

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta



Porovnání PZTS z finančního a uživatelského hlediska

bakalářská práce



Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Hart, Ph.D.

Autor bakalářské práce: Martin Košťák

PRAHA 2016

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Martin Košťák

Obchod a podnikání s technikou

Název práce

Porovnání PZTS z finančního a uživatelského hlediska

Název anglicky

Comparison PZTS of the financial and user perspective

Cíle práce

Bakalářská práce je tematicky zaměřena na problematiku PZTS z pohledu uživatele a počáteční investice do systému. Hlavním cílem je provést porovnání pořizovacích nákladů u systémů PZTS a porovnat tyto systémy z pohledu uživatele a jeho nároků na ovládání, bezpečnost, design apod. Dílčí cíle bakalářské práce jsou:

- vytvořit přehled řešené problematiky,
- provést finanční analýzu v Čechách nejrozšířenějších PZTS
- na základě testování PZTS porovnat jednotlivé systémy z hlediska uživatele

Metodika

Metodika řešené problematiky bakalářské práce je založena na studiu a analýzách odborných informačních zdrojů. Vlastní řešení je realizováno formou finančních analýz PZTS na Českém trhu a zároveň výsledného vyhodnocení porovnání těchto systémů z hlediska uživatele. Na základě rozboru teoretických poznatků a výsledků hodnocení budou formulovány závěry bakalářské práce.

Doporučený rozsah práce

30 až 40 stran textu včetně obrázků, grafů a tabulek

Klíčová slova

detektor, systém, porovnání, finanční hodnocení, poplachové zabezpečovací a tísňové systémy

Doporučené zdroje informací

HEŘMAN, J., et al.: Elektrotechnické a telekomunikační instalace. Praha: Verlag Dashöfer, 2008. ISSN 1803-0475.

KŘEČEK, S., a spol.: Příručka zabezpečovací techniky. Blatná: Circetus, 2006. 313s. ISBN 80-902938-2-4.

UHLÁŘ, J.: Technická ochrana objektů, II.díl, Elektrické zabezpečovací systémy II. Praha: PA ČR, 2005. 229s. ISBN 80-7251-189-0.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – TF

Vedoucí práce

Ing. Jan Hart, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra technologických zařízení staveb

Elektronicky schváleno dne 20. 1. 2015

doc. Ing. Jan Malaták, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 6. 2015

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan

V Praze dne 05. 03. 2016

Prohlášení

„Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Porovnání PZTS z finančního a uživatelského hlediska vypracoval samostatně pod odborným vedením Ing. Jana Harta, Ph.D. a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Jsem si vědom, že moje bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí. Jsem si vědom 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, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.“

V Praze:

.....

Martin Košťák

Poděkování

Především bych chtěl poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Janu Hartovi, Ph.D. za odbornou pomoc, celkové vedení práce, které mi bylo poskytnuto a také za další cenné rady, které jsem aplikoval při zpracování bakalářské práce.

Porovnání PZTS z finančního a uživatelského hlediska

Abstrakt: Cílem této bakalářské práce bylo zhodnocení poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů z finančního a uživatelského hlediska. Bakalářská práce byla zaměřena na seznámení s problematikou těchto systémů. Přehled řešené problematiky byl věnován rozboru ústředí jednotlivých typů a jejich funkci. Byly uvedeny jejich výhody a nevýhody pro instalaci i používání. V této části byly dále také rozebrány nejznámější používané detektory poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů. Ve vlastním zpracování bylo řešeno zhodnocení vybraných ústředí a výsledkem byl výběr té nejvhodnější ústředny pro použití z finančního a uživatelského hlediska.

Klíčová slova: poplachové zabezpečovací a tísňové systémy, detektor, ústředna, systém, čidlo, finanční hodnocení, porovnání

Comparison PZTS of the financial and user perspective

Summary: The aim of the thesis was an evaluation of the security alarm and emergency systems of financial and user perspective. The thesis was focused on familiarization with problems of these systems. The overview solved problems was dedicated analysis of data loggers of each type. Their advantages and disadvantages were given for installation and use. In this part were also discussed the most commonly used detectors, security alarm and emergency systems. In the custom processing was solved the evaluation of selected data loggers and the solution was to select the most appropriate of data logger for use in financial and user perspective.

Key words: alarm security and emergency systems, detector, data logger, system, sensor, financial evaluation, comparison

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíl práce	2
3. Metodika práce	3
4. Přehled řešené problematiky	4
4.1 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy.....	4
4.1.1 Normy ČR – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy.....	5
4.1.2 Stupně zabezpečení chráněného objektu.....	6
4.1.3 Kategorie rizikovosti chráněného objektu.....	6
4.1.4 Klasifikace tříd prostředí.....	7
4.1.5 Základní prvky poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů	8
4.1.6 Rozdělení prvků poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů	9
4.2 Detektory PZTS	10
4.2.1 Pasivní infračervená čidla	11
4.2.2 Mikrovlnná čidla	12
4.2.3 Ultrazvuková čidla	13
4.2.4 Kombinovaná čidla	14
4.2.5 Magnetické kontakty.....	14
4.2.6 Detektory na ochranu skleněných ploch	15
4.2.7 Detektory otřesů	15
4.2.8 Infračervené závory.....	15
4.2.9 Požární čidla.....	17
4.2.10 Detektory zaplavení.....	18
4.2.11 Detektory úniku plynu.....	18
4.3 Ústředny poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů.....	18
4.3.1 Základní účel ústředny PZTS	18
4.3.2 Ústředny podle stupně vybavenosti.....	19

4.3.3	Ústředny podle počtu smyček	19
4.3.4	Ústředny podle počtu připojovaných smyček	20
4.3.5	Ústředny smyčkové	20
4.3.6	Ústředny sběrníkové s přímou adresací	21
4.3.7	Ústředny smíšeného typu	22
4.3.8	Ústředny bezdrátové sítě	22
4.3.9	Ústředny hybridní	25
4.3.10	Základní aspekty a bezpečnostní pravidla pro provoz ústředen PZTS	25
4.4	Poplachové zóny	26
4.4.1	Čas pro odchod	27
4.4.2	Čas pro příchod	27
5.	Vlastní zpracování	28
6.	Výsledky a jejich hodnocení	35
7.	Závěr	36
8.	Seznam použité literatury	38
9.	Seznam obrázků	39
10.	Seznam tabulek	40
11.	Seznam grafů	40
12.	Seznam příloh	40

1. ÚVOD

V posledních letech dochází k neustálému rozvoji v oblasti zabezpečování objektů díky vývoji elektronických systémů. Tento rozvoj je dán také vyššími požadavky uživatelů na kvalitu zabezpečení. Je nutno zmínit, že poplachový zabezpečovací a tísňový systém je určen pouze pro informování majitele chráněného objektu nebo jiné osoby, která je oprávněna tyto informace přijímat, o případném neoprávněném vstupu nepovolané osoby a na základě jich se rozhoduje pro další řešení. Z toho plyne, že tento systém neslouží k přímému zabránění vstupu nepovolané osoby. [1]

Důvodem využívání poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů je snaha zabránit případnému poškození nebo odcizení hmotného majetku. Před instalací těchto systémů je důležité si uvědomit, v jakých podmínkách bude systém pracovat a jaké bude riziko případného narušení chráněného objektu. Pro uživatele je nejdůležitější, aby se mohl spolehnout na správnou funkčnost systému. Proto je kladen důraz na projektovou přípravu, díky které se dá zajistit vhodný výběr použité technologie. [2]

Pro správnou funkčnost daného systému je nezbytně nutná dokonalá znalost uživatele ohledně používání systému. Uživatel má možnost komunikovat s celým systémem buď pomocí klávesnice umístěné na ústředně, nebo pomocí bezdrátové komunikace. Výhodou většiny dnešních poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů je možnost programování funkcí a parametrů systému, kde si může uživatel nastavit požadavky podle svých potřeb.

V současné době se určitě má cenu zabývat zabezpečením objektu, neboť existují rizika narušení objektu, poškození majetku či jeho odcizení. I když se státní orgány ČR snaží zajistit bezpečí a ochranu majetku obyvatelstvu, není vyloučeno, že dojde k loupežné činnosti. Kriminalita zde je podle statistik a bude, a proto není prostor ponechávat nic náhodě. Řešením zabezpečením objektu je snaha co nejvíce snížit riziko loupežné činnosti a předcházet tak poškození či odcizení vlastního majetku. Proto je hlavním úkolem této práce seznámit uživatele s danou problematikou a dát najevo, že zabezpečení objektu je pro uživatele cenově přijatelné.

2. CÍL PRÁCE

Cílem této práce je seznámení s problematikou poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů a provést porovnání pořizovacích nákladů jednotlivých ústředí a porovnat tyto ústředny z uživatelského pohledu podle vybraných parametrů a na základě toho rozhodnout, která ústředna bude pro uživatele ta nejvhodnější. Dílčí cíle bakalářské práce jsou:

- vytvořit přehled řešené problematiky
- seznámit s legislativou PZTS
- seznámit se zabezpečením objektu a rizikem jeho narušení
- vyjmenovat základní prvky PZTS a uvést k čemu slouží
- vytvořit rozbor ústředí jednotlivých typů a jejich funkce
- uvést typy poplachových zón a jejich účel
- vytvořit přehled nejznámějších používaných detektorů PZTS
- provést finanční analýzu v Čechách nejrozšířenějších PZTS
- porovnat dané ústředny podle vybraných parametrů
- vybrat z porovnání tu nejvhodnější ústřednu pro použití z finančního a uživatelského hlediska

3. METODIKA PRÁCE

Metodika práce se zakládá na studiu a analýzách odborných informačních zdrojů. Zakládá se také na rozboru vybraných ústředí a vlastního řešení. V bakalářské práci je vysvětlena problematika poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů pomocí odborné literatury, která je v této práci uvedena. V celé práci jsou vhodně obsaženy tabulky a obrázky, které umožňují danou problematiku lépe pochopit. Práce je obsahově rozdělena na jednotlivé kapitoly a podkapitoly a díky nim je proto stručná a přehledná.

Vlastní řešení je realizováno formou finančních analýz poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů na českém trhu. Zároveň je vyhodnoceno výsledné porovnání těchto systémů z finančního a uživatelského hlediska. Vybráno bylo dvanáct ústředí od nejznámějších výrobců PZTS. Ústředny jsou rozděleny podle typu a jsou prezentovány svými parametry. Všechny ústředny je nutné porovnat z finančního a uživatelského hlediska a rozhodnout se pro tu nejvhodnější ústřednu v poměru cena a funkčnost.

Byla použita multikriteriální analýza, kde jsou ohodnocena jednotlivá kritéria podle stupnice. Čím je číslo menší, tím je výsledek lepší. To znamená, že např. u kritéria cena byla hodnocena jako nejlevnější ústředna číslem 1, druhá nejlevnější ústředna číslem 2 a naopak ta nejdražší ústředna číslem nejvyšším v pořadí. Výsledkem celé této analýzy je výběr té nejvhodnější ústředny.

Při porovnávání ústředí podle kritérií byl kladen největší důraz na cenu a maximální počet zón. Dále byla také větší pozornost věnována kritériím: maximum programovatelných výstupů, programovatelné výstupy na ústředně a počet klávesnic. Při porovnávání ústředí byly proto zavedeny při výpočtu váhy, které tento požadavek ve výsledku zachytily. Na základě rozboru teoretických poznatků a výsledků hodnocení je formulován závěr bakalářské práce.

4. PŘEHLED ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Tato kapitola se zabývá popisem funkce poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů. Jsou zde rozebrány jednotlivé typy ústředen, uvedeny jejich výhody a nevýhody.

