.1.3 Záložka periférie

- a) K tomuto nastaveniu sa pristupuje v servisnom móde. Táto sekcia slúži na pridelovanie a inštalovanie periférií, ktoré sú pripojené k systému. Počet periférií je nastavený podľa nastavenia v sprievodcovi a je možné ho zmeniť v okne nastavenie rozsahu. Ústredňa je automaticky zaradená na prvú pozíciu v sekcii a túto pozíciu nie je možné upravovať.
- b) Meno slúži na pomenovanie periférii, napr. magnetický detektor v detskej izbe.
- c) Typ zobrazuje periférie, ktoré sú práve nastavené alebo pridané.
- d) Sekcia je záložka, ktorá určuje v akej sekcii sa daná periféria nachádza.
- e) Vnútorne nastavenie slúži pre vstup do nastavenia parametrov periférií. Niektoré periférie nemajú žiadne vnútorné nastavenia. Toto nastavenie je možné pri použití periférie, ktorá je pripojená na zbernici alebo má obojsmernú bezdrôtovú komunikáciu.
- f) Aktivuj PG je možné nastaviť reakciu na PG výstupe. Jeden snímač aktivuje jeden PG výstup.
- g) Dohľad pri tomto nastavení je možné vypnúť pravidelnú komunikáciu s bezdrôtovými detektormi, výnimkou sú diaľkový ovládač alebo tiesňové tlačidlo. Toto nie je možné pri zbernicových detektoroch.
- h) Vypnutie danej periférie je možné v dvoch základných úrovniach blokovanie vstupu alebo vypnutie. Blokovanie vstupu slúži k trvalému vypnutiu. Systém nevyhlási poplach, keď sa periféria aktivuje, ale naďalej sleduje svoj stav poruchu alebo sabotáž. Pri vypnutí je periféria vypnutá systém nevyhlási poplach ani sabotáž.
- i) Stav indikuje informácie o periférii. Dostupné stavy OK-všetko v poriadku, TMP-sabotáž, AKT-aktivovaný poplachový vstup. BLK blokována. VYP-vypnutý, ERR-porucha ??- periféria sa nehlási, Napájanie sieť = porucha napájania, BOOT – stav keď prebieha aktualizácia periférie, batéria- odpojená alebo vybitá batéria, dobíja sa-akumulátor sa dobíja. [15]

P.	Jméno	Typ	Sekce	Reakce	Vnitřní	Aktivuje PG	Vnitřní nastavení	Dohled	Indikace paměti	Vypnutí	Stav	Poznámka
0	Ústředna	JA-101K	1: Sekce 1				Vstoupit				OK	
1	Periferie 1	JA-110R	1: Sekce 1				Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>			OK	
2	Periferie 2	JA-114E	1: Sekce 1				Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>			OK	
3	Periferie 3	JA-110A	1: Sekce 1	Ztišení sirény			Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>			OK	
4	Periferie 4	JA-111H	1: Sekce 1	Zpožděná A	<input type="checkbox"/>	1: PG výstup 1	Vstoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		OK	
5	Periferie 5	Přivádít	1: Sekce 1	-	<input type="checkbox"/>	Ne		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
6	Periferie 6	Přivádít	1: Sekce 1	-	<input type="checkbox"/>	Ne		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
7	Periferie 7	Přivádít	1: Sekce 1	-	<input type="checkbox"/>	Ne		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
8	Periferie 8	Přivádít	1: Sekce 1	-	<input type="checkbox"/>	Ne		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
9	Periferie 9	Přivádít	1: Sekce 1	-	<input type="checkbox"/>	Ne		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
10	Periferie 10	Přivádít	1: Sekce 1	-	<input type="checkbox"/>	Ne		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
11	Periferie 11	Přivádít	1: Sekce 1	-	<input type="checkbox"/>	Ne		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
12	Periferie 12	Přivádít	1: Sekce 1	-	<input type="checkbox"/>	Ne		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
13	Periferie 13	Přivádít	1: Sekce 1	-	<input type="checkbox"/>	Ne		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
14	Periferie 14	Přivádít	1: Sekce 1	-	<input type="checkbox"/>	Ne		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
15	Periferie 15	Přivádít	1: Sekce 1	-	<input type="checkbox"/>	Ne		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
16	Periferie 16	Přivádít	1: Sekce 1	-	<input type="checkbox"/>	Ne		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
17	Periferie 17	Přivádít	1: Sekce 1	-	<input type="checkbox"/>	Ne		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Obrázok 10 Záložka periferie. [15]

2.1.4 Konfigurácia klávesnice

- Ikona označujúca zámok slúži na zobrazovanie symbolu pre identifikáciu, čo dané tlačidlo bude ovládať. Symbol koliesok plné/prázdne pre ovládanie PG výstupu. Symboly sú zobrazené pri tlači štítkov.
- Text popisu ovládaného segmentu. Pri tomto nastavení sa zobrazuje názov zo sekcie, segmenty alebo názov programovateľného výstupu, ktorý chceme ovládať, dvojitým kliknutím stačí tento popis zmeniť. Názov sa mení len pri tlačení štítkov. Na spodnej lište sa nachádza tlačidlo tlačiť popisy.
- Softvér ponúka možnosť kopírovania nastavenia a import medzi rovnakými klávesnicami v rámci jedného systému, napr. pri vchodoch do objektu. A taktiež pri poruche a výmene klávesnice, kde pri tomto tlačidle je história starej klávesnice.
- Funkcia autorizácie slúži k nastaveniu vyžiadania súhlasu pri ovládaní PG výstupov. Neplatí to pri odistení sekcie, tu je autorizácia potrebná vždy.
- Funkcia segmentu slúži pre pridelenie PG výstupu alebo sekcie určitej funkcii. Funkcie, ktoré môžu byť nastavené sú: žiadna, odísť/zaistiť, odísť/čiastočné zaistenie, indikuje sekciu, tieseň, požiar, hlasitá tieseň, zdravotný problém, PG vypnúť/zapnúť, PG zapnúť, PG vypnúť, indikuje PG, indikuje PG inverzne, spoločný segment A/B, PG indikuje/ovláda. [15]



Obrázok 11 Konfigurácia klávesnice. [15]

2.1.5 Záložka užívateľov

V tomto nastavení sa nastavujú jednotlivé oprávnenia pre užívateľov. V záložke sa zobrazuje počet pozícií, ktoré boli vybrané v prieskumníkovi pri prvotnom nastavení, avšak toto množstvo je možné zmeniť v nastavení rozsahu. Základne nastavenia sú meno, telefónne číslo, kód, prístupová karta max. 2, oprávnenia, sekcie, PG vypnúť. Tieto nastavenia sú takmer totožné s nastavením pri programe J-link. [15]

Iměno	Telefonní číslo	Kód	Karta	Oprávnění	Povolit změnu kódu	Časové omezení...	Sekce	PG	Provozování aktivuje...	Vypnutí
0 Servis		0*****	0	Servis	<input checked="" type="checkbox"/>	Ne	1 až 8	1 až 16		
1 Správce		1*****	0	Správce	<input checked="" type="checkbox"/>	Ne	1 až 8	1 až 16		
2 Uživatel 2							Ne	Ne		
3 Uživatel 3							Ne	Ne		
4 Uživatel 4							Ne	Ne		
5 Uživatel 5							Ne	Ne		
6 Uživatel 6							Ne	Ne		
7 Uživatel 7							Ne	Ne		
8 Uživatel 8							Ne	Ne		
9 Uživatel 9							Ne	Ne		
10 Uživatel 10							Ne	Ne		
11 Uživatel 11							Ne	Ne		
12 Uživatel 12							Ne	Ne		
13 Uživatel 13							Ne	Ne		
14 Uživatel 14							Ne	Ne		
15 Uživatel 15							Ne	Ne		
16 Uživatel 16							Ne	Ne		

Obrázok 12 Záložka užívateľa. [15]

2.1.6 Programateľné výstupy

V tejto kategórii je popísaná záložka PG výstupov.

- Toto nastavenie slúži pre nastavovanie PG výstupov. Názov PG je nastavenie, ako sa programateľný výstup bude volať.

