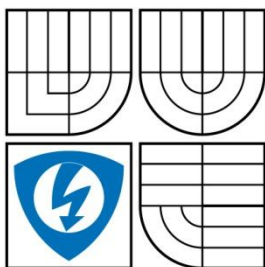


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH
TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV AUTOMATIZACE A MĚŘICÍ TECHNIKY



FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION
DEPARTMENT OF CONTROL AND INSTRUMENTATION

INTEGRACE ZABEZPEČOVACÍCH SYSTÉMŮ DO OBJEKTU

INTEGRATION SECURITY SYSTEMS TO OBJECT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JAKUB SIHELNÍK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

ING. PETR MALOUNEK

BRNO 2009



VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ V BRNĚ

Fakulta elektrotechniky
a komunikačních technologií

Ústav automatizace a měřicí techniky

Bakalářská práce

bakalářský studijní obor
Automatizační a měřicí technika

Student: Jakub Sihelník

ID: 88441

Ročník: 3

Akademický rok: 2008/2009

NÁZEV TÉMATU:

Integrace zabezpečovacích systému do objektu

POKYNY PRO VYPRACOVÁNÍ:

Navrhněte, nainstalujte a naprogramujte software pro integraci slaboproudých technologií v provozních prostorách a přilehlé administrativní budově. Jedná se o elektronickou požární signalizaci, elektronickou zabezpečovací signalizaci a kamerový systém. V rámci bakalářské práce bude řešena instalace systému, oživení a programování jednotlivých technologií, instalace a nastavení integračního softwaru.

DOPORUČENÁ LITERATURA:

Dle vlastního literárního průzkumu a doporučení vedoucího práce.

Termín zadání: 9.2.2009

Termín odevzdání: 1.6.2009

Vedoucí práce: Ing. Petr Malounek

prof. Ing. Pavel Jura, CSc.
Předseda oborové rady

UPOZORNĚNÍ:

Autor bakalářské práce nesmí při vytváření bakalářské práce porušit autorská práva třetích osob, zejména nesmí zasahovat nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a musí si být plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení § 152 trestního zákona č. 140/1961 Sb.

LICENČNÍ SMLOUVA

POSKYTOVANÁ K VÝKONU PRÁVA UŽÍT ŠKOLNÍ DÍLO

uzavřená mezi smluvními stranami:

1. Pan/paní

Jméno a příjmení: Jakub Sihelník

Bytem: Nad Městem 166, 373 71, Adamov

Narozen/a (datum a místo): 9. října 1983 v Písku

(dále jen „autor“)

a

2. Vysoké učení technické v Brně

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií

se sídlem Údolní 244/53, 60200 Brno 2

jejímž jménem jedná na základě písemného pověření děkanem fakulty:

doc. Ing. Václav Jirsík, CSc.

(dále jen „nabyvatel“)

Čl. 1

Specifikace školního díla

1. Předmětem této smlouvy je vysokoškolská kvalifikační práce (VŠKP):

☐ disertační práce

☐ diplomová práce

☒ bakalářská práce

☐ jiná práce, jejíž druh je specifikován jako

(dále jen VŠKP nebo dílo)

Název VŠKP: Integrace zabezpečovacích systémů do objektu

Vedoucí/ školitel VŠKP: Ing. Petr Malounek

Ústav: Ústav automatizace a měřicí techniky

Datum obhajoby VŠKP:

VŠKP odevzdal autor nabyvateli v:

☒ tištěné formě – počet exemplářů 1

☒ elektronické formě – počet exemplářů 1

2. Autor prohlašuje, že vytvořil samostatnou vlastní tvůrčí činností dílo shora popsané a specifikované. Autor dále prohlašuje, že při zpracovávání díla se sám nedostal do rozporu s autorským zákonem a předpisy souvisejícími a že je dílo dílem původním.

3. Dílo je chráněno jako dílo dle autorského zákona v platném znění.
4. Autor potvrzuje, že listinná a elektronická verze díla je identická.

Článek 2

Udělení licenčního oprávnění

1. Autor touto smlouvou poskytuje nabyvateli oprávnění (licenci) k výkonu práva uvedené dílo nevýdělečně užít, archivovat a zpřístupnit ke studijním, výukovým a výzkumným účelům včetně pořizování výpisů, opisů a rozmnoženin.
2. Licence je poskytována celosvětově, pro celou dobu trvání autorských a majetkových práv k dílu.
3. Autor souhlasí se zveřejněním díla v databázi přístupné v mezinárodní síti
 - ☒ ihned po uzavření této smlouvy
 - ☐ 1 rok po uzavření této smlouvy
 - ☐ 3 roky po uzavření této smlouvy
 - ☐ 5 let po uzavření této smlouvy
 - ☐ 10 let po uzavření této smlouvy(z důvodu utajení v něm obsažených informací)
4. Nevýdělečné zveřejňování díla nabyvatelem v souladu s ustanovením § 47b zákona č. 111/ 1998 Sb., v platném znění, nevyžaduje licenci a nabyvatel je k němu povinen a oprávněn ze zákona.

Článek 3

Závěrečná ustanovení

1. Smlouva je sepsána ve třech vyhotoveních s platností originálu, přičemž po jednom vyhotovení obdrží autor a nabyvatel, další vyhotovení je vloženo do VŠKP.
2. Vztahy mezi smluvními stranami vzniklé a neupravené touto smlouvou se řídí autorským zákonem, občanským zákoníkem, vysokoškolským zákonem, zákonem o archivnictví, v platném znění a popř. dalšími právními předpisy.
3. Licenční smlouva byla uzavřena na základě svobodné a pravé vůle smluvních stran, s plným porozuměním jejímu textu i důsledkům, nikoliv v tísní a za nápadně nevýhodných podmínek.
4. Licenční smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem jejího podpisu oběma smluvními stranami.

V Brně dne:

.....
Nabyvatel

.....
Autor

Abstrakt

Předmětem této práce je návrh a realizace zabezpečovacích technologií, požární ochrany a uzavřeného kamerového okruhu.

První část popisuje funkce elektrické zabezpečovací technologie, vhodný návrh instalace a na konci je popsáno několik typů často používaných zařízení. Dále jsou nastíněny důvody pro potřebu elektrické požární instalace, návrhu instalace tak, aby byl splněn princip jejího primárního určení. V závěru je popsána funkce základních typů hlásičů a autonomních požárních systémů.

Další část je věnována kamerovému systému, základních typů kamer a záznamových zařízení. Část je věnována popisu vlastností integračního software.

V závěru jsou popsány důvody, které vedly k výběru daných systémů a problémy a postřehy zjištěné během samotné instalace a oživení, potřebné změny a alternativní řešení.

Klíčová slova

Elektrická zabezpečovací signalizace, Elektrická požární signalizace, Kamerový okruh, integrační software

Abstract

The purpose of this thesis is the design and implementation of security system, fire system and closed-circuit TV.

The first part describes the electrical safety technology, some methods for design and at the end is described several types of frequently used systems. Further are the reasons for needs of fire electric installation, design and installation to keep the principle of the primary use. The conclusion is described function of basic types of detectors and autonomous systems.

Another part is devoted to closed-circuit television, basic types of cameras and recording devices. One chapter describes characteristics and properties of the integration software.

In conclusion are described the reasons for selecting concrete systems, problems and observations recorded during the main installation and recovery, the necessary changes and alternatives.

Keywords

Electric security system, Electric fire system, Closed-circuit television, integration software

SIHELNÍK, J. *Integrace zabezpečovacích systému do objektu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2009. 63 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Petr Malounek.

Prohlášení

„Prohlašuji, že svou bakalářskou práci na téma integrace zabezpečovacích systémů do objektu jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této bakalářské práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení § 152 trestního zákona č. 140/1961 Sb.“

V Brně dne: **1. června 2009**

.....

podpis autora

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Petru Malounkovi za umožnění práce na tomto tématu, odbornou pomoc a další rady při zpracování mé bakalářské práce.