4.1 POPLACHOVÉ ZABEZPEČOVACÍ A TÍŠŇOVÉ SYSTÉMY

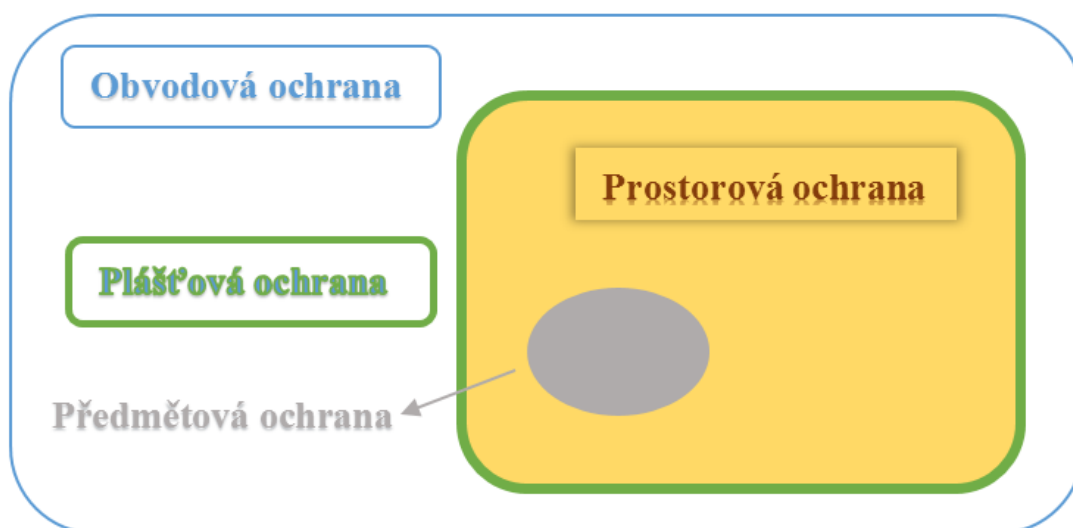
Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (PZTS) slouží k detekci a signalizaci nebezpečí ve střeženém prostoru. Systémy jsou tvořeny souborem technických prostředků určených k ochraně majetku a mají zabránit proti neoprávněnému vstupu do objektu. Detekují místo narušení, poskytují informaci o čase a mohou ukládat záznam zvuku a obrazu. Detekční systémy pracují v různých klimatických podmínkách a je důležité, aby byly maximálně spolehlivé z hlediska funkčnosti. Správná funkčnost se dá zajistit výběrem vhodné technologie a pečlivé projektové přípravy.

Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy se zahrnují do kategorie technické ochrany. Z hlediska prostorového zaměření (viz obrázek 1) lze tuto ochranu rozdělit na pět druhů:

- a) **Obvodová ochrana** signalizuje narušení obvodu objektu. Obvodem objektu je jeho katastrální hranice. Tyto hranice jsou vymezeny přírodními nebo umělými bariérami (vodní toky, ploty, zdi atd.).
- b) **Plášťová ochrana** signalizuje narušení pláště objektu (mechanické překážky).
- c) **Prostorová ochrana** signalizuje pachatele v chráněném prostoru. Pachatel se nachází uvnitř prostoru chráněného objektu.
- d) **Předmětová ochrana** signalizuje bezprostřední přítomnost pachatele u chráněného předmětu. Do této ochrany lze zařadit například ochranu trezorů nebo sbírkových předmětů.
- e) **Klíčová ochrana** signalizuje narušení hlavních míst v objektu. Jsou to místa, kde se očekává pohyb pachatele v zájmovém prostoru (chodby, schodiště, haly atd.). [1]

Využitím kombinací těchto druhů ochrany dosáhneme tzv. vícestupňové ochrany.

Obrázek 1 - Prostorové zaměření technické ochrany



4.1.1 Normy ČR – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy

Normy v České republice pro poplachové systémy schvaluje a vydává Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. O poplachové systémy se také zajímá Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice (CENELEC). CENELEC připravuje dobrovolné standardy, které pomáhají usnadnit obchod mezi zeměmi, vytvořit nové trhy, snížit náklady na dodržování předpisů a podpořit rozvoj jednotného evropského trhu. Poplachové systémy jsou popsány v technické specifikaci CENELEC TC – 79.

- ČSN EN 50131-1 Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy – Všeobecné požadavky
- ČSN CLC/TS 50131-2-2 – Požadavky na pasivní infračervené detektory
- ČSN CLC/TS 50131-2-3 – Požadavky na mikrovlnné detektory
- ČSN CLC/TS 50131-2-4 – Požadavky na kombinované pasivní infračervené a mikrovlnné detektory
- ČSN CLC/TS 50131-2-5 – Požadavky na kombinované pasivní infračervené a ultrazvukové detektory
- ČSN CLC/TS 50131-2-6 – Požadavky na kontakty otevření (magnetické)
- ČSN CLC/TS 50131-3 – Ústředny
- ČSN CLC/TS 50131-4 – Výstražná zařízení
- ČSN EN 50131-5-3 – Požadavky na zařízení využívající bezdrátové propojení
- ČSN EN 50131-6 – Napájecí zdroje
- ČSN CLC/TS 50131-7 – Pokyny pro aplikace [3]

4.1.2 Stupně zabezpečení chráněného objektu

Důležitým kritériem pro zařazení daných prvků poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů jsou tzv. stupně zabezpečení, které jsou popsány v normě ČSN EN 50131 – 1. Tato norma stanovuje kritéria pro výbavu a funkci jednotlivých prvků. Zabezpečení chráněného objektu je rozděleno do čtyř stupňů – viz tabulka 1. Jednotlivé stupně jsou hodnoceny podle míry rizika, znalostí a vybavení narušitelů.

Tabulka 1 – Stupně zabezpečení [2]

Stupeň	Míra rizika	Předpokládaný typ narušitele
1	Nízké	Narušitel má malou znalost PZTS a omezený sortiment snadno dostupných nástrojů.
2	Nízké až střední	Narušitel má určité znalosti o PZTS a omezený sortiment základních přenosných přístrojů.
3	Střední až vysoké	Narušitel je obeznámen s PZTS a používá úplný sortiment základních a přenosných přístrojů a elektronických zařízení.
4	Vysoké	Narušitel je schopen zpracovat podrobný plán vniknutí a má k dispozici kompletní sortiment zařízení včetně prostředků pro náhradu rozhodujících prvků PZTS.

4.1.3 Kategorie rizikovosti chráněného objektu

Z hlediska kategorie rizikovosti chráněného objektu nelze použít stejné zabezpečovací zařízení pro všechny objekty. U nízké rizikovosti vstupu do chráněného objektu jsou používány jednodušší poplachové zabezpečovací a tísňové systémy než u vysoké rizikovosti.

V následující tabulce jsou uvedeny kategorie podle původní normy ČSN 33 4590. Ústředny PZTS se rozdělovaly podle vybavenosti do čtyř kategorií, které jsou popsány v tabulce 2.

Tabulka 2 – Kategorie rizikovosti chráněného objektu [1]

Rizika	Druhy objektů	Kategorie dle ČSN
Nízká	Byty, vilky, malé provozovny, obchůdky, garáže a jiný objekty s nízkým objemem chráněných hodnot	4
Průměrná	Obchody, sklady, provozovny, obchodní domy – splnění podmínek této kategorie je minimální podmínkou pro připojení objektového PZTS do policejního systému	3
Vysoká	Peněžní ústavy, velká klenotnictví, prodejny zbraní, galerie, výroba a skladování opiátů apod.	2
Nejvyšší	Vybrané státní instituce, centrální úložny, atomové elektrárny, státní pokladny, velkosklady výbušnin	1

4.1.4 Klasifikace tříd prostředí

Výběr prvků poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů se musí volit dle prostředí, ve kterém budou tyto prvky pracovat. Podle normy ČSN EN 50131 – 1 jsou určeny čtyři třídy prostředí, které jsou stručně charakterizovány a dány rozsahem teplot – viz tabulka 3.

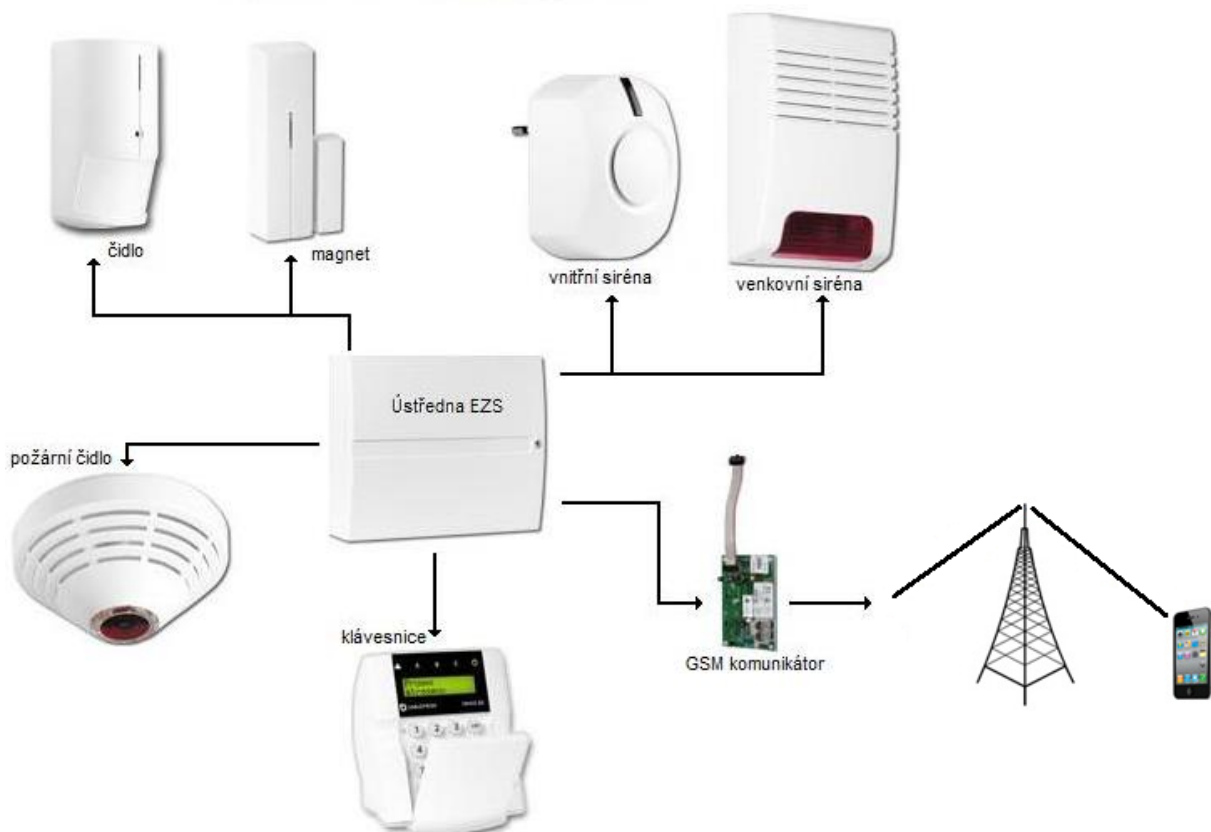
Tabulka 3 – Klasifikace tříd prostředí [4]

Třída	Název prostředí	Popis prostředí, příklady	Rozsah teplot
I	Vnitřní	Vytápěná obytná nebo obchodní místa	+5 °C až +40 °C
II	Vnitřní všeobecné	Přerušovaně vytápěná nebo nevytápěná místa (chodby, schodiště, skladové prostory)	-10 °C až +40 °C
III	Venkovní chráněné	Prostředí vně budov, kde komponenty nejsou trvale vystaveny vlivům počasí (přístřešky)	-25 °C až 50 °C
IV	Venkovní všeobecné	Prostředí vně budov, kde komponenty jsou trvale vystaveny vlivům počasí	-25 °C až +50 °C

4.1.5 Základní prvky poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů

Poplachový zabezpečovací a tísňový systém je složen z několika základních prvků, které plní své funkce a tvoří tzv. zabezpečovací řetězec. Ten je tvořen těmito prvky: čidlo (detektor), ústředna, přenosové prostředky, signalizační zařízení, doplňková ovládací zařízení, napájecí zařízení. Schéma zapojení je znázorněno na obrázku 2.

Obrázek 2 – Jednoduché schéma zapojení PZTS [5]



Čidlo (detektor) je zařízení, které reaguje na jevy související s narušením střeženého objektu či prostoru. Pokud čidlo detekuje narušení prostoru, vyšle poplachový signál nebo zprávu.

Ústředna je zařízení, které přijímá a zpracovává informace z výstupních elektrických signálů detektorů. Činnost probíhá dle stanoveného programu. Ústředna umožňuje ovládání celého zabezpečovacího systému, zajišťuje jeho napájení a inicializaci následného přenosu informací.

Přenosové prostředky zajišťují přenos výstupních informací z ústředny přes zařízení, které je schopno předat informace dále k poplachovému přijímacímu centru (PPC). Poplachové přijímací centrum je trvale obsluhované vzdálené středisko, které přijímá informace o stavu poplachového zabezpečovacího a tísňového systému. Pomocí přenosových prostředků je také možno ovládat poplachový systém.

Signalizační zařízení signalizuje opticky nebo akusticky výstupní informace z ústředny. Vyhlašuje poplach nebo výstrahu.

Doplňková ovládací zařízení slouží k ovládání systému a umožňují realizování některých speciálních funkcí. Dají se ovládat buď části, nebo jednotlivá čidla poplachového zabezpečovacího a tísňového systému.