- b) Softvér ponúka možnosť nastavenia logickej slučky na rozpínanie alebo spínanie. Voľba záleží na voľbe pripojeného zariadenia.
- c) Softvér tiež umožňuje nastaviť správanie systému a komponentov po aktivácii podľa potrieb užívateľa. Ten si môže vybrať z niekoľkých možností, ako impulz, zapni/vypni, kopíruj, kopíruj po oneskorení, kopíruj s presahom prehod'.
- d) Popis funkcií
 - a. Impulz, dôjde k zapnutiu s časovým obmedzením. Čas je možné nastaviť v kolónke čas.
 - b. Zapni/vypni pri tejto funkcii buď zapne alebo vypne PG výstup, nekontroluje či je spustený vždy vykoná poslednú operáciu.
 - c. Zmeň stav sa premení na opačný, keď je zapnutý vypne sa a presne naopak.
 - d. Kopíruj po oneskorení zopne ak trvá dlhšie ako je uvedený čas v kolónke čas.
 - e. Kopíruj s presahom kopíruje aktiváciu periférie a predžuje ju o čas, ktorý je nastavený.
- e) Nastavenie času, čas je zadávaný vo formáte hodiny, minúty a sekundy HH:MM:SS, rozsah času je možné nastaviť od 00:00:01 až po 08:59:59 po sekundách a od 09:00:00 po 23:59:00 po minútach.
- f) Blokovanie PG, toto nastavenie bráni zapnutiu PG výstupu a ak je zapnutý tak ho vypne.
- g) Reporty, táto kolónka slúži k odosielaniu informácii užívateľovi pomocou SMS. Reporty sú zapisované aj do logu takže ich nie je možné vymazať.
- h) Aktuálny stav ukazuje stav PG výstupu v reálnom čase.
- i) Test, možnosť pomocou programu zapnúť alebo vypnúť PG výstup pokiaľ nie je blokováný. [15]

Pozice	Jméno	Logika	Funkce	Čas	Aktivace	Blokování PG	Reporty	Záznam PG...	Vypnutí	Aktuální stav	Test
1	PG výstup 1	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test
2	PG výstup 2	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test
3	PG výstup 3	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test
4	PG výstup 4	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test
5	PG výstup 5	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test
6	PG výstup 6	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test
7	PG výstup 7	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test
8	PG výstup 8	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test
9	PG výstup 9	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test
10	PG výstup 10	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test
11	PG výstup 11	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test
12	PG výstup 12	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test
13	PG výstup 13	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test
14	PG výstup 14	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test
15	PG výstup 15	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test
16	PG výstup 16	Spínací	Zapni/vypni		Aktivace	Žádné	Vystoupit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vypnut	Test

Obrázok 13 Programovateľné výstupy. [15]

2.2 Software J-link

Software od spoločnosti Jablotron, ktorý slúži na konfiguráciu ústredne Jablotron 100/100+. Po pripojení ústredne Jablotron 100 cez USB kábel nie je potrebné inštalovať program J-link, ten sa nainštaluje z MicroSD pamäťovej karty, ktorá sa nachádza v ústredni. Po nainštalovaní J-linku možno začať zo základnou konfiguráciou ústredne. [11]

V tomto programe je možné zobrazovanie histórie, nastavenie užívateľských kódov pre jednotlivých používateľov, telefónnych čísiel a prístupových RFID kariet. Nachádza sa tu aj kópia užívateľských práv, programovanie udalostí v kalendári a taktiež možnosť zistenia stavu systému. [13]

2.2.1 Záložka užívateľov

Umožňuje spravovať užívateľský systém a nastavovať oprávnenia pre jednotlivých užívateľov.

Pozícia	Meno	Telefónne číslo	Kód	Karta	Oprávnenie	Sekcia	PG	STOP	Poznámka
0	Servis	+421911170021	0*****	0	Servis	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8		
1	Správca	+421903013031	1*****	0	Správca	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8		
2	SVR	+421910907427	2*****	0	Užívateľ	1, 2, 3, 4, 5, 6	Nie		
3	Užívateľ 3		3*****	0	Správca	1, 2, 3, 4, 5, 6	Nie		

Obrázok 14 Záložka užívateľov J-link. [11]

V nasledujúcich riadkoch sú popísané nastavenia v karte záložka užívateľov.

a) Meno - slúži pro identifikáciu.

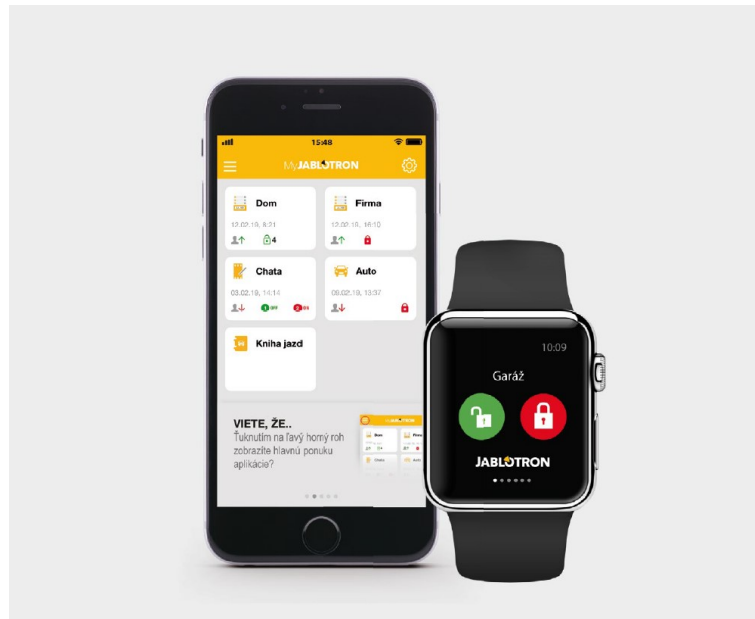
- b) Telefónne číslo - používa sa na hlásenie udalostí, alebo identifikácie užívateľa pri ovládaní systému pomocou hlasového menu. Tiež je možné ho využiť aj na aktivovanie programátorských výstupov (PG). Telefónne číslo je uvedené v medzinárodnom tvare.
- c) Kód - prístupový kód užívateľa vo formáte pozície a následného 4 miestneho kódu podľa želania užívateľa.
- d) Karta - množstvo kariet, ktoré môže mať užívateľ pridelených v systéme.
- e) Oprávnenia – sú oprávnenia, ktoré môže jednotlivý užívateľ vykonávať
- f) Stop – Možnosť zablokovania užívateľa. Nejde zablokovať správca systému a servisný technik.
- g) PG - určuje, ktoré programovateľné vstupy môže užívateľ ovládať. Pri programe J-link je možné pristupovať k ústredni aj cez vzdialený prístup. Systém umožňuje užívateľom nastaviť/uprieť oprávnenia, ktoré môžu vykonávať.
 - a. Tieseň – umožňuje vyvolať tiesňový poplach.
 - b. Iba PG – užívateľ môže ovládať len PG, ktoré mu boli pridelené.
 - c. Zapnutie ochrany – pri tomto nastavení môže len zapnúť ochranu, ale nevie ju vypnúť napr. upratovačka, ktorá odchádza ako posledná.
 - d. Správca – môže nastavovať oprávnenia užívateľov v sektoroch, ktoré sú pre nich určené. Správca na pozícii jedna má vždy prístup ku všetkým sekciám. V systéme sa môže nachádzať ľubovoľný počet správcov, ktorý budú mať odlišné prístupové oprávnenia pre jednotlivé sektory. [11]

2.2.2 PG výstupy

PG výstupy, táto záložka je iba informačného charakteru a neumožňuje robiť žiadne zmeny v systéme. Slúži k prezeraniu stavu a nastavenia PG výstupov. PG výstupy sa používajú na riešenie automatizačných funkcií v objekte napr. ovládanie osvetlenia, otváranie garážových brán, spustenie kúrenia alebo ovládanie iných doplnkových zariadení, ktoré je možné pripojiť k PG. Tiež je možné využiť na hlásenie určitých stavov v systéme napr. otvorenie brány, alebo spustenie osvetlenia. [11]

2.3 Aplikácia MyJablotron

MyJablotron je webová a mobilná aplikácia na ovládanie PZTS pomocou mobilného telefónu, počítača alebo tabletu. Mobilná aplikácia je dostupná pre operačné systémy Android aj iOS. Aplikácia je jednoducho stiahnuteľná z App Store alebo Google Play. [13]



Obrázok 15 Aplikácia MyJablotron. [14]

2.3.1 Popis aplikácie MyJablotron

MyJablotron umožňuje prezerat' všetky prvky v systéme od spoločnosti Jablotron, ktoré sú pripojené k ústredni. Prehľad zariadení je možný kdekoľvek pomocou pripojenia k internetu. Ovládanie alarmu je totožné ako by bol tento systém ovládaný pomocou klávesnice. Dokáže zobrazovať fotografie z kamier, ktoré sú umiestnené v miestnostiach. [13]

2.4 Softvérové ovládania doplnkových zariadení PZTS

Táto podkapitola popisuje, ako je možné ovládať doplnkové zariadenia ústredne Jablotron 100+ pomocou mobilného telefónu. Bude popísané ovládanie systému pomocou zvonenia, SMS správy alebo webovú a mobilnou aplikáciou MyJablotron.. [13]

2.4.1 Prezváňanie

Pri každom užívateľovi v ústredni môže byť nastavené jedno telefónne číslo. Môže to byť nastavené pre zvonenie hovor nemusí byť prijatý. Prezváňanie ústredne je považované ak vytočíte telefónne číslo SIM karty, ktorá sa nachádza v zabezpečenom systéme ústredne a následne ukončíte vyzváňanie ešte pred zodvihnutím hovoru systémom. Z výroby je tento systém nastavený pre zodvihnutie hovoru po tretom zazvonení, toto nastavenie sa dá zmeniť podľa potrieb užívateľa. [13]

2.4.2 SMS správou

System je možné ovládat' zaslaním SMS správ na číslo integrované v ústredni PZTS.. V správě musí byt' zadaný text, ktorý je preddefinovaný v nastavení pre spustenie daného PG vstupu. Nastavenie systému môže byt' doplnené o vyžiadanie autorizácie používateľa. Správa sa zadáva vo formáte kód + akcia. Pokiaľ bude užívateľ vyžadovať zapnutie svetiel, odošle SMS s obsahom "1987 zapni svetla"..[13]

2.4.3 MyJablotron

Poslednou možnosťou ako ovládat' PG výstupy je pomocou aplikácie alebo webu MyJablotron. Vo webovej aplikácii sa PG výstupy aktivujú v záložke PG a v mobilnej aplikácii je postup zjednodušený jednoduchým výberom konkrétneho výstupu. [13]

3 ČASOVACE

Časovač alebo aj časový spínač je zariadenie, ktoré je založené na hodinách, ktoré ovládajú elektrické spotrebiče. Existuje mnoho druhov časovačov, napr. Programovateľné alebo do zásuvky.