V Brně dne: **1. června 2009**

.....
podpis autora

OBSAH

OBSAH.....	9
SEZNAM OBRÁZKŮ	10
SEZNAM TABULEK.....	11
1. ÚVOD	12
2. ELEKTRONICKÁ ZABEZPEČOVACÍ SIGNALIZACE (EVS)	13
2.1 Způsoby zabezpečení objektu	13
2.1.1 Podmínky bezpečného systému	13
2.1.2 Typy snímačů a jejich použití	16
2.1.3 Možnosti programování.....	19
2.2 Typy Ústředěn EVS	20
2.2.1 Galaxy	20
2.2.2 Dominus Millennium.....	24
2.2.3 Digiplex	28
2.2.1 OASIS 868	30
2.2.2 ATS.....	31
2.3 Shrnutí vlastností jednotlivých systémů	34
3. ELEKTRONICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE (EPS).....	35
3.1 Způsoby zabezpečení objektu	36
3.1.1 Požadavky na požární signalizaci.....	36
3.1.2 Typy snímačů a jejich použití	36
3.2 Typy systémů EPS.....	41
3.2.1 ESSER IQ8	41
3.2.2 LITES	45
4. UZAVŘENÝ KAMEROVÝ OKRUH (CCTV).....	47
4.1 použití CCTV	47
4.2 Typy kamer	47
4.3 Vlastnosti video rekordérů (DVR).....	49
5. INTEGRAČNÍ SOFTWARE (IS)	50
5.1 Využití IS	50
5.2 Typy IS.....	50
5.2.1 Alvis.....	50
5.2.2 C4	51
6. REALIZACE.....	54
6.1 Výběr technologií	54
6.2 Kabeláž.....	55
6.3 Instalace elektroniky	57
6.4 Oživení	58
7. ZÁVĚR.....	62
8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	63

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 - Příklady způsobu vyvážení smyček.....	14
Obr. 2 - Architektura systému Galaxy G3-520 [2].....	21
Obr. 3 - Funkce linky DN-BUS [3].....	25
Obr. 4 - Zapojení vyvažovacích odporů Dominus [3].....	26
Obr. 5 - Ústředna Dominus Millenium MU4 a klávesnice MP4 [3].....	26
Obr. 6 - Základní deska ústředny MU4 [3].....	27
Obr. 7 - Doporučené zapojení prvku ATZ [6]	29
Obr. 8 - Ústředna Jablotron OASIS 868 a ovládací klávesnice JA-80F [8]	30
Obr. 9 - Doporučené zapojení stínění [14].....	32
Obr. 10 - Ústředna ATS 4000 a ovládací klávesnice ATS-1110 [14].....	32
Obr. 11 - Základní deska ústředny ATS 4000 [14]	33
Obr. 12 - Funkce systému EPS [1]	35
Obr. 13 - Rozdělení hlásičů EPS [1].....	37
Obr. 14 - Vnitřní uspořádání hlásiče O ² T [1].....	38
Obr. 15 - Sběrnice esserbus [11]	42
Obr. 16 - Ovládací panel ústředny ESSER IQ8 [11].....	43
Obr. 17 - Základní deska ústředny ESSER IQ8 [1].....	44
Obr. 18 - Ovládací panel ústředny LITES MHU 111 [10]	46
Obr. 19 - IP kamery AXIS 211 a VIVOTEK 7251 [9].....	49
Obr. 20 - Okno programu Alvis [13].....	51
Obr. 21 - Okno programu C4 [5].....	52
Obr. 22 - Okno vizualizace C4 [4]	53
Obr. 23 - Složení kabelu Belden 9501 [12]	56
Obr. 24 - Schéma kabelu SYKFY 3x2x0,5 [12]	56
Obr. 25 - vytvoření logických částí objektu C4	61

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 - Adresování modulů.....	22
Tab. 2 - Hodnoty a stavy dvojité vyvažovaných zón	23
Tab. 3 - Vlastnosti ústředn Dominus	24
Tab. 4 - Srovnání vlastností ústředn Digiplex	28
Tab. 5 - Vlastnosti ústředn ATS	31
Tab. 6 - Srovnání systémů EZS.....	34
Tab. 7 - Srovnání IP kamer	48

1. ÚVOD

V dnešní době je zajišťování bezpečnosti budov pomocí elektronických systémů samozřejmostí, v mnohých případech dokonce nezbytností. Při návrhu je třeba brát v úvahu především spolehlivé zajištění funkcí, pro které je zařízení primárně určeno. V neposlední řadě také uspokojení požadavků zákazníka, a samozřejmě finanční náklady na celou instalaci.

Elektronické systémy mají za úkol chránit zdraví osob a majetek, kontrolovat a omezovat pohyb v areálu a poskytovat snadný přehled o činnosti osob a stavu objektu. Každou z těchto částí obstarává autonomní systém. Tento způsob decentralizace technologií zajišťuje vysokou spolehlivost a technickou úroveň.

Aby uživatel dokázal snadno a rychle vyhodnotit informace předávané několika různými systémy, využívá se tzv. integrační software. Je to softwarová nadstavba získávající z jednotlivých systémů potřebné informace, které poté ukládá v souhrnné databázi. Tento způsob umožňuje jednoduché a přehledné propojení veškerých zařízení, aniž by došlo ke snížení bezpečnosti nebo funkčnosti zařízení.

2. ELEKTRONICKÁ ZABEZPEČOVACÍ SIGNALIZACE (EZS)

Elektronická zabezpečovací signalizace má za úkol odhalit vniknutí nežádoucí osoby do objektu a upozornit kompetentní osoby (hlídací služba, PCO) na tuto událost.

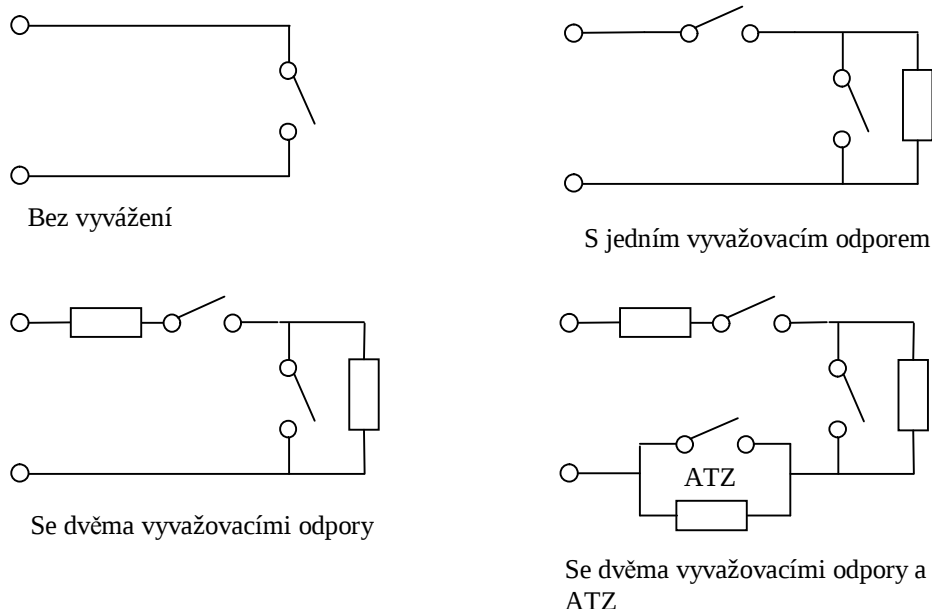
2.1 ZPŮSOBY ZABEZPEČENÍ OBJEKTU

2.1.1 Podmínky bezpečného systému

Pro efektivní rozložení senzorů, snímačů a indikačních zařízení (sirény, majáky) existují pravidla, jejichž dodržením se snižuje pravděpodobnost vzniku slabého místa v celém systému. Tato kritéria stanovuje NBÚ (národní bezpečnostní úřad). Volba zařízení závisí především na rozsahu instalace a stupni bezpečnosti objektu. Stupeň bezpečnostní třídy přiděluje NBÚ (národní bezpečnostní úřad).

Základním parametrem ovlivňujícím bezpečnost je způsob ochrany prvku před sabotáží. Měly by mít ochranu proti otevření krytu, demontáži a narušení kabelu. Kabelové trasy by měly být vedeny způsobem neumožňujícím přímý přístup. K určení stavu smyčky¹ se používá tzv. vyvažovacích odporů. Ústředna vyhodnocuje stav smyčky podle odporu. Obr. 1 zobrazuje několik způsobů vyvážení smyček.

¹ Smyčka – bezpotenciálový vstup ústředny nebo rozšiřujícího modulu, na který je připojen snímač



Obr. 1 - Příklady způsobu vyvážení smyček

Nejčastějším zapojením je dvojitě vyvážení, jež kontroluje narušení poplachového a sabotážního kontaktu zvlášť. K tomu lze přidat vyhodnocování smyčky ATZ¹. Některé ústředny rozpoznávají i další informace pomocí vyvažovacích odporů, jako například poruchu snímače nebo antimasking².

Pokrytí prostoru pohybovými detektory má zabránit pohybu nežádoucích osob v objektu. Proto by měly být umístěny v místech, kde se nalézají cenné předměty a informace a ve všech přístupových místech. V ideálním případě tak, aby byl pokryt celý prostor. Při umísťování PIR detektorů je potřeba brát v úvahu jejich dosah a směrovou charakteristiku. Měly by být umístěny v takové výšce, aby k nim nebyl ze země snadný přístup a zároveň pokrývaly co největší prostor. Montážní výška se pohybuje v rozmezí cca 2-2,5m, podle potřeby pokrytí prostoru. Ideální nasměrování je tak, aby zabíral dveře, okna, přístupové cesty a střežené objekty.