Napájecí zařízení zajišťuje napájení PZTS nebo jeho komponent při normálních provozních podmínkách.

Tyto základní prvky se používají v různých podobách, vzájemně se kombinují a vznikají tak různě složité systémy. Je důležité brát ohled na průběžnou kontrolu správné funkce PZTS. Je to jeden z nejdůležitějších faktorů, který ovlivňuje zranitelnost celého systému.

4.1.6 Rozdělení prvků poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů

V současnosti je téměř většina instalací poplachových zabezpečovacích systémů provedena bezdrátovou formou. Jeden z důvodů hojně používaných těchto systémů je jednoduchá montáž bez nutných prací na omítce a také bez kabelových rozvodů.

Prvky plášťové ochrany včasné signalizují, když dojde k překonání klasické ochrany chráněného objektu (hlídání dveří). Patří sem magnetické kontakty, čidla na ochranu prosklených ploch, mechanické kontakty, vibrační čidla, poplachové folie, drátová čidla a rozpěrné tyče.

Prvky prostorové ochrany signalizují pohyb pachatele uvnitř chráněného prostoru. Řadíme sem pasivní infračervená čidla, aktivní infračervená čidla, ultrazvuková čidla, mikrovlnná čidla a kombinovaná duální čidla.

Prvky předmětové ochrany signalizují bezprostřední přítomnost pachatele u chráněného předmětu (trezory, cenné předměty). Patří sem otřesová čidla, čidla na ochranu zavěšených předmětů a kapacitní čidla.

Prvky tísňové ochrany slouží k ochraně v případě přímého ohrožení (hlášení). Jsou to veřejné tísňové hlásiče, skryté tísňové hlásiče a osobní tísňové hlásiče.

Prvky venkovní obvodové (perimetrické) ochrany signalizují narušení již na hranici chráněného objektu. Snaha je o zaregistrování pachatele ještě dříve, než se dostane ke konkrétnímu objektu, který je zabezpečen. Řadíme sem mikrofonické kabely, infračervené závory a bariéry, mikrovlnné bariéry, šterbinové kabely a zemní tlakové hadice. [2]

4.2 DETEKTORY PZTS

Detektory neboli čidla jsou základními prvky poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů. Detektory reagují na jevy, které souvisí s narušením střeženého prostoru nebo předmětu. Činnost detektoru je založena na různých fyzikálních principech (spektrum elektromagnetického vlnění). Každý detektor je přiřazen k zóně ústředny. Zóna má v ústředně své číslo. K jedné zóně je většinou přiřazen jen jeden detektor.

Čidla PZTS lze dělit podle toho, zda jsou při svém provozu napájeny elektrickou energií či nikoliv. Dělí se proto na čidla napájená a nenapájená. [1]

Napájená čidla se dají rozdělit z hlediska toho, jestli do střeženého prostoru vyzařují nebo nevyzařují využitelnou energii. Dělí se proto na:

- a) **Aktivní čidla** – Vytvářejí si své pracovní prostředí aktivním zásahem do okolního prostoru (např. ultrazvukové vlnění) a detekují jeho změny.
- b) **Pasivní čidla** – Reagují pasivně na fyzikální změny ve svém okolí (např. pasivní infračervené čidlo reaguje jen na změnu teplotního gradientu).

Nenapájená čidla lze rozdělit podle aktivační činnosti na:

- a) **Destrukční čidla** – Jsou charakterizovány svojí jednorázovou funkcí. To znamená, že při vyhlášení poplachu dojde k jejich zničení. Mezi tyto čidla patří poplachové folie, tapety a skla.
- b) **Nedestrukční čidla** – Čidla jsou i nadále funkční po jejich narušení (vyhlášení poplachu). Patří sem vibrační a magnetický kontakt, mikrospínač apod. [1]

4.2.1 Pasivní infračervená čidla

Pasivní infračervená čidla patří v současnosti k nejrozšířenějším druhům čidel. Obvykle nesou tato čidla označení jako PIR čidla (Passive infra red sensor). Kromě zabezpečovacích účelů jsou čidla využívána pro spínání vnitřního i venkovního osvětlení. Fyzikálním principem činnosti pasivních infračervených čidel je detekce spektra infračerveného záření, které vyzařuje narušitel. Každé těleso je zdrojem elektromagnetického záření (teplotního záření) za podmínek, že jeho teplota je vyšší než absolutní nula ($-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$) a nižší než $560\text{ }^{\circ}\text{C}$. Proto jsou čidla schopna zachytit pohyb těles s odlišnou teplotou než je dané prostředí.

Základním funkčním prvkem PIR čidla je pyroelement. Je to polovodičová součástka, která je složená ze sloučenin na bázi lithia a tantalu. Pyroelement má funkci měniče gradientní povahy. To znamená, že není schopný detekovat stálou úroveň záření, ale jen změny záření dopadající na čidlo. Dalším důležitým prvkem PIR čidla je optika. Díky ní je obraz střeženého prostoru v infračerveném pásmu transformován na plochu senzoru. V praxi se používají dva optické systémy - pomocí zrcadel nebo Fresnelovými čočkami. Zorné pole se dělí na aktivní a neaktivní zóny. Pohybuje-li se těleso s jinou teplotou než je teplota prostředí, detekuje čidlo změny při přechodu cíle z aktivní do neaktivní zóny a naopak. Elektronika poté vyhodnocuje signál, který je vyvolaný těmito změnami a způsobí vyhlášení poplachu. [2]

Dopadající infračervené záření na pyroelement je spojité (analogový) signál. Velmi důležitá je kvalita zpracování získaného analogového signálu. Ten se může zpracovávat dvěma druhy:

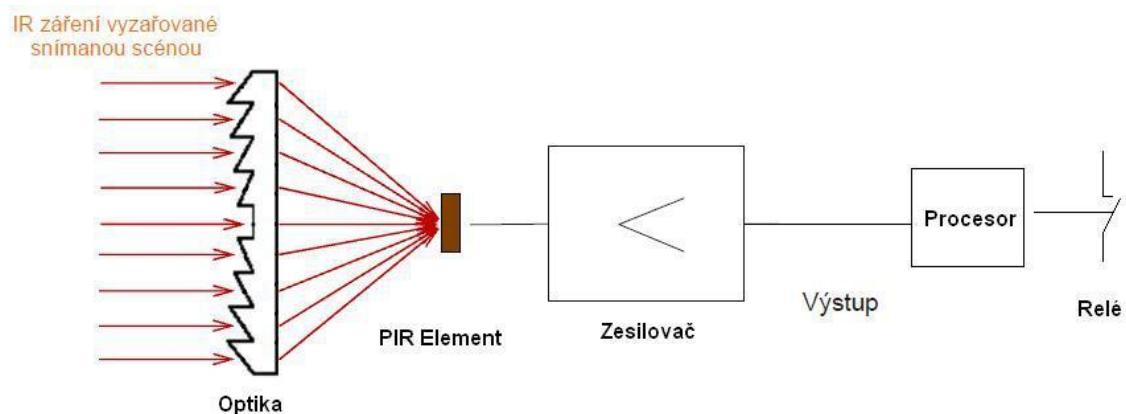
- a) **Analogový** – Vyhodnocuje se prahová úroveň signálu a při překročení dochází k vyhlášení poplachu. U většiny čidel na tomto vyhodnocovacím principu je ještě přidávána kombinace s počítadlem pulsů. To řídí překračování prahové úrovně

v daném čase. Rychlé změny teplot a jiné vnější vlivy způsobují vyhlášení planých poplachů při využívání této funkce.

- b) Digitální** – Analogový signál je rozdělen a následně je použito kvantování. Zpracování signálu digitálně je nazýváno jako multikriteriální. Vyhodnocují se tyto parametry: velikost signálu, strmost, časování, polarita, povaha energie a kmitočtové spektrum. Díky použití několika filtrů dochází k lepšímu vyhodnocení poplachu skutečného od falešného. [7]

Mezi hlavní výhody PIR čidel patří snadná montáž, seřízení, malá spotřeba elektrické energie. Jsou spolehlivé a značně odolné proti planým poplachům. Nevýhodou může být ovlivnění správné funkčnosti vlivem světelného rušení (svítící slunce či světlomety automobilů) nebo rychlá teplotní změna, dále proudění teplého nebo studeného vzduchu. Na následujícím obrázku 3 je znázorněno blokové schéma PIR čidla.

Obrázek 3 – Blokové schéma PIR čidla [7]



4.2.2 Mikrovlnná čidla

Mikrovlnná čidla (Microwave sensors – MW) tvoří aktivní systémy pro zachycení pohybu. Pracují na stejném principu jako ultrazvuková čidla, ale v kmitočtovém pásmu elektromagnetického vlnění. Čidla fungují v pásmech 2,5 GHz, 10 GHz a 24 GHz. Odražená vlna od objektu se vyhodnocuje na principu Dopplerova jevu. Jestliže se narušitel pohybuje, tak se odražená vlna vrací zpět s jinou fází a je vyhlášen poplach. V minulých letech byla využívána technologie vlnovodů, která byla nákladná na výrobu a nastavení. V současné době se od této technologie ustoupilo a řešením je mikropáskové vedení, které je integrováno do desky plošných spojů. Díky tomuto řešení jsou MW čidla levnější a zvýšila se tak jejich dostupnost. [8]

Čidla musí být instalována tak, aby směr pohybu pachatele vedl k čidlu radiálně. Dále se musí zajistit, aby nebyla ovlivňována činnost čidla ostatními předměty, které jsou umístěny mimo střežený prostor a mají snahu MW čidlo aktivovat. Je to proto, že mikrovlny jsou schopny pronikat tenkými plochy ze skla, dřeva, tvrzeného papíru, plastické hmoty. Takže např. projíždějící auto nebo výtah by mohly vést k planému poplachu. Ve střeženém prostoru se nesmí nacházet velké kovové objekty. Čidla se nesmí instalovat v prostoru, kde by mohlo dojít k rušení zářivkami. Při instalaci více MW čidel v jednom prostoru musí každé čidlo vysílat na jiné frekvenci z důvodu jejich vzájemného rušení. [2]

4.2.3 Ultrazvuková čidla

Ultrazvuková čidla (Ultrasonic sensor – US) jsou aktivní, vysílají do prostoru energii. Pracují v pásmu na frekvenci 20 – 45 kHz. Protože se vysílá nad pásmem kmitočtu slyšitelným lidským uchem, tak to ale neznamena, že ho nemůžou slyšet některá zvířata (psi, netopýři, komáři). Do chráněného prostoru je vysíláno vlnění o konstantním kmitočtu. Jedná se o klidový stav. Vlnění, které se odrazí od překážky, je vyhodnocováno v přijímači. V klidovém stavu je elektronikou vyhodnoceno, že přijatá vlna je stejná jako vlna vyslaná. Pokud se v prostoru pohybuje narušitel, tak přijaté vlnění má jinou fázi a elektronika vyhodnotí tento stav jako poplach. Dá se tedy konstatovat, že je to aplikovaný Dopplerův jev v pásmu ultrazvukových kmitočtů. [1]

Instalace čidel má být ve směru takovém, aby se narušitel pohyboval k čidlu nebo od něj. Kvůli špatnému šíření ultrazvuku ve vzduchu je dosah US čidel přibližně 10 metrů. Ultrazvukové vlny nejsou schopny projít stěnami, tkaninami, sklem. Proto jsou US čidla omezeny na prostor, kde byly ultrazvukové vlny vyzářeny. Se zhoršenou citlivostí US čidel se musí počítat v prostorách, ve kterých jsou předměty, které tlumí ultrazvuk (např. pěnové materiály nebo koberce). Stejně tak jako u MW čidel, tak i tady pokud se používá více US čidel v jednom prostoru, musí dbát na synchronizaci vysílačů kvůli možnému vzájemnému rušení. US čidla se nesmí instalovat nad topná tělesa, za závěsy, v prostorách teplovzdušného topení, dále v blízkosti, kde se projevují zvuky se širokým kmitočtovým spektrem (telefon). [1]

4.2.4 Kombinovaná čidla

Kombinovaná neboli duální čidla se instalují do horších podmínek z hlediska působení negativních vlivů okolního prostředí. Nejčastěji se využívají pasivní infračervená čidla v kombinaci s mikrovlnnými (PIR + MW). Dále se také využívá kombinace PIR + US. Nad kombinací čidel se začalo uvažovat z toho důvodu, že se přišlo na myšlenku, která byla v praxi úspěšně potvrzena. A jde o to, že když jsou dvě čidla, která pracují na různých fyzikálních principech, tak pravděpodobnost současného vzniku jevů vedoucích k vyhlášení poplachu je mizivá. Sníží se tak riziko vzniku falešných poplachů. K vyhlášení poplachu dojde jen tehdy, pokud obě dvě čidla zaregistrují narušení střeženého prostoru. Na narušení obou čidel je stanovený interval.