3.1 Základné funkcie časovačov

Napájacie napätie od 5-30V u väčšiny časovačov, možnosť napájania cez USB. Časovač ponúka jednoduché rozhranie na ovládanie a disponujú funkciou núdzového tlačidla, ktoré zastaví časovač a zablokuje opätovné pripojenie. Display sa po určitom čase bez aktivity vypne. Výhodou je väčšia možnosť programov, medzi ktorými sa da prepínať. Zadané parametre sú automaticky uložené pri vypnutí časovača. Programy, ktoré je možné nastaviť

- a) P1-po impulzy, relé je zopnuté tento program má viac možností pre nastavenie
- b) P1.1- pri tejto možnosti je aktívny iba prvý spúšťací impulz.
- c) P1.2 -pri tomto nastavení je aktívny každý impulz po uplynutí časového intervalu.
- d) P1.3 Pri vykonaní prvého impulzu sa spustí odpočte doby zopnutia ďalšími impulzmi je možné skracovať čas zopnutia.
- e) P2- pri tomto nastavení sa pri prvom impulze začne odpočítavať doba T1 po tomto čase zopne relé, ktoré je zopnuté po dobu nastaveného času T2. Tento cyklus sa opakuje iba jeden krát.
- f) P3 - je opakovanie cyklu P2 pri tejto možnosti sa nastavuje počet opakovaní od 1-999 alebo neobmedzené opakovanie
- g) P3.2- rovnaký režim ako P3.1 pri tejto možnosti nie je potrebné spustiť impulz. Aktivuje sa hneď po pripojení napájania.
- h) P4- Tento režim sa využíva pre oneskorené vypnutie spotrebiču. Pri tomto režime relé sa zopne s nábežnou hranou impulzu, ak sa rozopne zostupná hrana impulzu spustí sa odpočítavanie. [16]

4 POPIS PLC ARDURINO RASPBERRY

Táto kapitola popisuje programovateľné zariadenie slúžiace ako časovač. Konkrétne sa jedná o PLC Tecomat Foxtrot, a mikropočítače Arduino UNO a Raspberry Pi 4.

4.1 PLC Tecomat Foxtrot

Tecomat Foxtrot je kompaktný modulárny radič disponujúci výkonným procesorom. Tecoma je zbernicové PLC využívajúci Ethernet s rýchlosťou až 100 Mbit/s, ku ktorému možno pripojiť veľké množstvo modulov. Nachádza sa tu aj GSM sieť. [17]



Obrázok 16 Tecomat Foxtrot. [17]

4.2 Arduino UNO

Arduino UNO je malý mikropočítač označovaný aj ako jednodiskový počítač, ktorý je založený na mikrokontroleri ATmega od spoločnosti Atmel. Arduino sa využíva k tvoreniu automatických funkcií a pripojeniu veľkého množstva zariadení, ako napr. LED diódy pro osvetlenie, senzory merania teploty alebo meranie vlhkosti. Arduino má viac základných modelov, ako napr. Arduino UNO, DUE, MEGA, ETHERNET, NANO. [18]

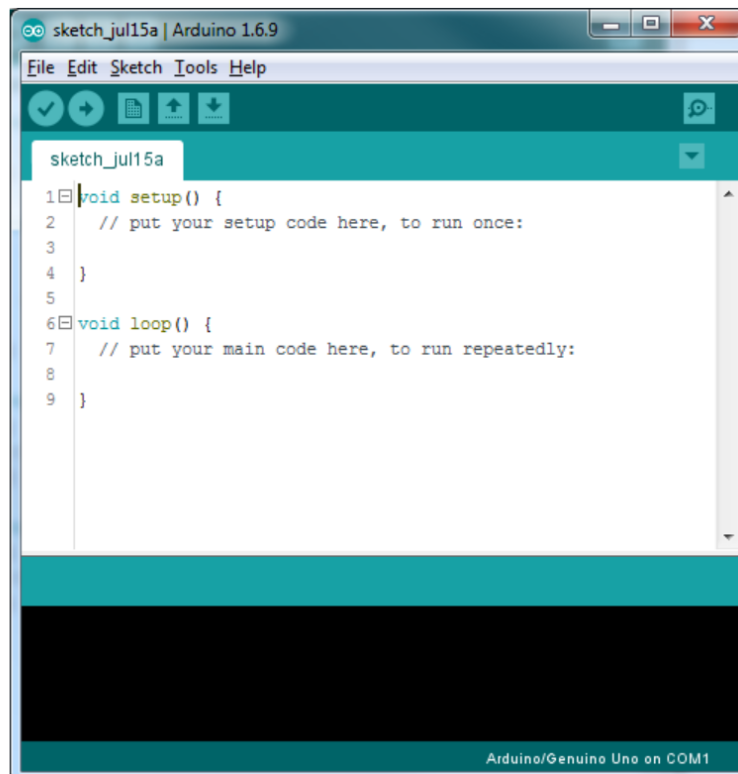


Obrázok 17 Arduino UNO. [19]

4.2.1 Programovanie Arduina

Pre programovanie mikropočítača od spoločnosti Arduino sa používa program IDE, ktorý je dostupný pre operačný systém Windows. Spoločnosť Arduino poskytuje svojim užívateľom možnosti zdieľania zdrojových kódov, knižníc a skúseností, ktoré užívatelia môžu využiť pri vytváraní vlastných programov. Tieto programy je možné nahráť prostredníctvom IDE priamo do základnej dosky mikropočítaču. [20]

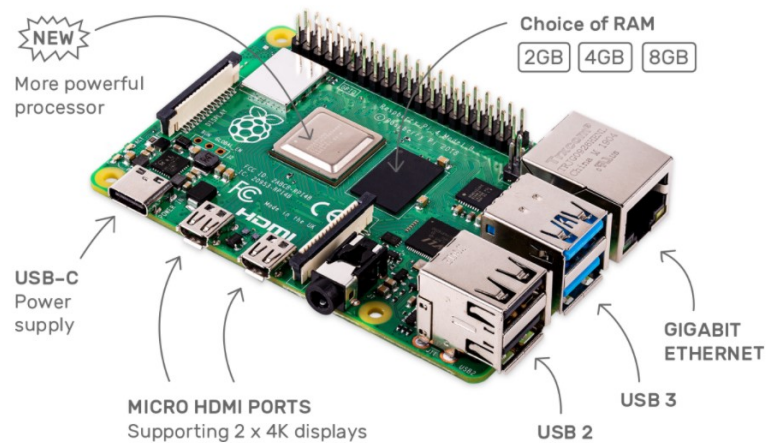
Programovací jazyk, v ktorom sa programujú mikropočítače od spoločnosti Arduino sa nazýva Wiring. Tento programovací jazyk vychádza z C a C++. [21]



Obrázok 18 Program IDE. [22]

4.3 Raspberry Pi

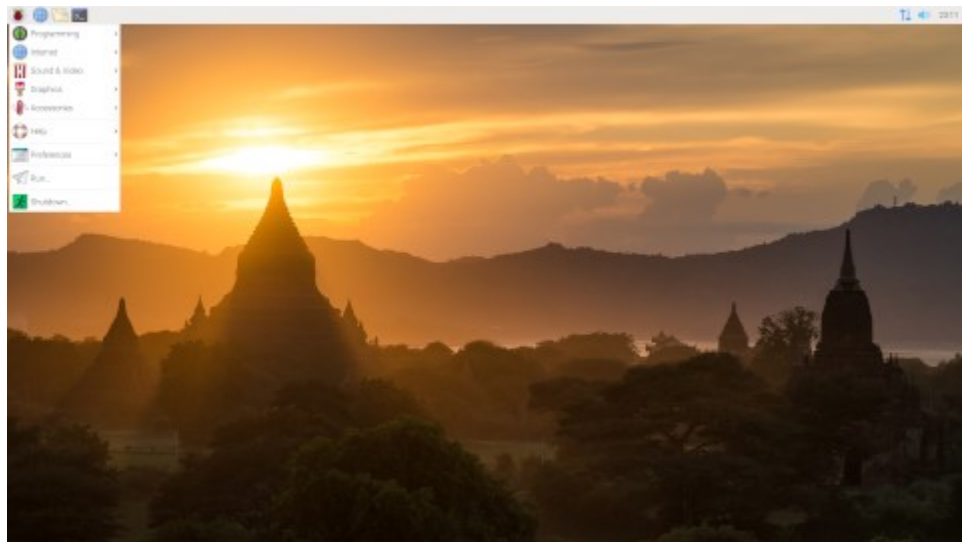
Raspberry Pi je mikropočítač, ktorého veľkosť je ako kreditná karta. Na základovej doske mikropočítača sa nachádza množstvo portov, ktoré sú rozdielne na základe typu a verzie mikropočítača. Pre pripojenie ďalších periférií sa nachádzajú porty ako USB-C, USB 2.0 a USB 3.0. Ďalej obsahuje RJ port, ktorý má prenosovú rýchlosť až jeden GB, Micro HDMI port na pripojenie displejov, slot na pamäťovú kartu s nainštalovaným operačným systémom Raspbian OS. Vyrába sa v 3 verziách s 1GB, 2GB, 4GB a 6GB operačnej pamäte. [23], [24]