¹ ATZ - umožňuje vyhodnocovat 2 prvky zapojené na jeden vstup individuálně. Počet vstupů ústředny tak lze zdvojnásobit

² Antimasking – kontrola volného prostoru v blízkosti detektoru pohybu

Jakékoli překážky v záběru snižují efektivitu. Pevné překážky zmenšují hlídání prostor, volné jsou pak zdrojem častých falešných poplachů.

Místnosti s okny nebo prosklenými stěnami se pokrývají detektory tříštění skla. Tyto detektory se umísťují tak, aby zachytily rozbití jakéhokoli skla v místnosti. V případě, že je místnost velká nebo její tvar zabraňuje šíření zvuku ze všech směrů, je jich třeba instalovat dva nebo více. Výběr snímače závisí na typu použitého skla, neboť každý detektor má jiné snímací charakteristiky. Okna, jež by měla být střežena proti rozbití, jsou ta, která jsou dostupná do výšky 2,8m bez použití žebříku nebo podobných pomůcek. Jedná se především o skla v přízemí, na balkóně, nad přístřešky, střechami atd. Detektory tříštění skel by měly být použity i u vnitřních zdí nebo dveří tvořící hranici mezi dvěma částmi objektu. V tom případě se umísťují na stranu, která má být střežena nebo tam, kde jsou kladeny vyšší bezpečnostní požadavky.

Všechny vstupní dveře a vrata se vybavují magnetickými kontakty. Ty mají dvě funkce. Hlídají, zda někdo nevstoupil do objektu a zároveň slouží jako kontrola zavřených dveří při odchodu uživatelů. Magnety se používají také na vnitřních dveřích, roletách a mřížích pro oddělení částí objektu. Často se instalují na uzávěry vody, plynu, kryty požárních žebříků, kryty venkovních kamer nebo jako ochrana elektroniky ve veřejných prostorách. Magnetické kontakty mají veliký rozsah využití díky své jednoduchosti.

Velice využívaným komponentem je tísňové tlačítko. Dává se do míst, kde se uživatel může stát snadným cílem pro jakýkoli zločin. Jsou to například pokladny, infocentra nebo pracoviště zaměstnanců, kteří mají přístup do chráněných míst. Zpravidla se dávají na spodní stranu stolu, kde ho může uživatel snadno aktivovat bez zbytečných pohybů. Zároveň se jimi vybavuje okolí vstupních dveří, nebo třeba trezorové místnosti.

Ještě je třeba zmínit několik méně využívaných snímačů. Především se jedná o prvky s užší možností využití, jako např. otřesové čidlo. Je připevněno na stěnu trezoru a chrání trezor proti odvrtání. V mnohých případech se k ústředně EZS připojují i požární čidla, protože toto je levnější než autonomní požární systém.

2.1.2 Typy snímačů a jejich použití

Existuje spousta snímačů určených pro zabezpečení objektu. V této kapitole jsou vypsány ty, které se běžně používají. Jejich technické parametry jsou pouze orientační, v případě potřeby lze téměř vždy najít snímač, který by vyhovoval danému prostředí.

- ***Pohybové detektory***

Pasivní infračervené detektory (PIR) měří vlnění v infračerveném spektru. Toto vlnění vyzařuje každý předmět s určitou teplotou. Z toho vyplývají i problémy s instalací. PIR detektor by měl být umístěn tak, aby do něj nesvítlo sluneční světlo přímo ani odrazem, nesmí být umístěn v blízkosti klimatizace nebo v místech, kde proudí vzduch a samozřejmě je třeba zajistit co nejmenší změny teploty v blízkosti detektoru. Běžný dosah PIR detektorů se pohybuje v rozmezí 10–20m, podle typu snímací charakteristiky. V případě detektorů s dlouhým dosahem může vzdálenost vzrůst až na dvojnásobek. Některé PIR detektory mají funkci antimasking. Ta dokáže kontrolovat, zda se v bezprostřední blízkosti detektoru nenachází objekt zabíhající pokrytí chráněné plochy.

- ***Detektory tříštění skla***

Detektory tříštění skla mají v sobě zabudovaný mikrofon snímající hluk z okolí, který je poté vyhodnocován elektronikou. Zaměřují se především na nízkofrekvenční zvuky vzniklé nárazy do skla a vysokofrekvenční zvuky vytvořené rozbitým sklem. Před výběrem tohoto typu detektoru je třeba znát, zda budou na sklech protisluneční nebo bezpečnostní fólie. Dosah detektorů bývá do vzdálenosti deseti metrů.

- ***Magnetické kontakty***

Magnetický kontakt je mechanický snímač, který sepne, jakmile je v jeho okolí magnetické pole. Vzdálenost magnetu od snímače bývá řádově několik milimetrů, pro průmyslové snímače s vysokou odolností pak i centimetry. Některé

snímače mají zároveň minimální pracovní vzdálenost. Pokud není tato mezera mezi magnetem a snímačem dodržena, dojde k rozepnutí sabotážní smyčky.

- ***Optické závory***

Tato technologie využívá infračerveného světla nebo laseru. Skládají se ze dvou částí. Vysílače a přijímače, které existují buďto jako dva nezávislé komponenty, nebo jsou integrovány do jednoho zařízení. To se pak doplňuje odrazkou. Vysílač vyšle paprsek, který dopadne na přijímač. Pokud se tak nestane, elektronika to vyhodnotí jako poplach. Závory se používají často jako doplněk nějaké mechanické zábrany (nedodržení prohlídkové trasy na zámku apod.), nebo kontrola pohybu v otevřeném prostoru. Dosah optických závor může dosahovat až 100m.

- ***Otřesové detektory***

Otřesové detektory obsahují snímače zrychlení. Podle typu použití pak elektronika vyhodnocuje typy vibrace. Používají se jako ochrana proti vrtání kovových ploch (trezory, bankomaty apod.), nebo detekci velkých otřesů vznikajících při průrazu stěnou nebo stropem.

- ***Tísňová tlačítka***

Tísňovým neboli panik tlačítkem může uživatel upozornit hlídací službu nebo vyvolat poplach v případě jakéhokoli ohrožení. Existují tlačítka aktivovaná stisknutím nebo strhnutím, s pamětí nebo bez ní. Zvláštním typem těchto hlásičů jsou panely určené pro stisk nohou nebo snímače „poslední bankovky“, které se aktivují při vytažení poslední bankovky z pokladny.

- ***Optické/teplotní požární snímače***

Přesto že existují autonomní požární ústředny, vyrábějí se požární čidla i pro ústředny EPS. V mnohých případech je třeba jen malé množství čidel, které lze snadno připojit do již existující technologie. Existují dva základní typy – optické, reagující na vodní páru a malé části vznikající při spalování materiálu a tepelné, které

zjišťují teplotu ve svém okolí. Jejich umístění je třeba stanovit s ohledem na podmínky šíření kouře a typu prostoru, ve kterém se nachází. Vysoká prašnost způsobuje falešné poplachy optického čidla a výrazně snižuje jeho životnost.

- ***Venkovní zálohované sirény***

Sirény jsou akustické indikátory poplachu. Slouží pro upozornění okolí na tuto událost a zároveň oznamují pachateli, že byla zjištěna jeho přítomnost. Provedení venkovních sirén je navrhováno s ohledem na povětrnostní vlivy. Mají zabudované ochranné kontakty, které v případě poškození nebo zničení ústředny upozorní ústřednu. Jsou vybaveny záložní baterií, aby mohly spustit poplach i v případě odpojení nebo poruchy ústředny. Venkovní sirény zpravidla mívají zabudovaný stroboskop, který lze aktivovat nezávisle na siréně. Akustický výkon venkovní sirény se pohybuje kolem 100dB.

- ***Vnitřní sirény***

Tyto sirény slouží pro akustické pokrytí prostoru objektu, nebo alespoň jeho klíčových částí během poplachu. Vnitřní sirény oznamují poplach buď v celém objektu, nebo jen v jedné z částí. Jejich akustický výkon je podobný jako u venkovních sirén. I když je možnost doplnění vnitřní sirény stroboskopem, využívá se to jen zřídka.

- ***Bzučáky***

Bzučák je piezo siréna s malým akustickým výkonem, která upozorňuje obsluhu na jakoukoli událost. Zpravidla to bývá tísňový poplach nebo narušení zóny, jež nemusí nezbytně znamenat poplach (např. upozornění vrátného na pohyb na střeše).

- ***Optické indikátory***

Optický indikátor slouží k podobnému účelu jako bzučák. Uplatnění najde při indikaci stavu zóny, kdy by bylo neustálé pískání nevhodné nebo otravné. Také mohou být použity pro potvrzení stisku tísňového tlačítka a aktivaci poplachu.