4.2.5 Magnetické kontakty

Magnetické kontakty jsou jednoduché detektory bez nároku na napájení. Neobsahují žádnou elektronickou vyhodnocovací jednotku. Jsou určeny k detekci otevření dveří nebo oken. Detektory jsou tvořeny dvěma díly – jazýčkovým kontaktem a permanentním magnetem. Jazýčkový kontakt je zataven ve skleněné trubičce, která je naplněna ochrannou atmosférou. V té se nachází dva feromagnetické kontakty. Permanentním magnetem je zmagnetovaný váleček z feritu. Jedna část s relé a vyústěním drátu je umístěna na rám dveří nebo okna, tedy na nepohyblivou část. A magnet je instalován přímo na pohyblivou část dveří nebo okna. Tyto dvě části jsou v klidovém stavu umístěny od sebe ve vzdálenosti několika málo milimetrů – viz obrázek 4. Jestliže dojde k otevření dveří nebo okna, části se od sebe oddálí a dojde k vyhlášení poplachu. [9]

Obrázek 4 – Magnetický kontakt Jablotron SA – 203 [10]



4.2.6 Detektory na ochranu skleněných ploch

Detektory na ochranu skleněných ploch se používají k zabezpečení skleněných ploch pláště zabezpečeného prostoru. Jsou také známé pod názvem detektory tříštění skla. Detektory sledují akustiku střeženého prostoru. Vyhodnocována je slyšitelná část zvuku, která vznikne při rozbití skla. Je to charakteristický zvuk šířící se hmotou skla jako vlnění v tělese pevném. Pokud dojde k mechanickému trvalému poškození skleněné plochy, dojde ihned k vyhlášení poplachu. Střežené sklo neovlivňují tyto vlivy: škrábání, klepání, otřesy nebo hozená hrst písku. Detektory na ochranu skleněných ploch mohou být aktivní či pasivní pro kontaktní nebo bezkontaktní střežení skleněné plochy. [1]

Rozdělení detektorů je následující:

- a) **Pasivní detektory tříštění skla** – Piezosensor je připevněn na skleněnou plochu a snímá energii, která vznikne při rozbití skla.
- b) **Pasivní bezkontaktní detektory tříštění skla** – Akustické detektory reagují na akustiku při rozbití skla.
- c) **Aktivní detektory tříštění skla** – Obsahují vysílací a přijímací díl.

4.2.7 Detektory otřesů

Detektory otřesů se používají na ochranu střeženého prostoru proti vniknutí destruktivním způsobem. Pachatel se při tomto způsobu snaží proniknout do střeženého prostoru přes zeď, dveře, podlahy, trezory atd. Čidlem je piezosensor a snímá napětí vznikající při chvění. Hodnoty napětí a jeho průběh vyhodnocuje elektronika čidla. Pokud se ukáže odlišný průběh a hodnoty napětí od normálu, je vyhlášen poplach. Piezosensory reagují na činnost vrtání, řezání, kladivo apod.

4.2.8 Infračervené závory

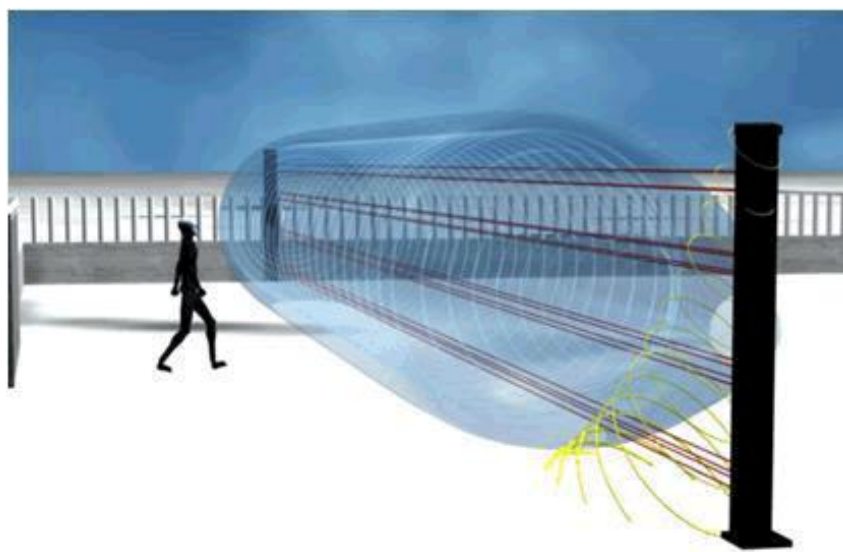
Každá infračervená závora je tvořena z vysílače a přijímače. Infračervený paprsek nebo více paprsků je vysíláno směrem k přijímači, kde se vyhodnocují. Přesný směr paprsku zajišťuje optika. Když narušitel vstoupí do infrazávory, přeruší tím tak vysílaný paprsek a je vyhlášen

poplachový stav – viz obrázek 5. Infračervené závory se tak využívají pro detekci průchodu osob a signalizují případný průchod narušitele v obvodové ochraně střeženého objektu ještě před tím, než se dostane k hlavnímu střeženému objektu a je tak větší šance k jeho dopadení.

Vysílače jsou vybaveny modulátory, které mají za úkol ochránit infračervené závory proti oklamání. Jde o to, pokud by chtěl narušitel použít jiný infračervený vysílač. Výrobci na tento problém mysleli a zavedli následující opatření. Šířka vlastních pulzů musí být úzká a amplituda malá. Mezery jsou v jednotkách milisekund u jednotlivých pulzů. Jestliže je tedy modulace infračerveného záření jiná, je vyhlášen poplach. [1]

Infračervené závory používané ve venkovních prostorách musí být vyhřívány, protože v zimním období by docházelo k namrzání sněhu a vznikaly by tak falešné poplachy. Při instalaci infračervených závor se musí dbát na terén, jeho úpravu a výsadbu rostlin, aby nedocházelo k přerušení vysílaného paprsku a tím vyhlášení poplachu. Nevýhodou těchto závor jsou způsobené plané poplachy kvůli mlze, padajícímu sněhu a pohybem zvířat.

Obrázek 5 – Demonstrace infračervených závor v praxi [11]



4.2.9 Požární čidla

Požární čidla jsou určeny k detekci případného požáru. Nejčastěji se používají tyto dva typy:

- a) **Opticko – kouřové požární čidlo** – Čidla založena na tomto principu mají vyhodnocovací komoru, kde je vysílán infračervený paprsek. Pokud vnikne kouř do vyhodnocovací komory, je tím snížena viditelnost infračerveného paprsku a dojde k vyhlášení poplachu. Je nutné dbát na čistotu jak čidla, tak i komory a to zvláště při činnosti čidla v prašném prostředí. Výhodou těchto čidel je, že k detekci jim stačí pouze kouř. Materiál nemusí přímo hořet, ale stačí doutnání. Jeden z těchto detektorů je na obrázku 6.

- b) **Teplotní požární čidlo** – Při vzniku požáru dochází ke zvýšení okolní teploty. Tyto čidla využívají tohoto jevu a při překročení určité teploty je předána informace ústředně PZTS a ta vyhlásí poplach. Vyrobeny jsou čidla, která se aktivují při různých teplotách (60 °C, 75 °C, 90 °C). Nevýhodou těchto čidel může být opožděná reakce na vzniklý požár.

Obrázek 6 – Opticko – kouřový požární detektor FDR-26-S [12]



4.2.10 Detektory zaplavení

Detektory zaplavení se používají v místech, kde hrozí nebezpečí zatopení nebo úniku vody (sklepy, koupelny, WC, garáže). Pokud voda vystoupá do výše umístěného detektoru, dojde ke spojení detekčních kontaktů. Tato informace je předána ústředně a je vyhlášen poplach.

4.2.11 Detektory úniku plynu

Detektory úniku plynu reagují na přítomnost nebezpečných plynů v daném prostoru. Existují různé druhy detektorů na různé druhy plynů – oxid uhelnatý, propan, butan, metan, zemní plyn. Vyrábějí se i kombinované detektory úniku plynu. Plyny jsou bezbarvé, bez zápachu a často nebezpečné. Kombinované detektory jsou schopny rozpoznat přítomné výbušné plyny i oxid uhelnatý. Oxid uhelnatý je velice nebezpečný plyn, který je toxický a může být smrtelně nebezpečný. Tento plyn vzniká při nedokonalém spalovacím procesu, kdy může být závada na samotném kotli nebo je špatně průchozí komín. Instalace detektoru úniku plynu na detekci oxidu uhelnatého se doporučuje např. u plynového ohřívače vody (karma).

4.3 ÚSTŘEDNY POPLACHOVÝCH ZABEZPEČOVACÍCH A TÍŠŇOVÝCH SYSTÉMŮ

Základní funkcí ústředny poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů je sběr informací o stavu jednotlivých čidel a na základě nastavení poplachového systému je výsledkem vyvolání poplachového signálu. Ústředna je tvořena plošným spojem s mikroprocesorem, zdrojovou částí a se vstupy pro zapojení zón s detektory.

Existují různé typy ústředny, které jsou odlišné jak vnitřním vybavením elektroniky, tak programovým vybavením, způsoby indikace a ovládání, připojováním vstupů a výstupů atd. Nicméně to nemění nic na hlavním principu fungování všech ústředny poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů.

4.3.1 Základní účel ústředny PZTS

Ústředna PZTS je jeden z nejdůležitějších prvků celého systému. Hlavními úkoly ústředny jsou:

- Přijímání a vyhodnocování výstupních elektrických signálů od čidel.
- Signalizování a vysílání informací o svých stavech na zobrazovací panel.

- Ovládání poplachových, signalizačních, přenosových a zapisovacích zařízení, které indikují narušení.
- Zajišťování elektrického napájení čidel a dalších prvků PZTS.
- Ovládání celého PZTS je řešeno prostřednictvím ovládacích prvků (např. klávesnice) a je umožněno uvedení celého PZTS do stavu střežení nebo do stavu klidu.
- Umožňování diagnostiky stavu PZTS. [1]

Čidla v chráněném objektu neustále vyhodnocují detekovaný prostor, a když dojde k narušení daného prostoru, tak posílají informace přímo do ústředny. Na základě nastaveného zabezpečovacího systému je vyvolán poplachový signál. Poplachový signál se projevuje opticky nebo akusticky. Informace ohledně poplachu se posílají pomocí telefonního komunikátoru na přijímací poplachové centrum nebo osobě, která má k dispozici informační a ovládací prvky. V současné době většina ústředen neslouží přímo jen pro zabezpečení chráněného objektu, ale má i programovatelné výstupy a umožňuje např. zapínat nebo vypínat osvětlení, regulovat topení. [13]

4.3.2 Ústředny podle stupně vybavenosti

Kromě komfortu obsluhy ústředen PZTS, závisí na jejich odolnosti proti překonání a tím vyřazení buď celého, nebo části zabezpečovacího systému. Stupeň vybavení závisí na riziku chráněného objektu a stupni zabezpečení, pro který mohou být použity. Ústředny se dělí podle rizika. U nejvyššího rizika musí být ústředna navržena ze dvou samostatně funkčních ústředen, z nichž jedna musí být z 3. stupně zabezpečení a jedna minimálně z 2. stupně zabezpečení. Stupně zabezpečení chráněného objektu jsou popsány v tabulce 1. [1]

4.3.3 Ústředny podle počtu smyček

Závisí zde na velikosti a režimu zabezpečovaného objektu. Neplatí zde pravidlo, že čím více smyček, tím vyšší stupeň zabezpečení. Podle počtu smyček se ústředny dělí na:

- Malé ústředny (1 až 5 smyček)
- Střední ústředny (6 až 12 smyček)
- Velké ústředny (nad 12 smyček)
- Pulty centralizované ochrany (několik set vstupních míst) [1]