Obrázok 19 Raspberry Pi, [24]

4.3.1 Raspbian OS

Je operačný systém pre mikropočítače Raspberry. Systém vznikol na operačnom systéme Linux Debian v roku 2012. Systém je optimalizovaný pre procesory ARM, ktoré využívajú mikropočítače Raspberry Pi. Pri tomto systéme je možné využiť veľké množstvo programovacích jazykov pre vytvorenie programu.[25]



Obrázok 20 Raspbian OS. [25]

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

5 NÁVRHY SYSTÉMOV NA OVLÁDANIE DOPLNKOVÝCH ZARIADENÍ POMOCOU PZTS

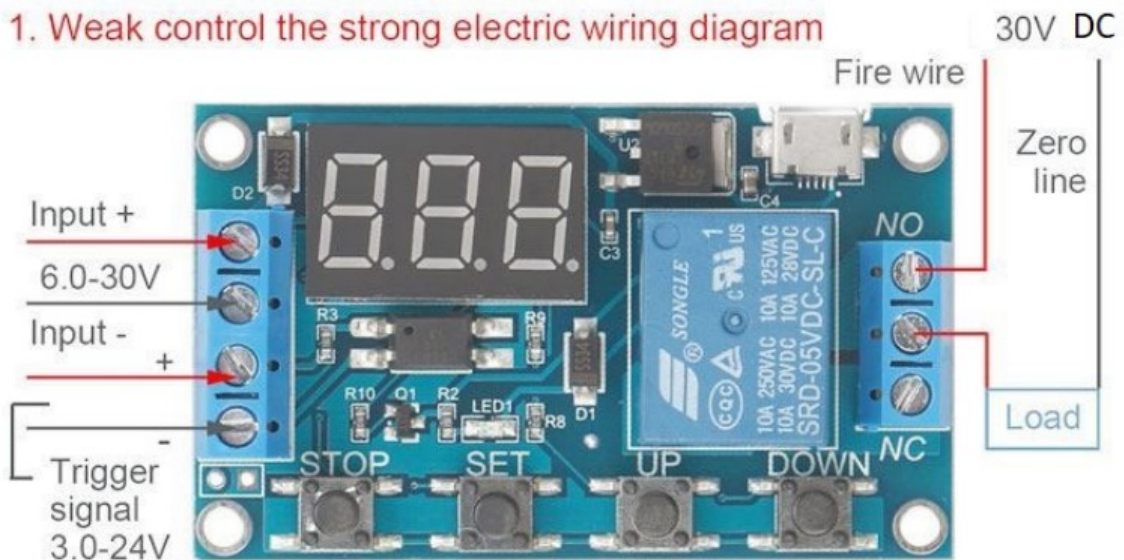
Táto kapitola sa venuje návrhom systému, ktoré slúžia na ovládanie doplnkových zariadení PZTS. Tieto systémy budú navrhnuté vo viacerých variantoch. Prvý variant ovládanie doplnkových zariadení PZTS pomocou jednoduchých časovačov. Druhý variant ovládanie len pomocou ústredne PZTS od spoločnosti Jablotron. Tretí variant zapojenia pomocou Arduino UNO. Štvrtý variant je Raspberry Pi a nakoniec pomocou PLC Tecomat Foxtrot.

5.1 Systém PZTS s ovládaním osvetlenia pomocou časovaču

Základom návrhu bude PZTS ústredňa s pridaným časovačom, ktorý slúži k ovládaniu pripojeného osvetlenia. Jedná sa o jednoduchý programovateľný časovač s relé od spoločnosti Hadex, ústredňu PZTS Jablotron 100+ a osvetlenia.

5.1.1.1 Časovač Hadex

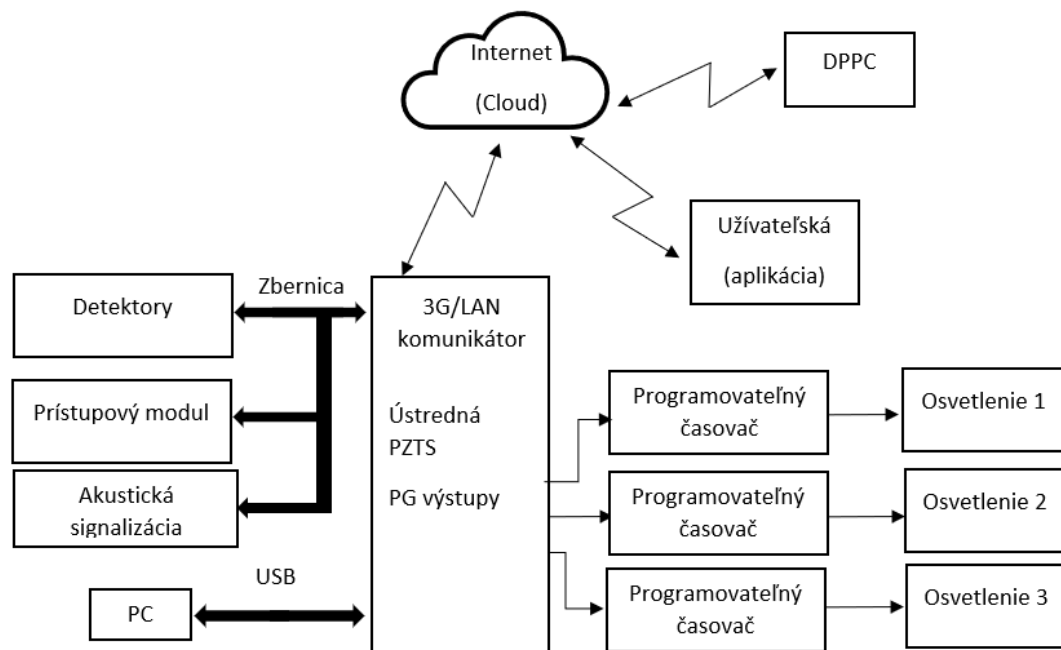
Pre návrh bol okrem relé využitý aj časovač od spoločnosti Hadex, ktorý umožňuje nastavenie času od 0,1 milisekúnd až po 999 minút. Napájacie napätie sa pohybuje v rozmedzí 5 - 30 V s prúdom 20 mA v kľudovom stave a 50 mA pri aktivácii. Rozmery 62 x 38 x 17 mm a pracovná teplota je -40 až 85 stupňov °C. Časovač obsahuje štyri tlačidlá pre nastavenie a ovládanie a indikačnú LED diódu pre potvrdenie stavu zariadenia.. Tlačidlo set slúži k výberu a potvrdeniu nastavených parametrov, tlačidlá up a down pomáhajú vybrať program, ktorý má byť editovaný a nastavenie času, tlačidlom stop je možné zastaviť časovač a jednoducho rozpojiť relé. [16]



Obrázok 21 Časovač. [16]

5.1.2 Bloková schéma systému

Bloková schéma opisuje fungovanie systému pri zapojení plne funkčného systému PZTS aj s detektormi. Na blokovej schéme je zakreslený spôsob zapojenia detektorov pomocou zbernice, ku ktorej je pripojená aj akustická signalizácia, prístupový modul, pripojený počítač k ústredni pomocou USB kábla. Na PG výstupe je pripojený programovateľný časovač, ktorého súčasťou je aj relé modul, a následne osvetlenie. Ústredňa je pomocou 3G siete pripojená k internetu.



Obrázok 22 Bloková schéma s programovateľným časovaním.

5.1.3 Ovládanie systému a Ovládanie časovaču

Prístupový modul je možné ovládať pomocou kódu nastaveného pre daný PG výstup, alebo priložením RFID karty. Ďalšou možnosťou je ovládanie pomocou mobilnej alebo webovej aplikácii MyJablotron. Ovládanie časovaču je možné z miesta, kde sa daný časovač nachádza. Pri tomto časovači je možné nastaviť 6 programov. Na displeji je možné vidieť odpočet času.

5.1.4 Cenové vyhodnotenie tohto návrh

V tejto cenovej ponuke je zahrnutý základný systém od spoločnosti Jablotron, teda ústredňa JA-101KR s GSM, 3G a LAN komunikátormi. V tomto sete sa nachádza aj 2 krát PIR detektor, 1x krát prístupový modul, 1x detektor pohybu a rozbitia skla, 1x magnetický detektor, 1x kombinovaný detektor dymu a teploty, vonkajšia siréna a akumulátor.[26] Cena tohto setu vychádza na 16 900 Kč. Cena časovača je 375 Kč a reléový modul vychádzal na 500 Kč. Celková cena navrhovaného systému je 17 775 Kč.

5.2 Systém PZTS s ovládaním pomocnou Raspberry Pi

Tento systém je rovnaký ako predchádzajúci variant s rozdielom nahradenie časovača mikropočítačom Raspberry Pi a reléovým modulom.