2.1.3 Možnosti programování

Pro zajištění bezpečnosti objektu nestačí jen použít vhodné prvky a dobře je rozmístit. Velice záleží i na správném vyhodnocování jejich stavu, požadavků uživatele a následném rozhodnutí, zda se jedná o poplach, popřípadě jaký.

Důležitou hodnotou, kterou lze nastavit u každé zóny zvlášť, je její typ. Ten určuje, jakým způsobem bude systém reagovat na její rozvážení. Existuje velké množství typů. Mezi ty základní patří:

- **Narušitel** – pokud daná zóna patří do podsystému, který je právě zastřežen, dojde k okamžitému vyhlášení poplachu, v opačném případě je ignorována.
- **Vstupní** – po narušení zóny se spustí příchodový čas, během kterého může uživatel podsystém vypnout, aniž by došlo k poplachu.
- **Odchodová** – po zastřežení podsystému nereaguje zóna na rozvážení po nastavenou odchodovou dobu.
- **Následná** – pokud byla před jejím narušením aktivována jakákoli vstupní zóna, reaguje se tato jako vstupní. V opačném případě se chová jako zóna typu narušitel.
- **24 hodin** – tento typ zóny vyhlašuje poplach kdykoli.
- **Panik** – reaguje na stisk tísňového tlačítka, zpravidla nespouští akustickou signalizaci.
- **Požár** – nastavuje se zpravidla u požárních čidel a je aktivní neustále.
- **Volná** – tato zóna je ignorována.

Pokud dojde k narušení tamperu, je poplach vyvolán u jakéhokoli typu zóny. Výjimkou je pouze zóna typu volná. Ta je ignorována při jakémkoli jejím stavu.

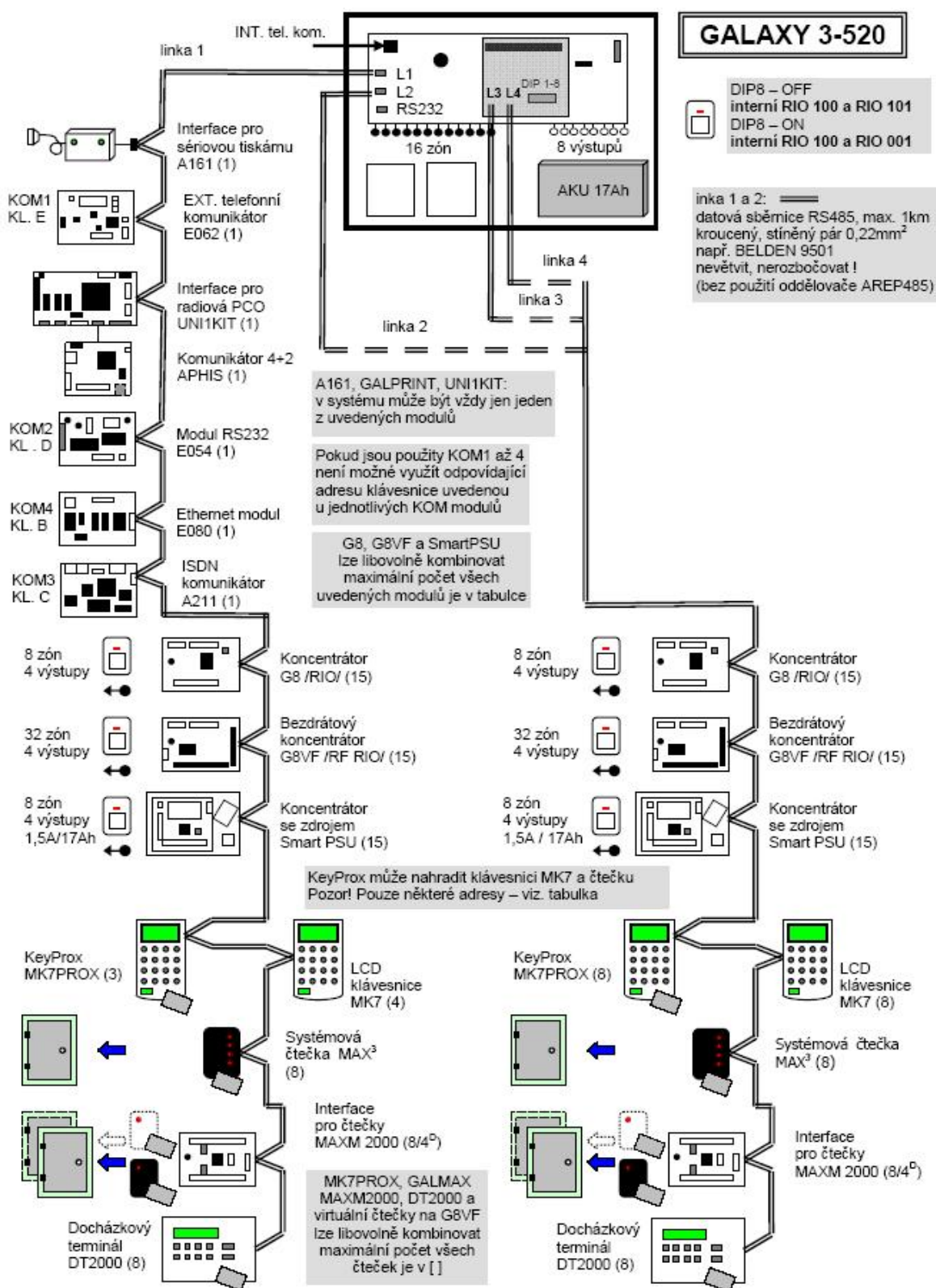
2.2 TYPY ÚSTŘEDEN EZS

2.2.1 Galaxy

Systém Galaxy je modulově řešený systém, umožňující připojit až 520 dvojité vyvážených vstupů a 259 tranzistorových výstupů. Lze jej ovládat buď pomocí klávesnice připojené na sběrnici, nebo bezkontaktní čtečkou karet. K ústředně se připojují čtyři linky. Každá z nich může obsahovat až 16 I/O modulů (koncentrátorů, RIO), klávesnice nebo čtečky karet. Na první linku lze připojit další rozšiřující moduly jako komunikátory, převodníky apod.

Pro zajištění spolehlivé komunikace na sběrnici platí několik pravidel:

- Všechny moduly na sběrnici musejí být připojeny paralelně, větvení a hvězdicové zapojení sběrnice není povoleno.
- Pro vedení sběrnice musí být použit kabel se stíněným krouceným párem.
- Stínění vodiče musí být připojeno pouze v jednom bodě.
- Oba konce sběrnice musejí být zakončeny rezistory 680Ω
- Není dovoleno vést několik sběrnic v jednom kabelu
- Napájecí zdroj ústředny a posilující zdroje musejí mít propojené záporné póly. Naopak kladné se v žádném případě nesmí propojovat.
- Mezní hodnota napájecího napětí je 10,5V a to i v případě provozu ze záložního zdroje (akumulátor)
- Měl by být zachován odstup od jiné kabeláže minimálně 30cm.
- Moduly by měly být rozloženy rovnoměrně po všech sběrnicích. Na první sběrnici by mělo být modulů co nejméně, protože je zatížena komunikací se speciálními moduly.



Obr. 2 - Architektura systému Galaxy G3-520 [2]

Tab. 1 - Adresování modulů

Typy modulů ústředny Galaxy G3-520					Hardwarová adresa modulu															
Linka	Typ modulu	Označení	Celkový počet na lince	Počet jednotlivých modulů	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
L0	Ústředna	RIO deska ústředny	1	1		001														
L1	Ústředna	RIO deska ústředny	2	2	100	101														
L1	I/O moduly	G8	15	15		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115
		G8VF		15		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115
		Smart PSU		15		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115
	Klávesnice	MK7	8	8	10	11	12									13	16	17	18	19
		MK7PROX		3	10	11	12													
	Čtečky	MAX	8	8	10	11	12	13	14	15	16	17								
		MAXM2000		8/4 ^D	10	11	12	13	14	15	16	17	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
		DT2000		8	10	11	12	13	14	15	16	17								
		Čtečka v G8VF		8	10	11	12	13	14	15	16	17								
		Čtečka v MK7PROX		3	10	11	12													
		E-080 Ethernet	1	1												13				
	Komunikační moduly	A-211 ISDN	1	1													16			
		E-054 RS 232	1	1														17		
		E-062 Tel. Kom	1	1															18	
L2 L3 L4	I/O moduly	G8	16	16	x00	x01	x02	x03	x04	x05	x06	x07	x08	x09	x10	x11	x12	x13	x14	x15
		G8VF		16	x00	x01	x02	x03	x04	x05	x06	x07	x08	x09	x10	x11	x12	x13	x14	x15
		Smart PSU		16	x00	x01	x02	x03	x04	x05	x06	x07	x08	x09	x10	x11	x12	x13	x14	x15
	Klávesnice	MK7	8	8	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6									x9
		MK7PROX		7	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6									x9
	Čtečky	MAX	8	8	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7								
		MAXM2000		8/4 ^D	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	
		DT2000		8	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7								
		Čtečka v G8VF		8	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7								
		Čtečka v MK7PROX		7	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6									
L5	Interní komunikační moduly	RS 232	1	1		51														
		Tel. Komunikátor	1	1	50															

Na desce ústředny je koncentrátor s adresou 100, proto není možné tuto adresu použít znovu. Pokud ústředna obsahuje i koncentrátor 101, platí toto omezení i pro něj.