4.3.4 Ústředny podle počtu připojovaných smyček

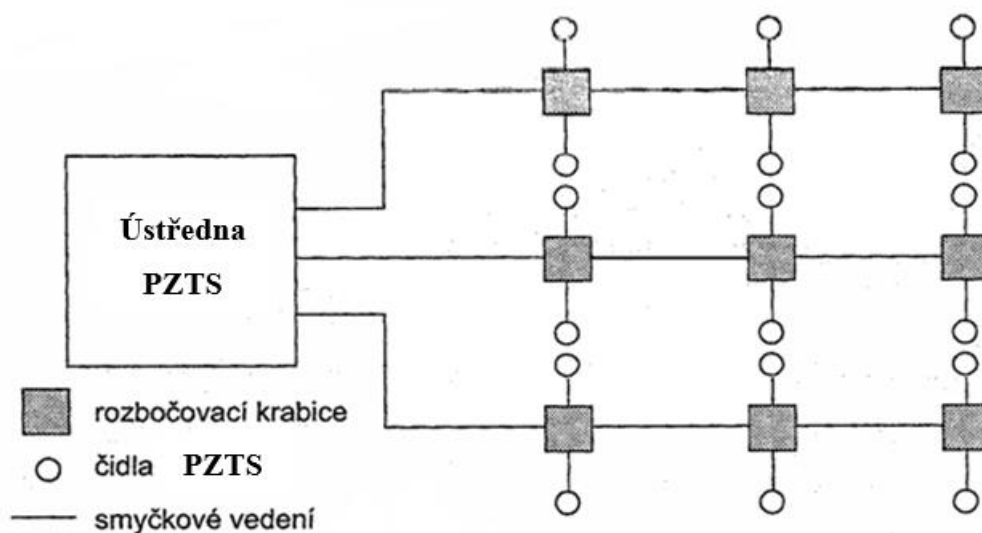
Ústředny PZTS se dělí bez ohledu na stupeň zabezpečení, pro který jsou určeny. V zásadě lze ústředny rozdělit do pěti hlavních skupin:

- a) Ústředny smyčkové
- b) Ústředny sběrníkové s přímou adresací
- c) Ústředny smíšeného typu
- d) Ústředny bezdrátové sítě
- e) Ústředny hybridní

4.3.5 Ústředny smyčkové

Každá poplachová smyčka je připojena na samostatný vyhodnocovací obvod ústředny – viz obrázek 7. Obvod je řešen pro připojení proudových smyček o definované hodnotě a toleranci. Smyčka je skupina detektorů nebo tísňových hlásičů, které jsou propojeny společným vedením k ústředně, kde jsou vyhodnocovány. Smyčka je zakončena takovým zakončovacím odporem, aby splňovala předepsanou hodnotu odporu pro příslušný typ ústředny. Změna odporu smyčky vede k vyhlášení poplachového stavu PZTS. Změna může být způsobená aktivací čidla smyčky nebo sabotáží na smyčce. Poplachové smyčky jsou složeny velmi často sériovým zapojením rozpínacích kontaktů čidel. [2]

Obrázek 7 – Schéma zapojení smyčkové ústředny [2]

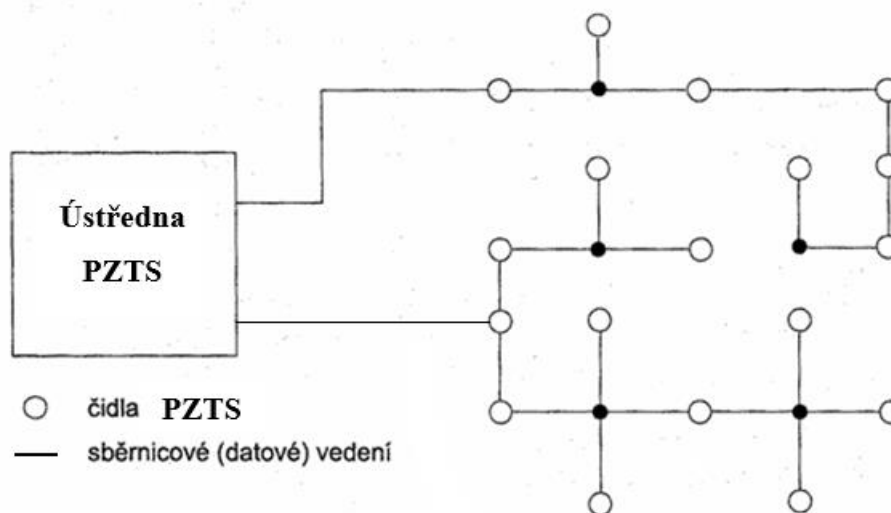


Toto zapojení má poměrně rozsáhlou kabelovou síť, protože ke každému čidlu musí být přiveden kabel příslušné smyčky. Kabel je složen ze dvou vodičů a ty slouží pro: napájení čidel, poplachový kontakt čidla, sabotážní kontakt čidla a dodatkové funkce (paměť poplachu, test chůzí, odpojení vysílače ultrazvuku či mikrovlnného výkonu apod.). [2]

4.3.6 Ústředny sběrnice s přímou adresací

Komunikace mezi čidly a ústřednou probíhá po datové sběrnici. Schéma tohoto zapojení je znázorněno na obrázku 8. Ústředna periodicky generuje adresy jednotlivých čidel a přijímá příslušné odezvy. Každé čidlo musí být vybaveno komunikačním modulem. Výhodou sběrnicevých ústřed s přímou adresací je minimální kabelová síť, protože je tvořena libovolnou konfigurací. Čidla jsou připojena v libovolném pořadí na zpravidla čtyř-vodičové vedení. Dva vodiče zajišťují napájení čidla a dva vodiče slouží jako datová sběrnice. Velkou výhodou tohoto zapojení je, že po narušení chráněného objektu ústředna oznámí, které konkrétní čidlo poslalo signál do ústředny a jaký je druh narušení (poplachový nebo sabotážní kontakt, zkrat na lince či další možné stavy). [2]

Obrázek 8 – Schéma zapojení sběrnicevých ústředny s přímou adresací [2]



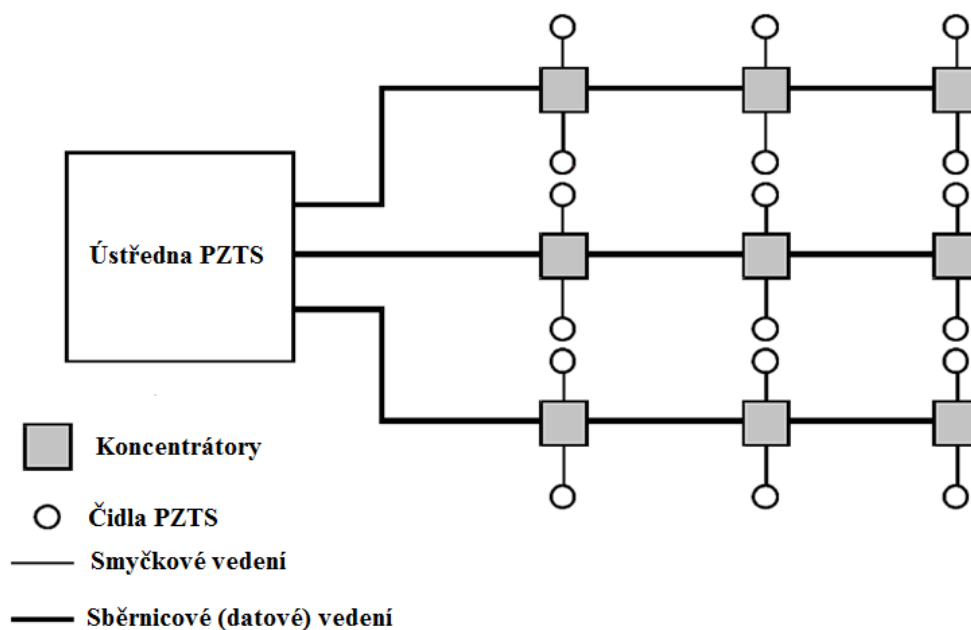
Celková délka kabelové sítě vedení je omezena z důvodu úbytku napětí. Při projektování se musí pečlivě zvážit odběr jednotlivých částí systému. Klasický počet přímo adresovatelných čidel se u ústřed s tohoto typu pohybuje řádově v desítkách. Pro komunikaci se sběrnicevými ústřednou je samozřejmostí používat pouze speciálně vybavená čidla. Dále při konfigurování kabelové sítě je důležité vyvarovat se uzavřených okruhů přes plochu, do nichž by se mohlo indukovat elektromagnetické rušení. [2]

4.3.7 Ústředny smíšeného typu

Ústředny smíšeného typu jsou založeny na principu datové komunikace – koncentrátor (sběrniceový modul smyček). Mezi rozsáhlejšími objekty jsou tyto ústředny velmi rozšířené. Komunikace mezi ústřednou a koncentrátory probíhá pomocí datové či analogové sběrnice. Jednou nebo více sběrnicemi jsou k vlastní ústředně připojeny koncentrátory. Čidla jsou připojena na koncentrátory pomocí smyček – viz obrázek 9. Jednotlivá čidla se dají připojit přímo na jednotlivé vstupy koncentrátorů za podmínky, kdy je dostatečná kapacita ústředny. Pokud nastane tento případ, tak se jedná už o ústřednu s přímou adresací čidel se všemi jejími výhodami. [14]

Informace se vyhodnocují buď pomocí analogového multiplexu, kde dochází k vyhodnocení impedance smyček ústřednou. Smyčky jsou připojeny postupně na sběrnici pomocí vstupního analogového multiplexu. Nebo pomocí integrace vyhodnocovací logiky včetně vyrovnávací paměti do koncentrátoru. [15]

Obrázek 9 – Schéma zapojení smíšené ústředny [2]



4.3.8 Ústředny bezdrátové sítě

Jak už je zřejmé z názvu, tak ústředna komunikuje s čidly bezdrátově. V současné době se ústředny tohoto typu neustále rozvíjí a jsou velmi oblíbené, protože při instalaci v objektu je potřeba minimální vedení kabeláže a tudíž se nemusí provádět práce na omítce. Nejčastěji

pracují ústředny v pásmu 433 MHz. Přenos poplachového signálu čidel je 8bitový, kódovaný a adresa čidla je 4bitová. Aby byla zajištěna správná funkčnost, tak je možné připojit čidla od ústředny ve vzdálenosti 100 – 200 m. Uvnitř objektu se musí čidla instalovat blíže k ústředně z důvodu menšího dosahu kvůli překážkám. Napájení čidel je zajištěno buď lithiovou baterií nebo 9V článkem. Pokud dojde k poklesu napětí baterie, je tento stav signalizován akusticky pomocí bzučáku nebo je informace o poklesu napětí přenesena do ústředny. Tímto způsobem je sdělena informace obsluze, že má vyměnit baterie.

Mezi základními prvky bezdrátových sítí se v současnosti vyskytují čidla pohybu, akustická čidla rozbití, magnetické kontakty, universální moduly pro připojení libovolných čidel, stabilní a mobilní ovládací díly, sirény a majáky. Pro představu je zapojení ústředny bezdrátové sítě uvedeno na obrázku 10.

Obrázek 10 – Schéma zapojení ústředny bezdrátové sítě firmy Paradox (ústředna Magelan) [6]



Systémy s jednosměrnou komunikací

Z hlediska principu funkčnosti jsou systémy s jednosměrnou komunikací jednodušší, protože ústředna přijímá informace od čidla, je tedy přijímačem a naopak čidlo posílá informace do ústředny, je tedy vysílačem. Problémem starších systémů na tomto principu

bylo, že se nedal zkontrolovat stav činnosti čidel připojených k ústředně. Pokud došlo k poškození nebo odcizení čidla, tak o tom uživatel vůbec nevěděl, neboť ústředna o tom nedostala žádnou informaci. U modernějších systémů se tomuto problému snaží zamezit pravidelnými kontrolami přenosové cesty a to vysíláním kontrolních telegramů. Tyto kontroly se musí provádět co nejčastěji kvůli efektivitě. Obvykle se provádí kontroly jednou za několik hodin. Z toho vyplývá, že ústředna dostane informace o nefunkčnosti prvku s určitým zpožděním. Požadavek je kladen také na velkou trvanlivost baterií, které napájí jednotlivé prvky. [2]

Plané poplachy mohou vznikat následkem náhodných výpadků signálu, které jsou způsobeny různými příčinami. Těmto planým poplachům je třeba úplně zamezit nebo je omezit, a proto se vyhodnocuje poruchový nebo poplachový stav až v případě, kdy nedorazí několik po sobě jdoucích kontrolních relací. Dále tak dochází k prodlužování doby a možnému riziku, že systém během této doby už nemusí zaregistrovat poplach nebo poruchu. [2]

Je důležité zde zmínit jednu z nevýhod těchto bezdrátových systémů a to je nebezpečí rušení. Kvůli tomuto jevu mohou vznikat falešné poplachy a může docházet ke ztrátě přenosu. Zvláště u jednosměrných systémů lze snadno zjistit kmitočet a s jakou modulací systém pracuje. Z toho vyplývá možnost jednoduchého vyřazení z činnosti. [2]

Systémy s obousměrnou komunikací

Prvky tohoto systému jsou vybaveny jak vysílací, tak přijímací elektronikou (modul vysílač/přijímač). Přenos dat mezi dvěma prvky probíhá oběma směry současně, proto se nazývá tento systém jako duplexní a nahrazuje nedostatky stejnosměrné komunikace systému. Moduly jsou schopné vyhledat si ve vyhrazeném kmitočtovém pásmu dva volné kanály pro přenos a automaticky se na ně naladit. Jestliže dojde k narušení těchto kanálů, moduly jsou schopny se sami přeladit na jiné nenarušené kanály. [2]

Přenos mezi jednotlivými prvky je digitální a je kódován a zabezpečen plovoucím kódem proti odposlechu. Výhodou systémů s obousměrnou komunikací je ověření stavu všech prvků ústřednou při aktivování systému. V klidovém režimu nevysílají čidla žádné informace, a tudíž se šetří energie baterie. Díky funkci automatického přeladění při rušení je zvýšena odolnost proti úmyslnému i neúmyslnému přerušení přenosu. Ústředna je schopna rozlišit skutečný poplach od planého poplachu, který je způsoben rušením.