5.2.1 Prvky z ktorých je systém navrhnutý

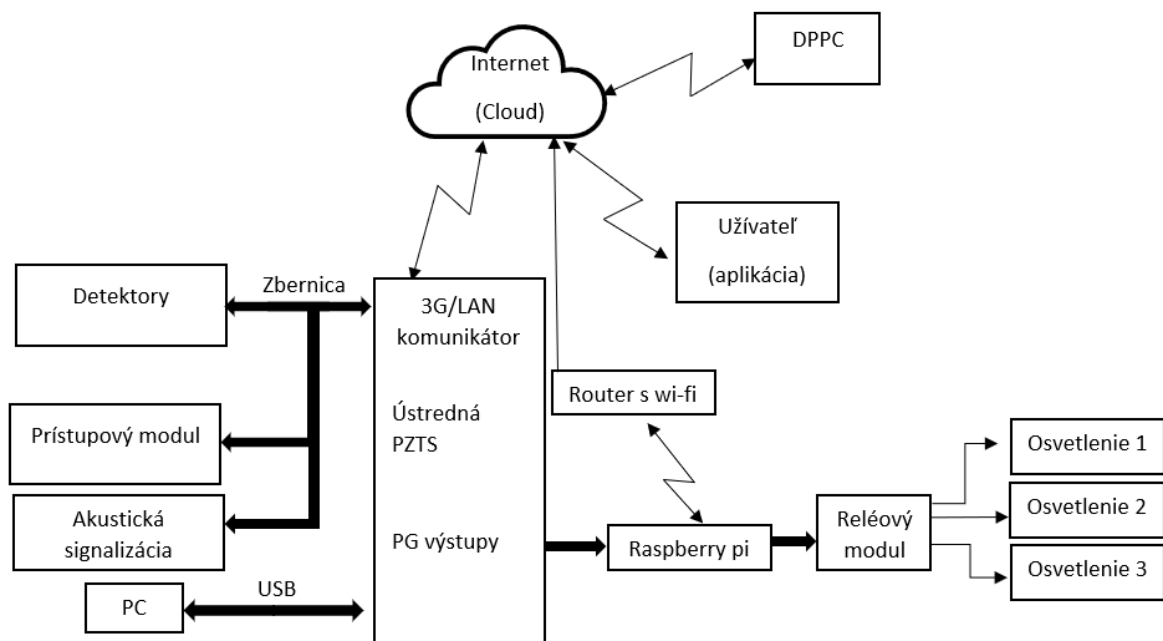
V tejto kategórii sú popísané prvky, ktoré boli vybrané pre návrh tohto systému. Medzi tieto prvky patrí mikropočítač Raspberry Pi , relé modul a základné prvky, ktoré sa nachádzajú pri zapojení systému PZTS.

5.2.1.1 *Raspberry Pi 4b*

Pri návrhu tohto systému bol vybraný mikropočítač Raspberry Pi 4b s veľkosťou operačnej pamäte 4GB. Na základovej doske mikropočítača sa nachádza 2 krát USB 3.0, 2 krát USB 2.0, ktoré slúžia na pripojenie klávesnice, myšky alebo prenosového média. Ďalej obsahuje 2 krát mikro HDMI port na premietanie obrazu, slot pre microSD kartu, 40 pin GPIO header pre pripojenie ovládaných zariadení, 2-lane MIPI DSI display port, pre pripojenie LCD displeja. 2-lane MIPI CSI Kamera port, pre pripojenie kamery.

5.2.2 Bloková schéma systém

Na nasledujúcom obrázku sa nachádza bloková schéma návrhu systému ovládania doplnkových zariadení PZTS pomocou mikropočítača Raspberry Pi. Zapojenie schémy je podobné ako pri jednoduchom programovateľnom časovači s rozdielom zapojenia pri mikropočítači je potrebný aj relé modul. Tento variant obsahuje viac ovládaných svetiel. Ústredňa je pomocou 3G siete pripojená k internetu aj na DPPC a používa užívateľskú aplikáciu MyJablotron. Detektory s akustickou signalizáciou a prístupovým modulom sú pripojené na zbernicu ústredne. Raspberry pi je pripojené k wi-fi sieti.



Obrázok 23 Schéma zapojená s Raspberry Pi.

5.2.3 Ovládanie systému

Pre tento systém je potrebné naprogramovať aplikáciu, ktorá bude dané zariadenia ovládať. Mikropočítač je možné ovládať na diaľku pomocou pripojenia k internetu pomocou Wi-Fi alebo RJ portu. Mikropočítač je možné spravovať aj lokálne, že sú pripojené ovládacie periférie, ako klávesnica, myš a obrazovka. Taktiež je možné napojiť aj tlačidlá a displej v tomto prípade by vedel fungovať podobne ako jednoduchý časovač. Systém je možno ovládať aj pomocou prístupového modulu ústredne pomocou PG výstupov.

5.2.4 Cenové vyhodnotenie tohto návrhu

Základný prvok návrhu vychádza na 16 9000 Kč, reléový modul na 500 Kč, Raspberry Pi 4 na 1 941 Kč. Celková cena navrhnutého systému sa pohybuje okolo 19 341 Kč.

5.3 Systém PZTS s ovládaním pomocou Arduino UNO

Ďalší návrh systému na ovládanie osvetlenia je pomocou mikropočítača Arduino UNO, ktorý nahrádza klasický časovač. Arduino UNO v tomto systéme funguje ako časovač, ktorý je potrebné naprogramovať, aby mohol fungovať ako časovač. Pri tomto návrhu musí byť použitý aj relé modul.

5.3.1 Prvky z ktorých je systém navrhnutý

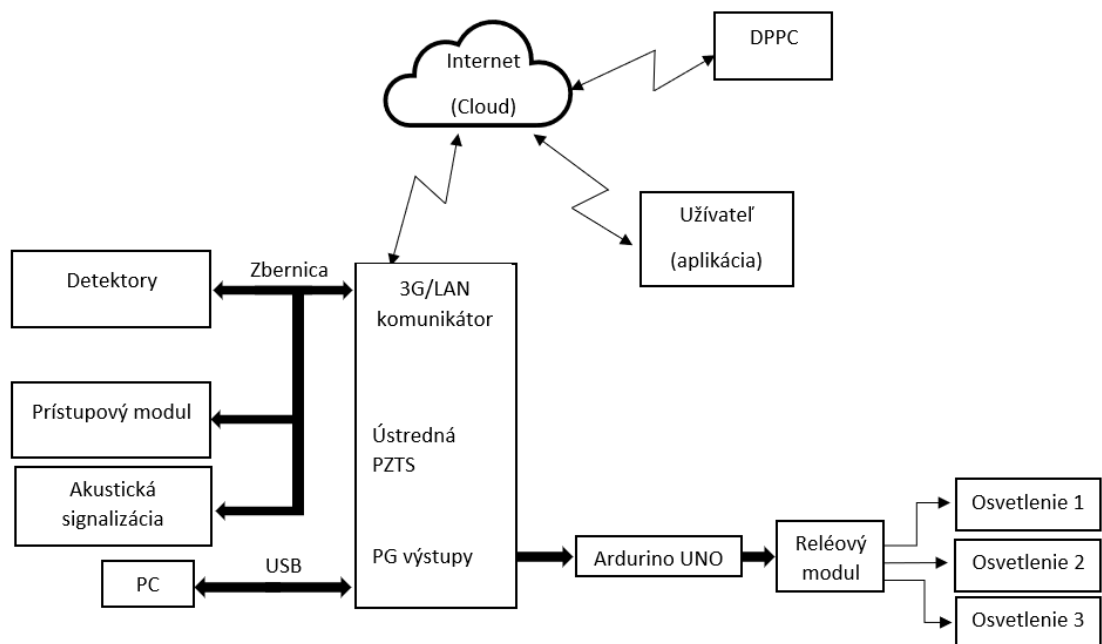
V tomto návrhu je použitý systém PZTS. K tomuto systému je pomocou PG výstupov pripojený mikropočítač Arduino UNO a následne je zapojený reléový modul.

5.3.1.1 Arduino UNO

Arduino UNO je najrozšírenejšia doska so série Arduino. Napájanie a komunikácia je realizovaná cez USB. Má 14 digitálnych pinov, ktoré vedia fungovať ako výstup alebo vstup.

5.3.2 Bloková schéma systému

Tento systém je navrhnutý na ovládanie osvetlenia, ktoré je pripojené k ústredni PZTS pomocou PG výstupu. Výstup Arduino je pripojený na reléový modul z ktorého ide napájanie priamo do osvetlenia. Taktiež je vidieť detektory, sirénu a prístupový modul, ktoré sú pripojené na zbernici ústredne. Pomocou USB káblu je pripojený počítač, ktorý slúži na konfiguráciu systému. Pomocou 3G siete je ústredňa pripojená k internetu a na DPPC. Návrh je možné vidieť na obrázku nižšie.



Obrázok 24 návrh s Arduinom UNO.

5.3.3 Ovládanie systému s Arduinom UNO

Ovládania tohto systému je možné pomocou prístupového modulu, ktorý je pripojený k ústredni, RFID kartou alebo kódom, ktorý je nastavený v ústredni Jablotron na ovládanie PG výstupu. PG výstupy je možné ovládať aj pomocou počítača, mobilnej alebo webovej aplikácie MyJablotron. Pri tomto systéme nie je možné ovládať na mieste bez pridaného displeja a naprogramovaných tlačidiel. Tento systém nie je možné ovládať na diaľku bez pridaného komunikačného modulu. Navrhovaný systém je možné naprogramovať pomocou aplikácie IDE.