Omezení ohledně přidělování adres se týká také klávesnic na první lince. Těchto tam může být až 8, pokud není použit některý z komunikačních modulů. Ty mají pevně přiřazenou adresu, jež může kolidovat s adresami klávesnic. Počet klávesnic a jejich adresy tak závisí na počtu a typu použitých komunikačních modulů.

Většina modulů zabírá jen jednu adresu. Výjimkou je interface pro čtečky MAXM2000. Ten může obsahovat dvě čtečky, každou s vlastní adresou. Při zdvojení adres pak mohou být připojeny pouze čtyři na jednu linku. Modul MK7PROX se vždy hlásí jako dva moduly. Klávesnice MK7 a čtečka Galmax.

Paměť ústředny dokáže pojmout 999 kódů, z toho 995 uživatelských, dva pro správce, technik a kód pro dálkovou správu. Celý systém lze rozdělit do 32 logických částí, tzv. podsystémů, z nichž každý může mít nastaveny jiné odchodové/příchodové časy, různé úrovně přístupu pro potvrzení poplachu, poruchy.

Každá zóna má přidělen pouze jeden podsystém, který zóna ovládá a kterým je ovládána. Zóna má nastaven parametr, který určuje, za jakých okolností vyvolá poplach a jakého typu. Celkem lze vybírat ze 48 typů zóny. Aby byl stav zóny správně vyhodnocován, je třeba dodržet některá pravidla při přípravě kabeláže.

- Maximální délka kabelu od koncentrátoru nebo ústředny k detektoru je 500 metrů. Při určování této vzdálenosti se vycházelo ze standardního kabelu používaného v EZS o průřezu vodiče 0,22 mm². Lze samozřejmě použít i jiný kabel, pak je ale třeba spočítat úbytky napětí na napájecích vodičích.
- Při zapojení se musí ověřit odpor zóny tak, aby na čidle bylo dostatečně velké napájecí napětí a odpor zóny nevybočoval z referenčních hodnot (viz. Tab. 2).

Tab. 2 - Hodnoty a stavy dvojité vyvažované zón

Sabotáž – zkrat	800
Nízký odpor	900
Normální stav (sepnuto)	1200
Vysoký odpor	1300
Poplach (rozepnuto)	12000
Maskování	15000
Sabotáž - přerušení	∞

Tyto hodnoty platí při použití odporu 1kΩ. V případě potřeby lze použít odpory 2,2kΩ nebo 4,7kΩ. Pak je ovšem třeba změnit tento parametr v ústředně. Hodnotu vyvažovacích odporů lze měnit pro každou zónu zvlášť.

2.2.2 Dominus Millenium

Ústředny řady Dominus nacházejí své uplatnění především u instalací velkého rozsahu. Počet zón dosahuje několika tisíc a lze je dělit do stovek podsystémů a seznamů. Tyto ústředny umožňují připojit na sběrnici i bezkontaktní čtečky karet a kontrolovat tak přístup. Množství uživatelských kódů a karet není omezeno počtem, pouze velikostí paměti, která je pro tento účel vyhrazena. Ústředny řady Dominus splňují požadavky NBÚ pro stupeň 4 (SS91=4). Pořízení tohoto systému je oproti ostatním výrazně dražší, proto se používají pouze tam, kde jsou vyšší nároky na bezpečnost, nebo u instalací velkého rozsahu.

Vyrábí se čtyři varianty, lišící se především svým rozsahem (viz. Tab. 3). Přesto že všechny mají podobné parametry a liší se pouze v počtu připojitelných modulů, budeme se v této kapitole zabývat pouze ústřednou MU4.

Tab. 3 - Vlastnosti ústředn Dominus

	MU1	MU3	MU4
Počet zón	528	4096	8192
Počet podsystémů	400	400	400
Počet výstupů	264	2048	4096
Počet modulů	32	256	512
Počet expanzních slotů	0	4	8
Maximální počet linek	1	8	16
Velikost paměti (kB)	128	256	496

Ústředna Dominus Millenium MU4 se skládá ze základní desky, zdroje a rozšiřujících karet, kterých může být až osm. Napájecí část obsahuje pět nezávislých zdrojů. Čtyři pevné zdroje 14V/1.3A a jeden zdroj s volbou napětí 14V/9V/0,7A. Zdroje lze spojovat jak paralelně, tak do série. Na desce je sériové rozhraní, ostatní periferie jsou implementovány pomocí rozšiřujících karet. Ty rozšiřují ústřednu o následující funkce:

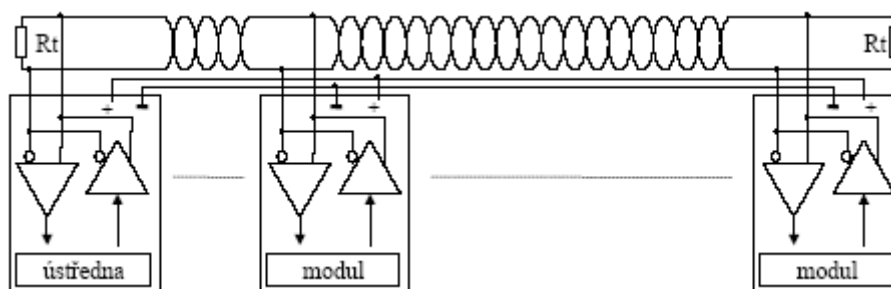
- RN4P – karta čtyř nehlídaných výkonových výstupů
- RN8 – karta osmi nehlídaných bezpotenciálových výstupů
- IN8.2 – karta osli dvojité vyvážených vstupů

- P232USB – rozhraní pro připojení PC nebo komunikátoru pomocí sériového rozhraní nebo USB
- P485 – rozhraní pro připojení jedné linky RS485
- DN2 – rozhraní pro připojení dvou linek DN-BUS – umožňuje připojit dvě linky
- P-NET – rozhraní ethernet
- ME1 – Přijímač přesného času DCF77
- MW1 – modul pro monitorování provozu ústředny

Na každou linku lze připojit maximálně 32 modulů. Linka DN-BUS je modifikovaná linka RS485 se speciálním protokolem, umožňujícím připojení:

- Panely MP4
- Řadiče snímačů MR1 a MR2
- Linkové moduly MM1
- Zdroje MN1
- Řadiče tabla MT1
- Opakovače a převodníky MO1

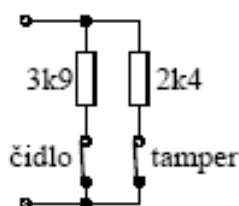
Veškerá komunikace probíhá na jednom páru vodičů A, B. Výměna dat probíhá způsobem master – slave, kdy ústředna řídí komunikaci na sběrnici. Maximální počet adresovatelných modulů na jedné lince je 32. V okamžiku, kdy probíhá komunikace s jedním modulem, jsou výstupy ostatních modulů neaktivní. Rychlost komunikace lze volit mezi 9600b/s a 19200b/s



Obr. 3 - Funkce linky DN-BUS [3]

Na sběrníkový kabel je třeba použít stíněný TP kabel (twisted pair). Délka sběrnice byla testována do vzdálenosti 2000m, ovšem kvůli úbytkům u napájecích vodičů je vhodné použít pomocné zdroje. Zakončovací odpory R_t v ústředně mají hodnotu 120Ω , u externích zakončovacích odporů je možné použít i vyšší hodnoty. Pro malé vzdálenosti ztrácí zakončovací odpory smysl a jen snižují úroveň signálu.

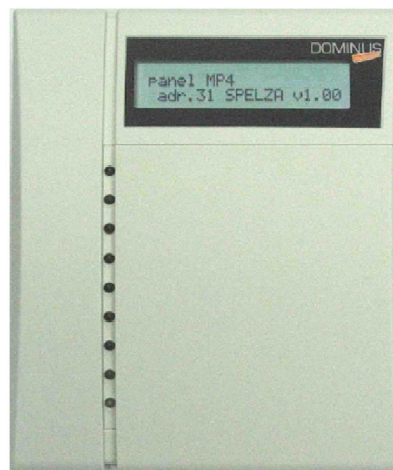
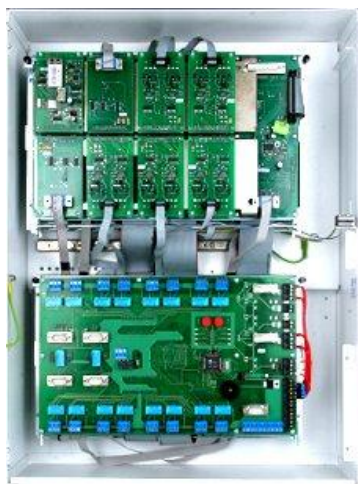
Na rozdíl od většiny jiných systémů, vyvažovací odpory se zapojují jinak (viz. Obr. 4).