4.3.9 Ústředny hybridní

Ústředny hybridního typu využívají kombinace připojení pomocí klasických drátových vstupů a bezdrátových prvků. Ovládání je realizováno systémovou nebo bezdrátovou klávesnicí. Součástí těchto ústředen je vestavěný kombinovaný komunikátor, který přenáší hlasové zprávy, komunikuje s PCO a umožňuje dálkový přístup do zabezpečovacího systému. [1]

PCO neboli pult centrální ochrany je služba poskytovaná soukromými společnostmi. Je to středisko multimediálního dohledového a poplachového přijímacího centra. Na dispečerském stanovišti se ve směnách nepřetržitého provozu střídají operátoři PCO, kteří sledují střežené objekty zabezpečené pomocí poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů připojených na pult centrální ochrany. Data zasílaná na PCO se neustále vyhodnocují a dojde-li k situaci, která je od normálu odlišná, reagují na to operátoři okamžitě. Při tomto stavu je na místo vyslána zásahová jednotka PCO, která se v případě narušení objektu snaží pachatele zadržet. Zavolá policii a kontaktuje majitele objektu.

Hybridní ústředny se používají v objektech, kde je možné použít kabelový rozvod pouze částečně a dále je aplikován bezdrátový systém.

Zabezpečovací ústředny jsou ovládány pomocí čtyřmístného nebo šestimístného číselného kódu z ovládací klávesnice. Existují různé typy provedení klávesnic. U LED klávesnice bývá každá smyčka značená kontrolkou. LCD klávesnice obsahuje textový display, případně ikonovou klávesnici. Každé provedení má své výhody a nevýhody.

Schéma propojení zabezpečovacího systému s hybridní ústřednou je v příloze I.

4.3.10 Základní aspekty a bezpečnostní pravidla pro provoz ústředen PZTS

Při projektování zabezpečení objektu je na výběr z pěti druhů ústředen. Je proto důležité dbát na všechny ovlivňující faktory a vybrat to nejvhodnějšího řešení. Při rozhodování jsou důležité tyto tři aspekty:

- Úroveň rizik, do nichž svým provozem objekt spadá
- Skutečný rozsah objektu, který má být střežen
- Finanční možnosti investora [1]

Umístění ústředny v chráněném objektu musí být voleno tak, aby bylo zamezeno styku neoprávněných osob a nebyla snadno a rychle dostupná. Protože pokud by pachatel zničil ústřednu dříve, než se k ní dostanou informace od jednotlivých čidel, tak potom by byl celý poplachový zabezpečovací a tísňový systém úplně k ničemu. Proto většina dnešních moderních ústředn je provedena jako dělená. To znamená, že hlavní ústředna je ukryta a přístupný je pouze ovládací panel (klávesnice). Výsledek tohoto řešení spočívá v tom, že při zničení ovládacího panelu nebude vyřazen z provozu celý systém.

Při montáži a zprovoznování poplachového zabezpečovacího a tísňového systému nesmí nikdy dojít k seznámení uživatele s naprogramováním ústředny ani se servisními kódy a postupy. Snaha je zabránit neodborné manipulaci a změně funkce zabezpečovacího systému. V poslední době se totiž začínají rozmáhat pojistné podvody s odkázáním uživatelů na špatnou funkci PZTS. [1]

4.4 POPLACHOVÉ ZÓNY

Každé čidlo ve střeženém prostoru je v ústředně zařazeno do definované zóny. Vlastnosti zón jsou voleny při nastavování systému, dále tak druh reakce na narušení čidla nebo střeženého prostoru. Nejčastěji používané typy zón u PZTS jsou charakterizovány níže.

V okamžité zóně při vypnutém systému čidlo při narušení nereaguje. Při zapnutém systému je vyvolán okamžitě poplach po narušení čidla.

Ve zpožděné zóně je narušení čidla ignorováno při vypnutém systému. Při zapnutém systému je po narušení čidla spuštěn čas pro příchod. Během této doby se musí zadat platný kód nebo se prokázat jiným identifikačním prvkem (např. otisk prstu). Když dojde k překročení stanoveného příchodového času, je okamžitě vyvolán poplach.

V plášťové zóně (STAY) je narušení čidla ignorováno při vypnutém systému. Pokud je systém zapnutý, v režimu STAY při narušení čidlo nereaguje. V normálním režimu je při narušení vyvolán okamžitě poplach.

Při 24 hodinové ochraně je neustálý režim střežení. Při narušení čidla se okamžitě vyvolá poplach jak při vypnutém, tak zapnutém systému.

Při požární ochraně se poplachový stav vyhodnocuje stejně jako u 24 hodinové zóny s tím rozdílem, že je jiná signalizace poplachu.

4.4.1 Čas pro odchod

Uživateli je umožněno zapnutí zabezpečovacího systému a v klidu odejít v určitém čase. Využívá se uvnitř střeženého prostoru, kde je naistalována klávesnice nebo jiné identifikační zařízení. Odpočítávání času pro odchod ze střeženého prostoru je spuštěno po zadání kódu na klávesnici. Je zde možnost naprogramování činnosti ústředny, že čas odchodu se vztahuje k opuštění prostoru vstupními dveřmi. To znamená, že když se zavřou vstupní dveře, tak čas pro odchod je ukončen a zabezpečovací systém je aktivován. Vstupní dveře jsou zajištěny pomocí magnetických kontaktů.

4.4.2 Čas pro příchod

Umožňuje uživateli vypnout zabezpečovací systém pomocí klávesnice nebo jiného identifikačního zařízení umístěného uvnitř střeženého prostoru. Je nutné nadefinovat čas, za který je schopen uživatel zadat kód nebo se identifikovat jiným způsobem, aby tak deaktivoval zabezpečovací systém. Nadefinovaný čas nesmí být příliš dlouhý, jinak by dával prostor případnému pachateli manipulovat se vstupními zařízeními nebo k odcizení věcí ve střeženém majetku a následný únik pachatele. Čas pro příchod je aktivován v případě, že je narušena zpožděná zóna.

5. VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ

V této kapitole je řešen rozbor jednotlivých ústředí a výsledkem je výběr nejvhodnější ústředny pro použití z finančního a uživatelského hlediska. Bylo vybráno dvanáct ústředí od nejznámějších výrobců poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů. Jedná se o výrobce Risco, Paradox, Jablotron, Texecom, Honeywell a DSC.

Od výrobce Risco byly vybrány dvě hybridní ústředny (smyčka, sběrnice). První ústředna má označení ProSYS 40 a druhá LightSYS 2. Obě ústředny mají možnost rozšíření o bezdrátovou složku. Parametry jsou uvedeny v následující tabulce 4.

Tabulka 4 – Parametry hybridních ústředí ProSYS 40 a LightSYS 2

Výrobce	Risco	
	ProSYS 40	LightSYS 2
Označení ústředny		
Typ ústředny	Hybridní (smyčka, sběrnice) <i>možnost rozšíření o bezdrátovou složku</i>	Hybridní (smyčka, sběrnice) <i>možnost rozšíření o bezdrátovou složku</i>
Max. počet zón	40	50
Smyček na ústředně	8	8
Max. počet podsystémů	4	4
Max. prog. výstup	38	32
Prog. výstup. na ústředně	6	4
Uživatelských kódů	59	30
Klávesnic	12	4
Certifikace	3	2
Koncová cena ústředny s LCD klávesnicí	5 759 Kč	3 279 Kč

Od výrobce Texecom byly také vybrány dvě hybridní ústředny (smyčka, sběrnice). První ústředna má označení Premier 816 a druhá Premier 832. I zde je možnost rozšíření o bezdrátovou složku. Parametry uvedeny v následující tabulce 5.

Tabulka 5 – Parametry hybridních ústředn Premier 816 a Premier 832

Výrobce	Texecom	
Označení ústředny	Premier 816	Premier 832
Typ ústředny	Hybridní (smyčka, sběrnice)	Hybridní (smyčka, sběrnice)
	<i>možnost rozšíření o bezdrátovou složku</i>	<i>možnost rozšíření o bezdrátovou složku</i>
Max. počet zón	16	32
Smyček na ústředně	8	8
Max. počet podsystémů	4	4
Max. prog. výstup	24	28
Prog. výstup. na ústředně	8	8
Uživatelských kódů	32	64
Klávesnic	6	6
Certifikace	2	2
Koncová cena ústředny s LCD klávesnicí	4 174 Kč	5 440 Kč

Jako poslední tři hybridní ústředny (smyčka, sběrnice) jsou od výrobce DSC – viz tabulka 6. A to konkrétně hybridní ústředna pod označením POWER 1616-LCD, dále POWER 1832-LCD a třetí POWER 1864-LCD. Tak jako u předchozích hybridních ústředn, tak i zde je možnost rozšíření o bezdrátovou složku.

Tabulka 6 - Parametry hybridních ústředn od výrobce DSC

Výrobce	DSC		
Označení ústředny	POWER 1616-LCD	POWER 1832-LCD	POWER 1864-LCD
Typ ústředny	Hybridní (smyčka, sběrnice)	Hybridní (smyčka, sběrnice)	Hybridní (smyčka, sběrnice)
	<i>možnost rozšíření o bezdrátovou složku</i>	<i>možnost rozšíření o bezdrátovou složku</i>	<i>možnost rozšíření o bezdrátovou složku</i>
Max. počet zón	32	32	64
Smyček na ústředně	6	8	8
Max. počet podsystémů	2	4	8
Max. prog. výstup	14	14	16
Prog. výstup. na ústředně	2	2	4
Uživatelských kódů	48	72	95
Klávesnic	8	8	8
Certifikace	3	3	3
Koncová cena ústředny s LCD klávesnicí	4 961 Kč	5 109 Kč	6 233 Kč

Těchto všech sedm uvedených hybridních ústředěn je potřeba porovnat z uživatelského a finančního hlediska a rozhodnout, která hybridní ústředna bude pro uživatele jako ta nejvhodnější v poměru cena a funkčnost. Pro vyřešení tohoto problému byla použita multikriteriální analýza, která je vysvětlena v kapitole číslo 3 (metodika práce).

Byly vybrány sedm nejdůležitějších kritérií:

- Cena ústředny.....**C** (Kritérium MINIMÁLNÍ)
- Maximální počet zón.....**MPZ** (Kritérium MAXIMÁLNÍ)
- Počet myček na ústředně.....**PSNÚ** (Kritérium MAXIMÁLNÍ)
- Maximum programovatelných výstupů.....**MPV** (Kritérium MAXIMÁLNÍ)
- Programovatelné výstupy na ústředně.....**PVNÚ** (Kritérium MAXIMÁLNÍ)
- Počet uživatelských kódů.....**PUK** (Kritérium MAXIMÁLNÍ)
- Počet klávesnic.....**PK** (Kritérium MAXIMÁLNÍ)

V následující tabulce 7 jsou uvedeny hybridní ústředny a jejich kritéria pro vyhodnocení.