5.3.4 Cenové vyhodnotenie tohto návrhu

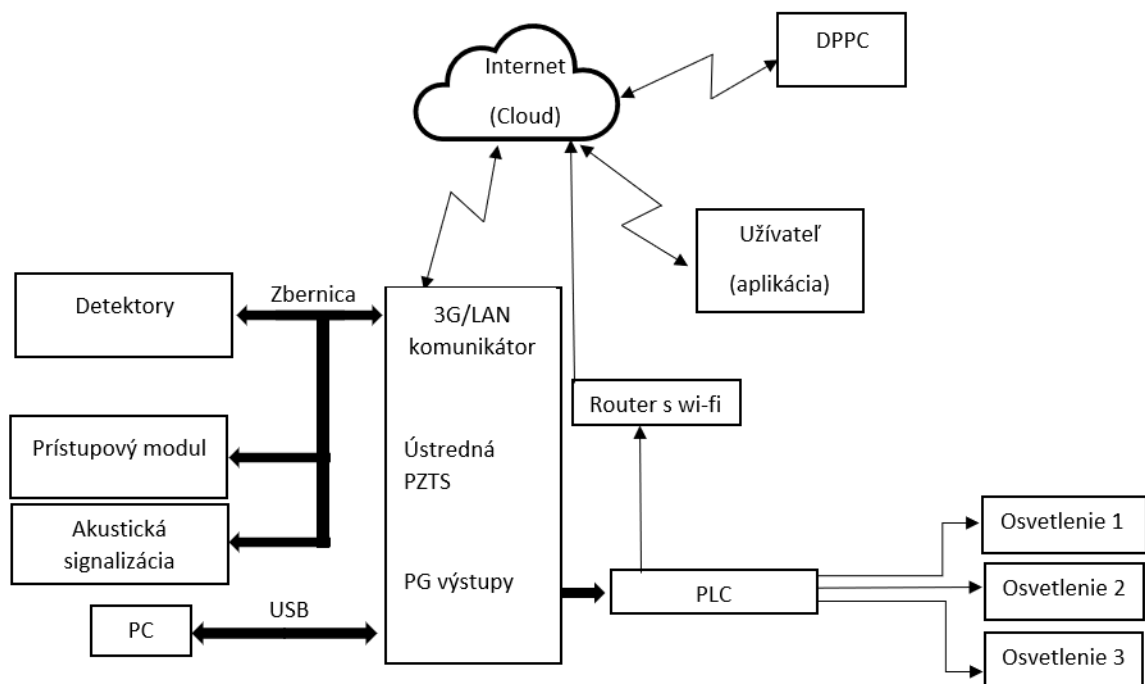
Cenové vyhodnotenie návrhu zahŕňa 500 Kč za reléový modul, 246 Kč za Arduino UNO a 16 900 Kč za ústredňu Jablotron a základné detektory. Celková cena navrhovaného systému je 17 646 Kč.

5.4 Návrh systému PZTS s ovládaním pomocnou PLC

Návrh systému pre ovládanie osvetlenia je realizovaný pomocou programovateľného automatu od spoločnosti Tecomat, ktorý nahrádza klasický časovač. Pre zaistenie funkcie systému je nevyhnutné vytvoriť sadu inštrukcií pre ovládanie osvetlenia a nastavenie času, ktorými sa bude PLC riadiť.

5.4.1 Bloková schéma systému

V tejto schéme sú na zbernici pripojené detektory prístupový modul a akustická signalizácia. Počítač je pripojený prostredníctvom USB káblu. Ústredňa je pomocou 3G siete pripojená k internetu a ku DPPC, aj k mobilnej aplikácii MyJablotron. K PG výstupu ústredne je pripojený programovateľný automat, ktorý slúži na ovládanie osvetlenia. PLC je pripojené k internetu pomocou RJ portu.



Obrázok 25 Návrh systému s PLC.

5.4.2 Ovládanie systému a PLC

Tento systém je možné ovládať vzdialeným prístupom pomocou ústredne PZTS cez aplikácie od spoločnosti Jablotron, alebo pomocou prístupového modulu, ktorý sa nachádza u ústredne. Pomocou ústredne však nie je možné meniť čas a ďalšie nastavenia, ktoré sú nastavené v PLC. Signál z ústredne bude putovať cez PG výstupy do PLC, ktoré bude na požiadavku ústredne reagovať na-programovanou odozvou. Týmto spôsobom je možné ovládať väčšie množstvo svetiel. V základnej konfigurácii sa nachádza jedno tlačidlo ktoré slúži na prepínanie komunikácie cez ethernet alebo sériovú linku. PLC je pripojené k internetu pomocou RJ portu.

5.4.3 Cenové vyhodnotenie tohto návrhu

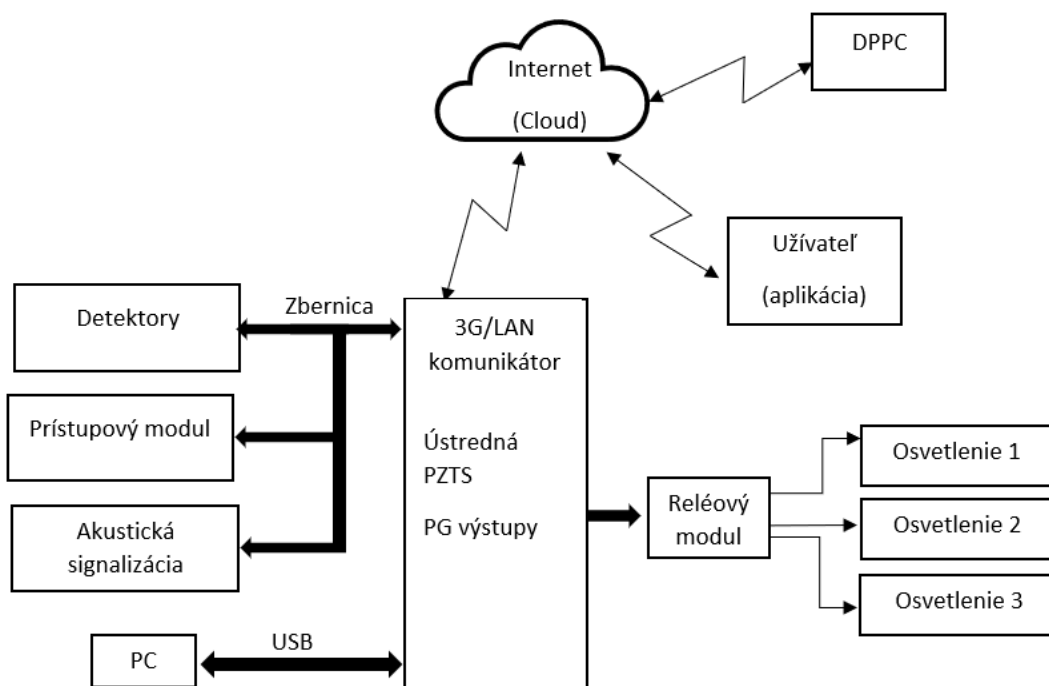
Táto cenová ponuka sa skladá s programovateľného automatu od spoločnosti Tecomat a setu základného systému od spoločnosti Jablotron. Cena programovateľného automatu je 9 900 Kč a cena PZTS vrátane základných prvkov 16 900 Kč. Výsledná cena tohto návrhu sa pohybuje na 26 800 Kč.

5.5 Systém PZTS s ovládaním pomocnou osvetlenia pomocou ústredne

Jedná sa o najjednoduchšiu variantu navrhnutého systému, zložený iba z ústredne PZTS, relé modulu a osvetlenia, ktoré sú prepojené prostredníctvom PG výstupov.

5.5.1 Bloková schéma systému

Pri tomto návrhu je reléový modul pripojený na PG výstup, za ktorým je napojené osvetlenie. Na zbernici ústredne sú pripojené detektory, prístupový modul ústredne, akustická signalizácia. Ústredňa je pripojená pomocou 3G siete k internetu a na DPPC, a možno ju spravovať cez aplikáciu MyJablotron.. K ústredni je pomocou USB portu pripojený počítač.



Obrázok 26 Návrh ústredne PZTS bez ďalšieho zariadenia.

5.5.2 Ovládanie systému

Ovládanie systému je možné prostredníctvom kódov, RFID karty alebo mobilné či webovou aplikáciou MyJablotron. Čas a ďalšie konfigurácie tohto systému sa nastavujú v programe F-link. Možnosť nastavenia funkcií. Možnosti nastavenia času v programe F-link sú popísané v kapitole 2.1.6.

5.5.3 Cenové vyhodnotenie tohto návrhu

Cenový návrh tohto systému sa skladá zo setu od spoločnosti Jablotron, ktorý vychádza na 16 900 Kč a relé modulu o hodnote 500 Kč. Výsledná cena tohto systému je 17 400 Kč.