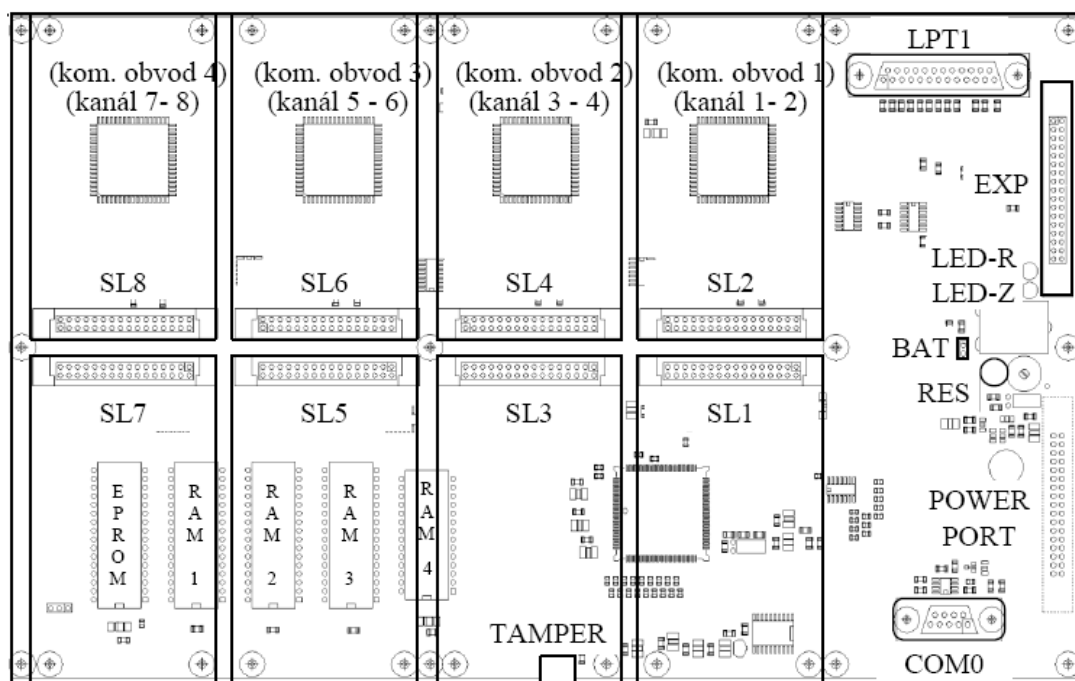
Obr. 4 - Zapojení vyvažovacích odporů Dominus [3]

Pro ochranný kontakt (tamper) a čidlo se používají odlišné odpory. V ústředně se každý vstup hlásí samostatně, poplach čidlo/tamper pak nehraje roli. Pokud nevyužíváme ochranný kontakt, získáme tak dvakrát více vstupů.

Celý systém se dá rozdělit do 400 podsystémů. Podsystémy lze dále seskupovat do skupin a seznamů, kterých může existovat několik tisíc. Seznamy a skupiny se dají vytvářet nejen z podsystémů, ale i uživatelů, karet, a čteček. Tyto celky pak lze mezi sebou různě provázat.



Obr. 5 - Ústředna Dominus Millenium MU4 a klávesnice MP4 [3]



Obr. 6 - Základní deska ústředny MU4 [3]

- LPT1 - paralelní rozhraní pro tiskárnu
- COM0 - komunikační rozhraní RS232 (bez řídicích a stavových signálů)
- EXP - expanzní slot pro připojení rozšiřujících modulů
- POWERPORT - připojení zdroje
- TAMPER - připojení tamperu skříně
- LED-Z - provozní indikace
- LED-R - indikace chybového stavu
- BAT - odpojení NiCd akumulátoru
- EPROM - patice pro instalaci
- RES - tlačítko RESET ústředny
- SL1 - SL8 pozice (sloty) pro zásuvné karty
- komunikační obvody – řídí komunikaci slotů pro rozšiřující karty a rozhraní na desce ústředny
- RAM 1, 2, 3 - patice pro instalaci paměti dat, každá 128kB
- RAM 4 - patice pro instalaci paměti dat 64kB

2.2.3 Digiplex

Ústředny EVO od Paradoxu patří mezi systémy pro menší instalace. Přestože pomocí modulů lze na sběrnici připojit až 4096 prvků, ústředna dovoluje programovat omezené množství zón. Ústředna má pouze jednu sběrnici, na níž je možné připojit 254 modulů. Mohou to být expandéry 4/8vstupů, s ATZ 8/16, moduly výstupů (až 255 výstupů), klávesnice LCD nebo LED nebo moduly pro řešení přístupu. Ústředny se vyrábějí ve třech provedení, jejichž vlastnosti jsou shrnuty v následující tabulce (Tab. 4).

Tab. 4 - Srovnání vlastností ústředen Digiplex

	EVO-48	EVO-96	EVO-192
Počet vstupů	48	96	192
Počet výstupů	95	95	95
Počet uživatelů	96	999	999
Počet podsystémů	4	8	8
Počet klávesnic	32	32	32

Na desce ústředny je osm dvojitě vyvážených vstupů s možností ATZ, lze tedy připojit až 16 zón. Dále má čtyři programovatelné tranzistorové výstupy a jeden reléový, hlídaný výstup na sirénu a telefonní komunikátor.

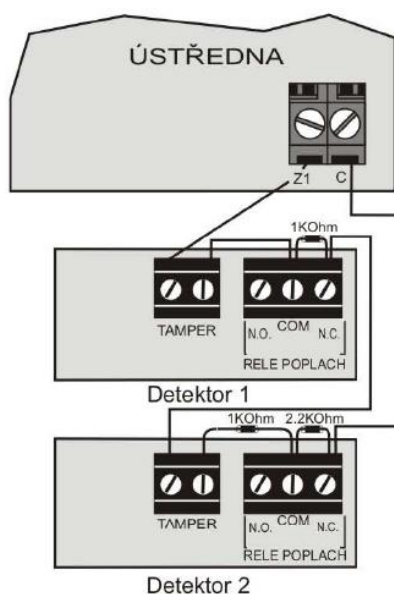
Instalaci je možné rozdělit do osmi podsystémů, pro každý nastavit jednotlivé časy, vlastnosti poplachů a způsoby jeho vyvolání. Do ústředny se vejde 999 uživatelských kódů, jejichž délka se může pohybovat mezi čtyřmi a šesti čísly, podle nastavení.

Maximální délka sběrnice je 900m. Komunikace probíhá obousměrně, je při tom neustále kontrolována přítomnost všech modulů. Jako ochrana proti sabotáži sběrnice se používá ochranný systém tzv. GuardWall technology.

U jednotlivých modulů se nenastavuje jejich adresa, místo toho má každý své jedinečné osmimístné sériové číslo, kterým se modul identifikuje v systému. Je proto

nutné si toto číslo napsat, protože při spuštění systému se načtou automaticky a v libovolném pořadí.

Také programovací menu netvoří klasická stromová struktura. Každá sekce má své číslo, které si programátor musí buďto zapamatovat, nebo najít v manuálu. Mezi jednotlivými sekcemi se dá pohybovat, ovšem pouze o jednu nahoru nebo dolů. Sekce neobsahují popisy, takže jediná možná identifikace je pouze pomocí čísel. Jinak je řešeno uživatelské menu, které má několik položek dostupných uživateli pod sebou, mezi nimiž lze snadno listovat.



Obr. 7 - Doporučené zapojení prvku ATZ [6]

Při zapojování prvků s ATZ je třeba dodržet několik podmínek, aby nedošlo ke snížení bezpečnosti. Zejména by se měl EOL odpor zapojovat v nejvzdálenějším prvku. Kabel z posledního by měl vést skrz poslední prvek, aby se zabránilo možné sabotáži. Ideální zapojení zobrazuje Obr. 7.