Tabulka 7 – Hybridní ústředny a jejich kritéria pro vyhodnocení

	C	MPZ	PSNÚ	MPV	PVNÚ	PUK	PK
ProSYS 40	5 759 Kč	40	8	38	6	59	12
LightSYS 2	3 279 Kč	50	8	32	4	30	4
Premier 816	4 174 Kč	16	8	24	8	32	6
Premier 832	5 440 Kč	32	8	28	8	64	6
POWER 1616-LCD	4 961 Kč	32	6	14	2	48	8
POWER 1832-LCD	5 109 Kč	32	8	14	2	72	8
POWER 1864-LCD	6 233 Kč	64	8	16	4	95	8

Při porovnávání těchto ústředěn podle kritérií byl kladen největší důraz na cenu a maximální počet zón. Při celkovém srovnání hybridních ústředěn byly proto zavedeny při výpočtu váhy, které tento požadavek ve výsledku zachytily – viz tabulka 8.

Tabulka 8 – Aplikace multikriteriální analýzy a výběr nejvhodnějšího řešení

	C	MPZ	PSNÚ	MPV	PVNÚ	PUK	PK	Celkem
ProSYS 40	6	3	1	1	2	4	1	29
LightSYS 2	1	2	1	2	3	7	4	27,5
Premier 816	2	5	1	4	1	6	3	33
Premier 832	5	4	1	3	1	3	3	32,5
POWER 1616-LCD	3	4	2	6	4	5	2	39
POWER 1832-LCD	4	4	1	6	4	2	2	37
POWER 1864-LCD	7	1	1	5	3	1	2	33
Váhy	2	2	1	1,5	1,5	1	1,5	

Je vidět, že podle multikriteriální analýzy je nejvhodnější hybridní ústřednou model LightSYS 2 od výrobce Risco a tento model je nejvhodnějším řešením pro uživatele z těchto sedmi hybridních ústředn.

Dále byly porovnány smyčkové ústředny a jedna sběrnice. Jedná se o výrobce Paradox, Honeywell a Jablotron. Od výrobce Paradox byly vybrány dvě smyčkové ústředny. První ústředna má označení SP 6000 a druhá SP 7000. Obě ústředny mají možnost rozšíření o bezdrátovou složku. Parametry jsou uvedeny v následující tabulce 9.

Tabulka 9 – Parametry smyčkových ústředn od výrobce Paradox

Výrobce	Paradox	
	SP 6000	SP 7000
Označení ústředny		
Typ ústředny	Smyčková	Smyčková
	možnost rozšíření o bezdrátovou složku	možnost rozšíření o bezdrátovou složku
Max. počet zón	32	32
Smyček na ústředně	8	16
Max. počet podsystémů	2	2
Max. prog. výstup	16	16
Prog. výstup.na ústředně	2	4
Uživatelských kódů	30	30
Klávesnic	15	15
Certifikace	2	2
Koncová cena ústředny s LCD klávesnicí	4 127 Kč	5 059 Kč

Od výrobce Honeywell byla vybrána jedna smyčková ústředna a to model GFlex 50 – viz tabulka 10. Zde je také možnost rozšíření o bezdrátovou složku.

Tabulka 10 – Parametry smyčkové ústředny GFlex 50

Výrobce	Honeywell
Označení ústředny	GFlex 50
Typ ústředny	Smyčková možnost rozšíření o bezdrátovou složku
Max. počet zón	52
Smyček na ústředně	12
Max. počet podsystémů	4
Max. prog. výstup	31
Prog. výstup.na ústředně	1
Uživatelských kódů	48
Klávesnic	4
Certifikace	pl. 2
Koncová cena ústředny s LCD klávesnicí	7 871 Kč

Jako úplně poslední dvě ústředny jsou od výrobce Jablotron, které jsou uvedeny v tabulce 11. Vybrána byla smyčková ústředna s označením JA-82K. A dále ústředna sběrníková s GSM s označením JA-101K. GSM je globální systém pro mobilní komunikaci. Tak jako u všech zmíněných ústřed, tak i zde je možnost rozšíření o bezdrátovou složku.

Tabulka 11 – Parametry ústřed od výrobce Jablotron

Výrobce	Jablotron	
Označení ústředny	JA-101K	JA-82K
Typ ústředny	Sběrníkový s GSM možnost rozšíření o bezdrátovou složku	Smyčková možnost rozšíření o bezdrátovou složku
Max. počet zón	50	50
Smyček na ústředně	0	4
Max. počet podsystémů	6	2
Max. prog. výstup	8	4
Prog. výstup.na ústředně	0	2
Uživatelských kódů	50	50
Klávesnic	50	50
Certifikace	2	2
Koncová cena ústředny s LCD klávesnicí	9 073 Kč	3 117 Kč

Těchto posledních pět uvedených ústředn (čtyři smyčkového typu a jedna sběrnice) je potřeba také porovnat z uživatelského a finančního hlediska a rozhodnout, která ústředna bude ta nejvhodnější v poměru cena a funkčnost. Pro vyřešení tohoto problému byla použita taktéž multikriteriální analýza. Sedm nejdůležitějších kritérií zůstalo stejných jako v předchozím porovnání – viz tabulka 12.

Tabulka 12 – Ústředny a jejich kritéria pro vyhodnocení

	C	MPZ	PSNÚ	MPV	PVNÚ	PUK	PK
SP 6000	4 127 Kč	32	8	16	2	30	15
SP 7000	5 059 Kč	32	16	16	4	30	15
Gflex 50	7 871 Kč	52	12	31	1	48	4
JA-101K	9 073 Kč	50	0	8	0	50	50
JA-82K	3 117 Kč	50	4	4	2	50	50

Největší důraz je kladen na cenu a maximální počet zón. Je také brán zřetel na maximum programovatelných výstupů, programovatelné výstupy na ústředně a počet klávesnic. Váhy se neměnily a tak důležitost kritérií zůstává stejná. V následující tabulce 13 je aplikována multikriteriální analýza.

Tabulka 13 - Aplikace multikriteriální analýzy a výběr nejvhodnějšího řešení

	C	MPZ	PSNÚ	MPV	PVNÚ	PUK	PK	Celkem
SP 6000	2	3	3	2	2	3	2	25
SP 7000	3	3	1	2	1	3	2	23,5
Gflex 50	4	1	2	1	3	2	3	24,5
JA-101K	5	2	5	3	4	1	1	32
JA-82K	1	2	4	4	2	1	1	21,5
Váhy	2	2	1	1,5	1,5	1	1,5	

Po použití multikriteriální analýzy je k dispozici nejvhodnější řešení. Ústředna je od výrobce Jablotron a to model JA-82K.

V poslední části porovnávání ústředn z finančního a uživatelského hlediska bylo porovnáno všech dvanáct vybraných ústředn – viz tabulka 14. Pomocí multikriteriální analýzy byla zvolena ta nejvhodnější ústředna pro uživatele.

Tabulka 14 – Všechny vybrané ústředny a jejich kritéria pro hodnocení

	C	MPZ	PSNÚ	MPV	PVNÚ	PUK	PK
ProSYS 40	5 759 Kč	40	8	38	6	59	12
LightSYS 2	3 279 Kč	50	8	32	4	30	4
Premier 816	4 174 Kč	16	8	24	8	32	6
Premier 832	5 440 Kč	32	8	28	8	64	6
POWER 1616-LCD	4 961 Kč	32	6	14	2	48	8
POWER 1832-LCD	5 109 Kč	32	8	14	2	72	8
POWER 1864-LCD	6 233 Kč	64	8	16	4	95	8
SP 6000	4 127 Kč	32	8	16	2	30	15
SP 7000	5 059 Kč	32	16	16	4	30	15
Gflex 50	7 871 Kč	52	12	31	1	48	4
JA-101K	9 073 Kč	50	0	8	0	50	50
JA-82K	3 117 Kč	50	4	4	2	50	50

Při tomto porovnávání se také zjišťovalo, v jaké míře dokážou váhy ovlivnit parametry pro hodnocení a jeho výsledek. V následující tabulce 15 už je provedena finální multikriteriální analýza všech vybraných ústředí.

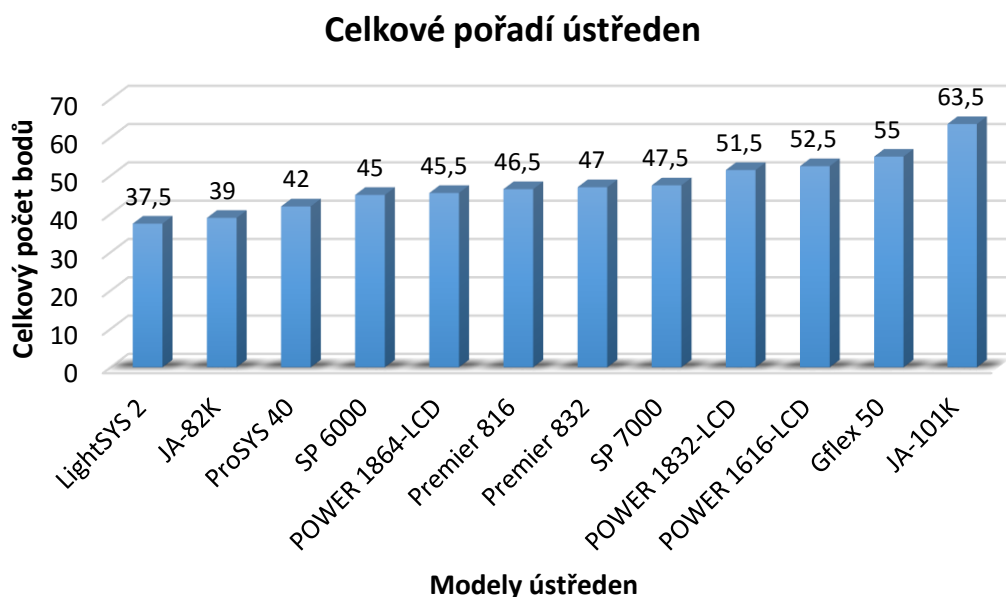
Tabulka 15 - Aplikace multikriteriální analýzy a výběr nejvhodnějšího řešení

	C	MPZ	PSNÚ	MPV	PVNÚ	PUK	PK	Celkem
ProSYS 40	9	4	3	1	2	4	3	42
LightSYS 2	2	3	3	2	3	8	6	37,5
Premier 816	4	6	3	5	1	7	5	46,5
Premier 832	8	5	3	4	1	3	5	47
POWER 1616-LCD	5	5	4	7	4	6	4	52,5
POWER 1832-LCD	7	5	3	7	4	2	4	51,5
POWER 1864-LCD	10	1	3	6	3	1	4	45,5
SP 6000	3	5	3	6	4	8	2	45
SP 7000	6	5	1	6	3	8	2	47,5
Gflex 50	11	2	2	3	5	6	6	55
JA-101K	12	3	6	8	6	5	1	63,5
JA-82K	1	3	5	9	4	5	1	39
Váhy	2	2	1	1,5	1,5	1	1,5	

6. VÝSLEDKY A JEJICH HODNOCENÍ

Po aplikování multikriteriální analýzy se dospělo k závěru, že ze všech porovnávaných ústředen je nejvhodnější z finančního a uživatelského hlediska ústředna LightSYS 2 od výrobce Risco. Tuto ústřednu je možno pořídit za celkovou cenu 3279 Kč. Na druhé pozici s celkovým počtem bodů 39 se umístila ústředna s označením JA-82K od výrobce Jablotron. Celková cena této ústředny je 3117 Kč. Třetí pozici zaujímá ústředna od výrobce Risco s modelovým označením ProSYS 40. Její celková cena činí 5759 Kč. Celkové pořadí ústředen je uvedeno v následujícím grafu, kde jsou ústředny seřazeny podle výsledků z analýzy od té nejvhodnější až po tu nejméně vhodnou.

Graf 1 – Celkové vyhodnocení ústředen



7. ZÁVĚR

Tato bakalářská práce je zaměřena na problematiku poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů. V úvodu práce bylo pojednáno o hlavním důvodu využití těchto systémů. Je nutné si připomenout, že pro správnou funkčnost celého systému je důležitý výběr vhodné instalace a nezbytná znalost uživatele ohledně používání systému. Pozornost musí být také kladena vůči elektromagnetickému rušení, které může mít za následek vyřazení celého systému. Proto jsou v práci uvedeny výhody a nevýhody jednotlivých typů ústředí a doporučení pro instalaci, aby byla zajištěna spolehlivost poplachového zabezpečovacího a tísňového systému.

Část přehledu řešené problematiky je hned v úvodu věnována rozdělení ochrany objektů z hlediska prostorového zaměření, protože je důležité vědět, jaký je požadavek na ochranu našeho majetku, co je cílem zabezpečení a jaká je naše možná investice. Poplachový zabezpečovací a tísňový systém je složen z několika základních prvků. Tyto prvky mají své funkce a vytvářejí řetězec zabezpečovacího systému. Pro názornou ukázkou je v práci uvedeno jednoduché schéma zapojení celého systému. Podstatná část práce je věnována ústředním poplachového zabezpečovacího a tísňového systému, neboť je to jeden z nejdůležitějších prvků celého systému a cílem bakalářské práce bylo právě provést porovnání pořizovacích nákladů jednotlivých ústředí společně s uživatelským hlediskem podle vybraných parametrů.