6 VYHODNOŤTE VÝHODY TOHOTO RIŠENIA A POROVNAJTE S RIEŠENÍM PLC KONTROLEROV, ARDUINA A RASPBERRY .

V tejto kapitole sú popísané rozdiel medzi jednotlivými systémami a ich výhody a nevýhody v porovnaní s ostatnými systémami. Predmetom porovnania bude 5 navrhnutých konfigurácií systému, ktoré sú podrobnejšie opísané v predchádzajúcej kapitole. Prvý je navrhnutý pomocou jednoduchého programovateľného časovača. Druhý variant obsahuje mikropočítač Raspberry Pi a tretí variant využíva mikropočítač Arduino UNO. Štvrtá variant používa pre ovládanie osvetlenia programovateľný automat. Posledný návrh spoľieha iba na integrované funkcie PZTS ústredne.

6.1 Výhody jednotlivých variant návrhu

Výhoda prvého variantu spočíva v samostatnosti, jednoduchosti a rýchlosti zmeny nastavenia času a vizualizácie odpočtu vypnutia osvetlenia. Tiež nie je potrebné dodatočné programovanie systému.

Výhodou druhého návrhu s mikropočítačom Raspberry Pi 4b je voľba časových úsekov a vzdialený prístup k systému. Možnosť programovania a editácie aj na diaľku. Výhodou je tiež podpora Wi-Fi siete. Jednoduchosť ovládania systému pomocou grafického rozhrania.

Výhodou tretieho návrhu je možnosť nastavenia väčšieho časového úseku a svietidiel pri nízkej cene.

Výhodou štvrtého návrhu je možnosť ovládania väčšieho množstva svetiel jedným zariadením, nastavenie väčšieho alebo neobmedzeného časového intervalu, bez nutnosti reléového modulu.

Výhody piateho návrhu je absencia programovanie. Ovládanie len pomocou aplikácií od spoločnosti Jablotron, alebo prístupovým modulom. Jedná sa o najlačnejšiu variantu, ktorú je možné ovládať jednoducho pomocou aplikácie MyJablotron alebo programov ako F-link a J-link

6.2 Nevýhody jednotlivých variant návrhu

Nevýhodou prvého návrhu je absencia vzdialenej správy systému a obmedzený časový interval, ktorý je limitovaný výrobnými možnosťami časovača na maximálne 999 minút.

Nevýhodou druhého návrhu je nutnosť programovania systému pre ovládanie osvetlenia. Pri ovládaní systému na mieste nutnosť pripojenia ďalších zariadení ako tlačidlo, display.

Nevýhodou tretieho návrhu absencia vzdialeného ovládania bez prítomnosti ďalších periférií. Pri zmene naprogramovania je potrebné lokálne pripojenie.

Nevýhoda štvrtého návrhu je vyššia cena a nutnosť ďalších modulov pre ovládanie času a systému. Nevýhodou je aj nutnosť tvorby programu pre PLC a ovládanie iba pomocou PC.

Nevýhodou piateho návrhu je nemožnosť ovládať systém samostatne a na mieste realizácie sa nenachádza display s časom.

6.3 Porovnanie jednotlivých systémov

Porovnanie systému Arduino UNO so systémom pomocou jednoduchého programovateľného časovača. Výhodou systému Arduino UNO je väčšia možnosť nastavenia časových úsekov oproti jednoduchému časovaču, kde je tento rozsah obmedzený. Výhodou programovateľného časovača je jednoduché ovládanie, možnosť lokálneho upravovania času, alebo vypnutia časovača. Nevýhodou u mikropočítača Arduino UNO oproti jednoduchému programovateľnému časovaču, že nie je možné bez pripojenia počítača meniť alebo konfigurovať systém. Cena obidvoch variant je veľmi podobná.

Porovnanie systému Raspberry Pi s jednoduchého programovateľného časovaču. Výhodou systému Raspberry Pi je možnosť nastavenia neobmedzených časových úsekov, ovládanie viacerých svietidiel, možnosť ovládania a editácie systému na diaľku. Ovládanie systému je náročnejšie oproti porovnávanému systému. Výhody systému jednoduchého programovateľného časovaču je možnosť menenia a nastavovania času pri lokálnej úrovni. Nie je potrebné naprogramovať žiadny program, pri Raspberry Pi je potrebný aj program na ovládanie systému.

Porovnanie systému PLC zo systémom jednoduchého programovateľného časovaču. Výhody systému PLC je možnosť ovládania viac svetiel, nie je potrebný relé modul v porovnaní s jednoduchým programovateľným časovačom. Výhodou jednoduchého programovateľného časovaču je ovládanie na lokálnej úrovni, viditeľný čas na display. Nevýhodou PLC je jeho cena v porovnaní s cenou časovača, nutnosť naprogramovania.

Porovnanie systému jednoduchého programovateľného časovaču s systémom ústredne PZTS. Tieto systémy sú veľmi podobné. Výhody pri programovateľnom časovači je možné systém ovládať aj na mieste čo pri ústredni ide len pri prístupovom module alebo pomocou

aplikácie. Výhodou u týchto riešení je nižšia cena. Nevýhody u jednoduchého programovateľného časovaču sú absencia nastavovania času vzdialeným prístupom.

6.4 Zhodnotenie

V tabuľke 1 sú zhrnuté základné parametre jednotlivých systémov, aké sú Cena systému, možnosti ovládania systému, nastavenie časov na konkrétne zariadenie, počet pripojených svietidiel, pripojenie ďalších periférii. Najlacnejší návrh je samostatný systém PZTS. Najdrahšie variantom sa javí systém využívajúci programovateľný automat PLC. Vzdialený prístup podporujú len ústredná PZTS, programovateľný automat a mikropočítač Raspberry pi. Pre mikropočítačoch Raspberry Pi, Arduino UNO a programovateľný automat PLC je možné nastaviť neobmedzený časový cyklus a súčasne aj viac programov.

Tabuľka 1 Porovnanie jednotlivých návrhov

Parametre	Cena	Počet svietidiel	Nastavenia času	Náročnosť nastavenia systému	Vzdialený prístup
Programovateľný časovač	17 775 Kč	3	Obmedzené nastavením	Jednoduchá	Nie
Raspberry pi	19 341 Kč	3	Neobmedzené	Stredná náročnosť	Áno
Arduino UNO	17 646 Kč	3	Neobmedzené	Náročná	Nie
Tecomat foxrot PLC	26 800 Kč	3	Neobmedzené	Náročná	Áno
Samostatný systém PZTS	17 400 Kč	3	Obmedzené nastavením	Stredná náročnosť	Áno

7 ODHADNITE ĎALŠÍ VÝVOJ TÝCHTO SYSTÉMOV

Odhad pri ústrediach PZTS indikuje lepšiu odolnosť, zlepšenie zabezpečenia a väčšie množstvo funkcií, ktoré je možné ovládať pomocou mobilného zariadenia v aplikácií MyJablotron, alebo možnosť ovládania jednotlivých komponentov PZTS pomocou hlasových asistentov, taktiež pomocou predefinovaných gest smerovaných na kameru.

Pri bezdrôtových detektoroch sa predpokladá väčšiu výdrž batérie, lepšia odolnosť proti zničeniu, väčšia citlivosť proti falošným poplachom. Taktiež lepšia odolnosť proti narušeniu komunikácie.

Pri jednoduchých programovateľných časovačoch sa predpokladá pripojenie k chytrým telefónom a lepšia kompatibilita so smart zariadeniami.

Vylepšenie prístupového modulu s ovládaním pomocou NFC. Užívateľ nemusí nosiť RFID kartu, ale stačí, ak má mobilný telefón alebo hodinky, ktoré podporujú funkciu NFC. Možnosť ovládania prístupového modulu pomocou biometrických snímačov, napr. otláčok prsta, sken sietnice oka, alebo rozpoznávanie hlasu.

ZÁVER

V teoretickej časti bakalárskej práce je vypracovaná charakteristika systému PZTS. Popis základných prvkov systému zahŕňajúce ústredňu, prístupový modul, siréna, komunikátor, detektory. Ďalej rozdelenie PZTS podľa stupňov zabezpečenia, jednotlivých tried prostredia a prístupových úrovní systému. Následne sú popísané doplnkové zariadenia, do ktorých spadá akustická a optická signalizácia, mapy, tablety, tlačiarne a prenosové zariadenia. Záver kapitoly uvádza spôsoby ovládania doplnkových zariadení PZTS pri ovládaní pomocou klávesnice a diaľkového ovládača.

V ďalšej kapitole je programovanie PZTS a možnosti softwarového ovládania doplnkových zariadení. Základné programovanie ústredne Jablotron pomocou programu F-link, kde sú popísané jednotlivé záložky pri programovaní ústredne. Využitie jednotlivých programov J-link, ktorý slúži pre užívateľa taktiež ako aplikácia Myjablotron, Software ktorý je určená pre programovanie ústredne servisným pracovníkom je program F-link, ktorý je detailne popísaný. Následne je rozpísané, ako je možné ovládať doplnkové zariadenia pomocou softwaru J-link, F-link alebo MyJablotron.

V tretej časti sú popísané základné rozdelenie časovačov, jednotlivé funkcie, ktoré vie daný časovač vykonávať a mikropočítače a programovateľný automat, ktoré sú použité pri samostatných návrhoch.