2.2.1 OASIS 868

Ústředna OASIS 868 od české firmy Jablotron patří mezi nejmenší a nejjednodušší ústředny na trhu. Dokáže pojmout pouze 54 prvků, z toho maximálně 30 drátových, 50 bezdrátových vstupů, nebo jejich kombinace. Přestože je možné připojit několik drátových klávesnic, výrobce doporučuje využít pouze jednu. Bezdrátových může být libovolný počet, maximálně však padesát, jelikož tyto klávesnice se hlásí jako bezdrátové prvky. Klávesnice se vyrábí také se čtečkou karet. Na desce ústředny jsou dva volně programovatelné tranzistorové výstupy. Systém lze rozdělit do tří podsystémů. Ty mohou být armovány nezávisle na sobě, nebo stylem A+B+C (s druhým se zastřeží automaticky i první a se třetím všechny). Do paměti lze uložit 50 uživatelských kódů/karet. Ústředna na sobě nemá komunikátor pro připojení na hlídací službu, ale na desce je rozšiřovací konektor umožňující připojit jak telefonní komunikátor, tak GSM komunikátor.



Obr. 8 - Ústředna Jablotron OASIS 868 a ovládací klávesnice JA-80F [8]

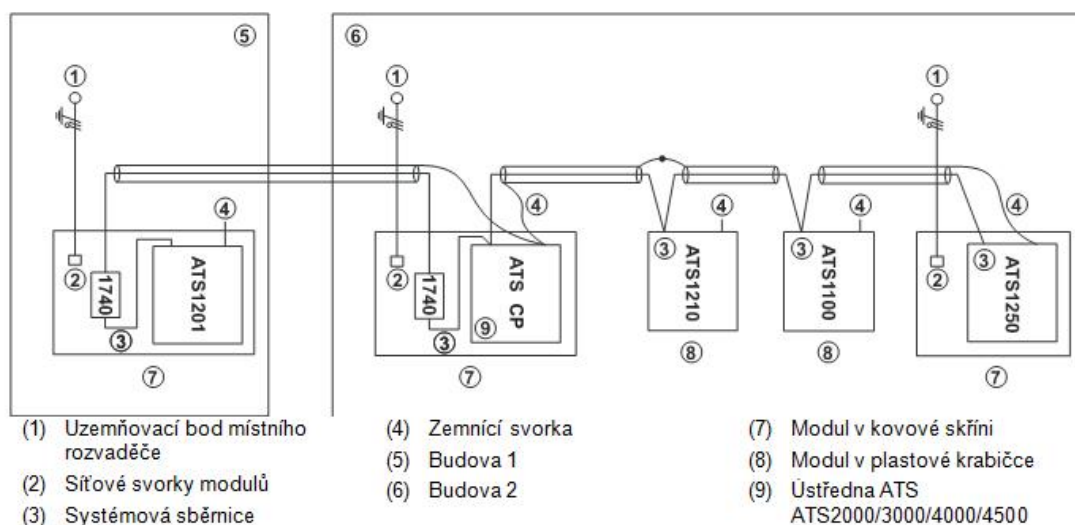
2.2.2 ATS

Ústředny ATS patří mezi systémy s větším rozsahem. Kromě zabezpečení umožňují ovládat dveře pomocí čteček bezdotykových karet. Následující tabulka shrnuje vlastnosti několika typů zabezpečovacích ústředen ATS.

Tab. 5 - Vlastnosti ústředen ATS

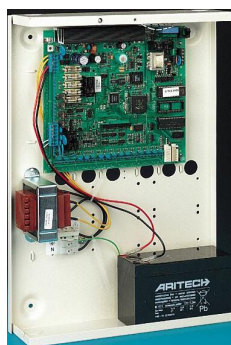
	2000	3000	4000
Počet vstupů	32	64	256
Počet výstupů	255	255	255
Počet klávesnic	16	16	16
Počet oblastí	4	8	16
Počet kódů	50	1000	1000
Počet klávesnic	16	16	16
Počet přístupových karet	50	11466	11466

Sběrnice ústředny ATS se zapojuje stejným způsobem jako ostatní. Vzhledem k tomu, že sběrnice by měla být na koncích zakončena odpory a protože ústředna může být uprostřed sběrnice, má na desce zakončovací propoj. Ten je třeba rozpojit v případě, že se v ústředně sbíhají dvě strany sběrnice. Stínění sběrnicového kabelu se zapojuje vždy na jednom konci. Pokud je modul v kovovém uzemněném krytu, zapojí se stínění také na tento. Způsob zapojení stínění ukazuje Obr. 9.

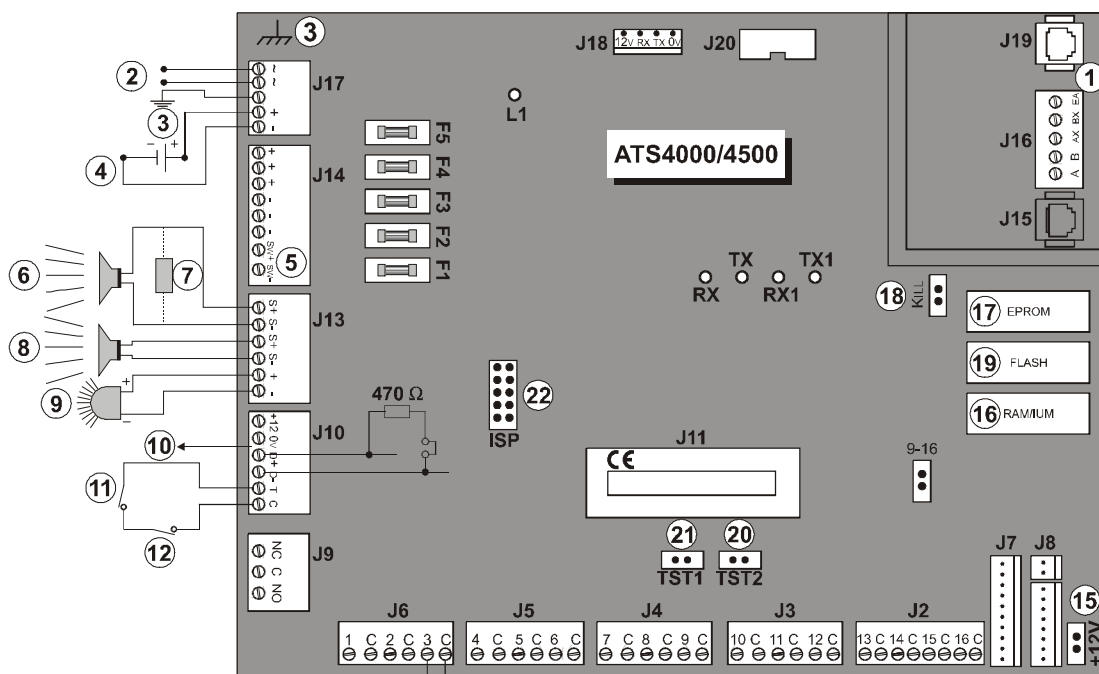


Obr. 9 - Doporučené zapojení stínění [14]

Na desce ústředny je 16 dvojité vyvážených vstupů (hodnota vyvažovacích odporů je $4,7k\Omega$), telefonní a ISDN komunikátor, tři ovládané výstupy 12V, a přepínací kontakt.



Obr. 10 - Ústředna ATS 4000 a ovládací klávesnice ATS-1110 [14]



Obr. 11 - Základní deska ústředny ATS 4000 [14]

J2-J6 – Poplachové vstupy

J7 - Konektor pro expander vstupů

J8 - Konektor pro expandery výstupů ATS1811, ATS1820 nebo ATS1810.

J9 - Svorky relé DPS

J10 - Systémová sběrnice RS485 a připojení spínače skříně ústředny

J11 - Konektor pro rozšiřující moduly

J13 - Svorky pro připojení sirény a blikáče

J14 - Výstupy napájení externích zařízení

J16 - Připojení telefonní linky

J17 - Připojení napájení z transformátoru

J18 - Port RS232 pro připojení PC

J20 - Konektor pro ISDN/Audio

2.3 SHRUTÍ VLASTNOSTÍ JEDNOTLIVÝCH SYSTÉMŮ

Existuje velké množství systémů pro zabezpečení objektů odlišných rozsahů a parametrů. Vybral jsem několik typů, které mohou svými parametry reprezentovat celkovou nabídku na trhu. Cílem bylo ukázat funkce, jakými systémy disponují. Jejich parametry ukazuje Tab. 6.