V části vlastního zpracování byla provedena finanční analýza nejrozšířenějších poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů na českém trhu. Vybráno bylo dvanáct ústředí prezentovanými svými parametry a ty se pomocí multikriteriální analýzy porovnávaly z uživatelského a finančního hlediska. Zvolené váhy ošetřily podmínku, kde byl kladen největší důraz na tyto parametry: cena a maximální počet zón. V tomto případě jsou zvolené váhy subjektivní (záleží na uživateli, čemu dá větší přednost a co očekává od systému). Po aplikování multikriteriální analýzy se dospělo k závěru, že nejvhodnější ústředna z uživatelského a finančního hlediska je od výrobce Risco. Jedná se o ústřednu hybridního typu (smyčka, sběrnice), která má označení LightSYS 2. Její koncová cena včetně LCD klávesnice je 3279 Kč. Ústředna má možnost rozšíření o bezdrátovou složku, což je výhodou u objektů, kde lze použít kabelový rozvod pouze částečně. Uživatel si tak může zvolit, kde aplikuje instalaci kabelovým rozvodem a kde bezdrátovým systémem. Z tohoto důvodu a na základě multikriteriální analýzy byla tato ústředna doporučena uživateli. Řada z nich totiž ocení, že se nemusí provádět destruktivní zásahy do zdi a rozvody kabelů od čidel u bezdrátového systému. Z oblasti

detektorů poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů je doporučením pro uživatele, kteří používají v domácnosti plynový ohřívač vody (karma) nebo kotel na tuhá paliva či plyn, aby neváhali investovat do pořízení detektoru úniku plynu a požárního čidla. Tyto detektory jsou z hlediska bezpečnosti velmi významné a mohou zachránit lidské životy. Navíc se dají většinou použít i bez ústředny.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] UHLÁŘ, Jan. *Technická ochrana objektů II. Díl – Elektrické zabezpečovací systémy*. Praha: PA ČR, 2005. 229 str. ISBN 80-7251-189-0.
- [2] KŘEČEK, Stanislav a kol. *Příručka zabezpečovací techniky*. 2. vydání. Blatenská tiskárna s.r.o., 2003. 351 str. ISBN 80-902938-2-4.
- [3] HOLAS, Milan. *Podniková norma. Jablotron*. [Online] 2010 [cit. 2016-02-04].
Dostupné z: <http://www.jablotron.com/Files/Legislativa/PNJTerminologie.pdf>
- [4] EZS – Legislativa. *Katedra mikroelektroniky FEL ČVUT v Praze*. [Online] 2010 [cit. 2016-02-05].
Dostupné z: http://www.micro.feld.cvut.cz/home/x34ezs/prednasky/Zaklady%20EZS_2.pdf
- [5] Elektronický zabezpečovací systém. *Damacom*. [Online] [cit. 2016-02-05].
Dostupné z: <http://www.damacom.cz/el-zabezpecovaci-system/>
- [6] Alarmy elektronické zabezpečení. *Systémy Magellan řada MG5xxx*. [Online] [cit. 2016-02-08]. Dostupné z: <http://www.mycomservis.kvalitne.cz/alarmy/2315-magellan.html>
- [7] MICHALEC, Libor. PIR detektor: skvělý sluha, ale zlý pán. *Vyvoj.hw.cz profesionální elektronika*. [Online] 2013 [cit. 2016-02-20].
Dostupné z: <http://vyvoj.hw.cz/automatizace/pir-cidlo-skvely-sluha-ale-zly-pan.html>
- [8] Domácí zabezpečovací systémy. *Alarmsecurity*. [Online] [cit. 2016-02-20].
Dostupné z: <https://www.alarmsecurity.cz/www-alarmsecurity-cz/5-TECHNICKA-PODPORA/38-Typy-pohybovych-senzoru>
- [9] ŠEJNOHA, Jiří. Přehled vlastností vybraných detektorů systémů PZTS. *IJS security*. [Online] 2010 [cit. 2016-02-21]. Dostupné z: <http://www.ijs-security.cz/text/101PVVD.pdf>
- [10] Jablotron. *Jabloshop.cz*. [Online] [cit. 2016-02-21].
Dostupné z: <http://www.jabloshop.cz/sa-203-detektor-magneticky-kontakt-mini-samolepici>
- [11] Perimetrická ochrana objektů. *Alcam profi s.r.o.* [Online] 2011 [cit. 2016-02-22].
Dostupné z: <http://www.alcamprofi.cz/perimetricka-ochrana-objektu.html>

[12] Požární hlásiče. CIP zabezpečovací systémy. [Online] [cit. 2016-02-22].

Dostupné z: <http://cip.inshop.cz/inshop/zabezpecovaci-komponenty/pozarni-detektory/pozarni-hlasice/opticko-kourový-pozarni-detektor-fdr-26-s+id-w1101.html>

[13] HEŘMAN, Josef a Zdeněk Trinkewitz. *Elektrotechnické a telekomunikační instalace: komplexní zpracování problematiky elektrotechnických a telekomunikačních instalací v budovách* Praha: Dashöfer, 2007. ISBN 80-86897-06-0.

[14] BASTIAN, Peter a kol. *Praktická elektrotechnika*. Praha: Europa-Sobotáles, 2004. 295 str. ISBN 80-867-0607-9.

[15] NEČESAL, Luboš. *Ústředny poplachového zabezpečovacího a tísňového systému*. Atp journal.sk. [Online] 2012 [cit. 2016-02-05].

Dostupné z: http://www.atpjournalsk/budovy/rubriky/prehladove-clanky/ustredny-poplachoveho-zabezpecovaciho-atisnoveho-systemu.html?page_id=14869

9. SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 – Prostorové zaměření technické ochrany</i>	5
<i>Obrázek 2 – Jednoduché schéma zapojení PZTS</i> [5]	8
<i>Obrázek 3 – Blokové schéma PIR čidla</i> [7].....	12
<i>Obrázek 4 – Magnetický kontakt Jablotron SA – 203</i> [10]	14
<i>Obrázek 5 – Demonstrace infračervených závor v praxi</i> [11]	16
<i>Obrázek 6 – Opticko – kouřový požární detektor FDR-26-S</i> [12]	17
<i>Obrázek 7 – Schéma zapojení smyčkové ústředny</i> [2].....	20
<i>Obrázek 8 – Schéma zapojení sběrnice ústředny s přímou adresací</i> [2].....	21
<i>Obrázek 9 – Schéma zapojení smíšené ústředny</i> [2]	22
<i>Obrázek 10 – Schéma zapojení ústředny bezdrátové sítě firmy Paradox</i> [6].....	23

10. SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 – Stupně zabezpečení [2]</i>	6
<i>Tabulka 2 – Kategorie rizikovosti chráněného objektu [1]</i>	7
<i>Tabulka 3 – Klasifikace tříd prostředí [4]</i>	7
<i>Tabulka 4 – Parametry hybridních ústředen ProSYS 40 a LightSYS 2</i>	28
<i>Tabulka 5 – Parametry hybridních ústředen Premier 816 a Premier 832</i>	29
<i>Tabulka 6 – Parametry hybridních ústředen od výrobce DSC</i>	29
<i>Tabulka 7 – Hybridní ústředny a jejich kritéria pro vyhodnocení</i>	30
<i>Tabulka 8 – Aplikace multikriteriální analýzy a výběr nejvhodnějšího řešení</i>	31
<i>Tabulka 9 – Parametry smyčkových ústředen od výrobce Paradox</i>	31
<i>Tabulka 10 – Parametry smyčkové ústředny GFlex 50</i>	32
<i>Tabulka 11 – Parametry ústředen od výrobce Jablotron</i>	32
<i>Tabulka 12 – Ústředny a jejich kritéria pro vyhodnocení</i>	33
<i>Tabulka 13 – Aplikace multikriteriální analýzy a výběr nejvhodnějšího řešení</i>	33
<i>Tabulka 14 – Všechny vybrané ústředny a jejich kritéria pro hodnocení</i>	34
<i>Tabulka 15 – Aplikace multikriteriální analýzy a výběr nejvhodnějšího řešení</i>	34

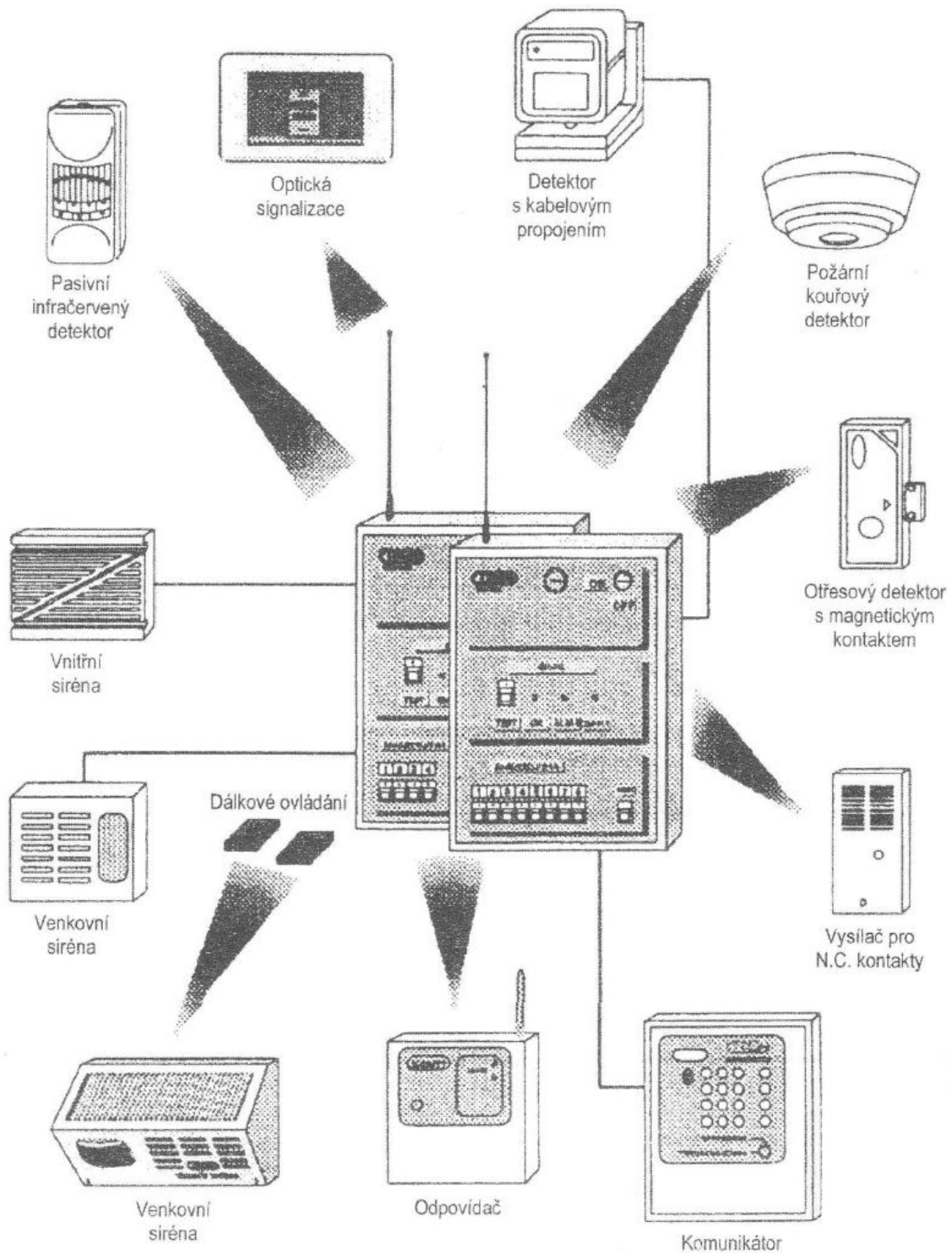
11. SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1 – Celkové vyhodnocení ústředen</i>	35
----------------------------------------------------	----

12. SEZNAM PŘÍLOH

<i>Příloha I – Schéma propojení zabezpečovacího systému s hybridní ústřednou [1]</i>	
--------------------------------------------------------------------------------------	--

Příloha I – Schéma propojení zabezpečovacího systému s hybridní ústřednou [1]



= Bezdrátový (rádiový) přenos



= Drátový přenos