V praktickej časti sú vytvorené jednotlivé návrhy ovládania osvetlenia pomocou doplnkových zariadení PZTS. Pri každom systéme je vytvorená bloková schéma, pri ktorej sú zapojené detektory, PC, akustická signalizácia, internet, DPPC. Prvý návrh sa skladá z použitia jednoduchého programovateľného časovaču, kde hlavnou výhodou tohto systému je lokálne ovládanie. Druhý variant sa skladá z mikropočítača Raspberry Pi. S možnosťou ovládania a konfigurácie systému na diaľku. Tretí variant sa skladá z mikropočítača Arduino UNO, s výhodou nižšie ceny a možnosťou ovládania viacerých svietidiel. Štvrtý variant sa skladá z programovateľného automatu, pri ktorom nie je potrebné využitie relé modulu a možnosť ovládania viac množstva osvetlení. Nevýhodou u tejto varianty je vyššia cena. Piaty variant sa skladá z ústredne PZTS a reléového modulu. Výhodou pri tejto variante je, že nie je potrebné programovať software pre ovládanie systému a nie je potrebné žiadne ďalšie zariadenie.

Na konci je zhodnotený vývoj týchto systémov do budúcnosti a väčšie množstvo nastavení, ktoré je možné ovládať pomocou mobilného telefónu. Prístupový modul, ktorý podporuje

NFC pre odistenie ústredne pomocou mobilného telefónu, alebo hodiniiek, ktoré podporujú technológiu NFC.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] VELAS, Andrej. *Elektrické zabezpečovacie systémy* [online]. 1. Žilina: EDIS, 2010 [cit. 2021-5-9]. ISBN 978-80-554-0224-6. Dostupné z: http://fsi.uniza.sk/kbm/wp-content/uploads/2013/12/Velas_EZS.pdf
- [2] FRÁNIK, Marek. *Elektronický zabezpečovací systém pro rodinný dům* [online]. Brno, 2011 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://core.ac.uk/download/pdf/30281241.pdf>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Ing. Tomáš Macho, Ph.D.
- [3] JA-101K Ústředňa so zabudovaným GSM/GPRS komunikátorom. *Jablotron.com* [online]. Žilina: Jablotron, 2021 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/sk/produkt/ustredna-so-zabudovanim-gsm-gprs-komunikatorom-209/>
- [4] JA-154E prístupový modul s displejom, klávesnicou a RFID. *Jablotron.com* [online]. Žilina: Jablotron, 2021 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/sk/produkt/pristupovy-modul-s-displejom-klavesnicou-a-rfid-304/>
- [5] GD-04K Univerzálny GSM komunikátor a ovládač. *Jablotron.com* [online]. Žilina: Jablotron, 2021 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/sk/produkt/univerzalny-gsm-komunikator-a-ovladac-408/>
- [6] JA-111M Zbernicový magnetický detektor otvorenia. *Jablotron.com* [online]. Žilina: Jablotron, 2021 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/sk/produkt/zbernicovy-magneticky-detektor-otvorenia-292/>
- [7] JA-110P Zbernicový PIR detektor pohybu. *Jablotron.com* [online]. Žilina: Jablotron, 2021 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/sk/produkt/zbernicovy-pir-detektor-pohybu-203/>
- [8] JA-110B Zbernicový akustický detektor rozbitia skla. *Jablotron.com* [online]. Žilina: Jablotron, 2021 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/sk/produkt/zbernicovy-akusticky-detektor-rozbitia-skla-218/>
- [9] JA-110ST Zbernicový kombinovaný detektor dymu a teploty: JA-110ST Zbernicový kombinovaný detektor dymu a teploty. *Jablotron.com* [online]. Žilina: Jablotron, 2021 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/sk/produkt/zbernicovy-kombinovany-detektor-dymu-a-teploty-244/>

- [10] JA-111A RB Zbernicová vonkajšia siréna. *Jablotron.com* [online]. Žilina: Jablotron, 2021 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/sk/produkt/rb-zbernicova-vonkajsia-sirena-202/>
- [11] *J-Link - Návod na inštaláciu a použitie*. Žilina, 2020. Dostupné také z: <https://www.zdipartners.sk/subor/navod-na-instalaciu-a-pouzitie-j-link/>
- [12] LOVEČEK, Tomáš, Andrej VELAS a Martin ĎUROVEC. *Bezpečnostné systémy: poplachové systémy*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, EDIS-vydavateľské centrum ŽU, 2015. Vysokoškolské učebnice. ISBN 978-80-554-1144-6.
- [13] *Jablotron 100 užívateľský manuál*. Jablonec n. Nisou. Dostupné také z: https://www.jablotron.com/cz/o-jablotronu/ke-stazeni/?filename=ja-10xk_user_cs_mlj52010_web.pdf&do=downloadFile
- [14] *Jablotron 100+ Alarm s intuitívnym ovládaním*. Žilina, 2020. Dostupné také z: https://www.jablotron.com/sk/o-spolocnosti-jablotron/na-stiahnutie/?filename=produktovy_katalog_jablotron_100-_c-sk-pr20020_screen.pdf&do=downloadFile
- [15] *Ústředna zabezpečovacího systému JA-101(-LAN)(-LAN3G) a JA 106K(-3G)*. Jablonec n. Nisou. Dostupné také z: https://www.alarm365.cz/files/product/22/JA-101K_106K_CS_MLJ51210.pdf
- [16] *M482 - Programovateľný časový spínač s relé*. Ostrava. Dostupné také z: <https://www.hadex.cz/navody/m482.pdf>
- [17] PLC Tecomat Foxtrot. *Tecomat.cz* [online]. Kolín: Teco, 2017 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://www.tecomat.cz/products/cat/cz/plc-tecomat-foxtrot-3/>
- [18] Arduino história. *Arduinoposlovensky.sk* [online]. arduinoposlovensky, 2021 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://arduinoposlovensky.sk/hardware/historia/>
- [19] Arduino UNO. *Arduinoposlovensky.sk* [online]. arduinoposlovensky, 2021 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://arduinoposlovensky.sk/hardware/arduino-uno/>
- [20] Popis Arduino IDE. *Arduinoslovakia.eu* [online]. arduinoslovakia, 2016 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://www.arduinosllovakia.eu/page/popis-arduino-ide>
- [21] Programovanie Arduina. *Arduinoposlovensky.sk* [online]. arduinoposlovensky, 2021 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://arduinoposlovensky.sk/programovanie/>
- [22] Popis Arduino IDE. *Arduinoslovakia.eu* [online]. arduinoslovakia, 2016 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://www.arduinosllovakia.eu/page/popis-arduino-ide>

- [23] Raspberry Pi 4 Tech Specs. *Raspberrypi.org* [online]. Cambridge: raspberrypi, 2021 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://www.raspberrypi.org/products/raspberrypi-4-model-b/specifications/>
- [24] Raspberry Pi 4. *Raspberrypi.org* [online]. Cambridge: raspberrypi, 2021 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://www.raspberrypi.org/products/raspberrypi-4-model-b/>
- [25] Raspberry Pi OS. *Distrowatch.com* [online]. Copenhagen: Atea Atarua Limited, 2021 [cit. 2021-5-9]. Dostupné z: <https://distrowatch.com/table.php?distribution=raspios>
- [26] Sada zabezpečovacího systému Jablotron 100 pro RD 4+1. *Hlidejsimajetek* [online]. Úvaly: hlidejsimajetek.cz, 2021 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: <https://www.hlidejsimajetek.cz/sbernicove-dratove-sady-zabezpecovacich-systemu-jablotron/sada-zabezpecovaciho-systemu-jablotron-100-pro-rd-3-1-sbernicova-varianta>

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

PZTS	Poplachový a zabezpečovací tiestnový systém
PG	Programovateľný výstup
NFC	Near Field Communication
DPPC	Dohľadové poplachové prijímacie centrum
PLC	Programovateľný logický automat
GSM	Global System for Mobile Communications
OS	Operačný systém
GB	Gigabyte

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 Ústredňa PZTS. [3]	11
Obrázok 2 Klávesnica. [4]	12
Obrázok 3 GSM komunikátor. [5]	12
Obrázok 4 Magnetický detektor. [6]	13
Obrázok 5 Detektor pohybu. [7]	13
Obrázok 6 Detektor rozbitia skla. [8]	14
Obrázok 7 Detektor dymu a teploty. [9]	14
Obrázok 8 Vonkajšia siréna. [10]	15
Obrázok 9 Záložka sekcie. [15]	21
Obrázok 10 Záložka periférie. [15]	23
Obrázok 11 Konfigurácia klávesnice. [15]	24
Obrázok 12 Záložka užívateľa. [15]	24
Obrázok 13 Programovateľné výstupy. [15]	26
Obrázok 14 Záložka užívateľov J-link. [11]	26
Obrázok 15 Aplikácia MyJablotron. [14]	28
Obrázok 16 Tecomat Foxtrot. [17]	31
Obrázok 17 Arduino UNO. [19]	32
Obrázok 18 Program IDE. [22]	33
Obrázok 19 Raspberry Pi, [24]	34
Obrázok 20 Raspbian OS. [25]	34
Obrázok 21 Časovač. [16]	37
Obrázok 22 Bloková schéma s programovateľným časovaním.....	38
Obrázok 23 Schéma zapojená s Raspberry Pi.	40
Obrázok 24 návrh s Arduino UNO.....	41
Obrázok 25 Návrh systému s PLC.....	43
Obrázok 26 Návrh ústredne PZTS bez ďalšieho zariadenia.	44

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1 Porovnanie jednotlivých návrhov.....	49
--	----