Tab. 6 - Srovnání systémů EZS

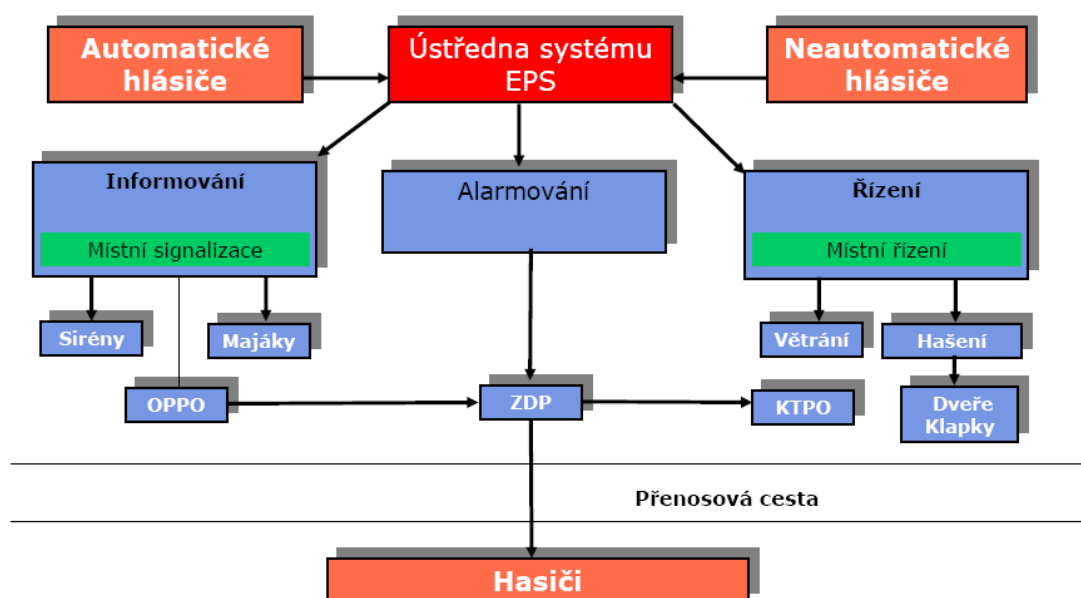
	Galaxy G3-520	Dominus Millenium	Digiplex EVO-192	Jablotron OASIS	ATS 4000
Počet zón	520	8192	192	30	256
Počet linek	4	16	1	1	1
Počet modulů	128	512	32	51 ¹	32
Počet výstupů	256	4096	95	2	255
Počet klávesnic	32	128	32	51 ¹	16
Počet podsystémů	32	400	8	3	16
Počet uživ. kódů	995	libovolně	999	50	1000
Počet čteček	32	128	32	51 ¹	16
GSM	x	x	x	x	x
Tel. Komunikátor	x	x	x	x	x
Ethernet	x	x	-	-	x
Stupeň NBÚ	4	4	3	2	4
Cena ²	21 000 Kč	33 000 Kč	5 000 Kč	1 500 Kč	20 000 Kč

¹ Lze připojit více drátových modulů, výrobce to však nedoporučuje.

² Ceny jsou pouze orientační, mají především ukázat rozdíly mezi jednotlivými systémy.

3. ELEKTRONICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE (EPS)

Elektronická požární signalizace slouží jako systém včasného varování. Princip její činnosti spočívá v odhalení požáru nebo jeho možného vzniku a upozornit osoby v objektu na tuto událost. Zároveň je možné provádět místní řízení některých technologií nebo hasících systémů. Úplná funkce systému EPS je zobrazena na následujícím obrázku (Obr. 12).



Obr. 12 - Funkce systému EPS [1]

OPPO – obslužný panel požární ochrany

KTPO . klíčový trezor požární ochrany

ZDP – zařízení dálkového přenosu

3.1 ZPŮSOBY ZABEZPEČENÍ OBJEKTU

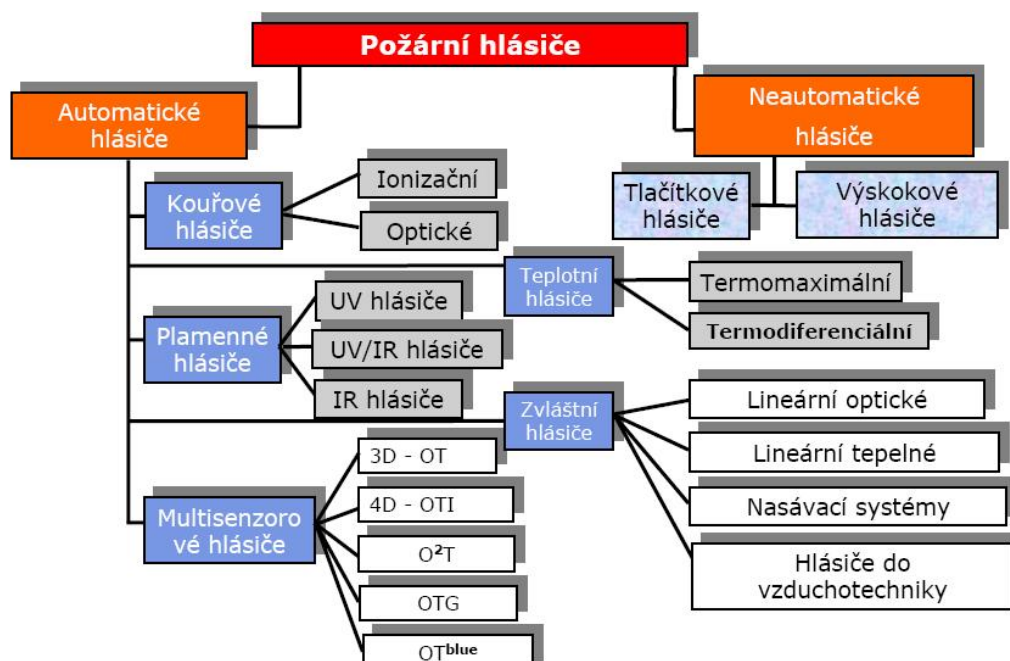
3.1.1 Požadavky na požární signalizaci

Technické požadavky na požární bezpečnost stanovuje vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb 23/2008. Zařízení autonomní detekce a signalizace definuje jako autonomní hlásič kouře podle české technické normy ČSN EN 14604, nebo hlásič požáru podle české technické normy řady ČSN EN 54.

Tato vyhláška stanovuje veškeré detaily týkající se požární bezpečnosti. Požadavky se liší podle typu objektu, způsobu využití, počtu lidí a nebezpečí vzniku požáru. V případě, že je třeba vybavit objekt systémem EPS, určuje množství, typy hlásičů a jejich rozmístění, popřípadě požadavky na ovládání dveří, vzduchotechniky apod.

3.1.2 Typy snímačů a jejich použití

Hlásiče pro požární ústředny lze rozdělit do dvou základních skupin. Automatické, které monitorují přítomnost nebo hodnotu určité veličiny, kterou pomocí určitého algoritmu zpracovávají. Druhou skupinou jsou hlásiče neautomatické. Jedná se především o tlačítka, které vyvolají poplach okamžitě po stisku uživatelem. Podrobné rozdělení hlásičů ukazuje Obr. 13.



Obr. 13 - Rozdělení hlásičů EPS [1]

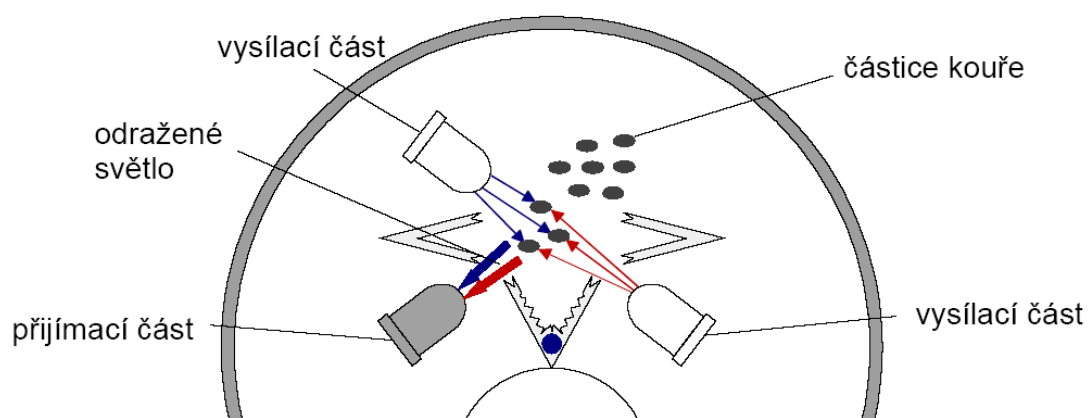
Hlásiče zjišťující požár nebo jeho vznik reagují ve většině případů na teplotu nebo vznikající kouř, popřípadě na barevné spektrum ohně. Nejčastěji používané hlásiče jsou opticko-kouřové (OT). Devadesát procent automatických hlásičů tvoří právě tyto, proto jim věnuji nejvíce prostoru.

- **Opticko-kouřové hlásiče**

OT hlásiče reagují na vodní páru a malé části, vznikající při spalování pevných látek. Snímače se skládají ze zdroje světla a přijímače, které jsou umístěny tak, aby na sebe neviděly přímo. Jsou uvnitř tmavé komory, jejíž vnitřek je z materiálu neodrážejícího světlo a zároveň má speciální tvar. V případě, že se do komory dostanou částice kouře, odrazí se od nich světlo z vysílače do přijímače. Množství odraženého světla závisí především na barvě a zároveň na úhlu, který vzájemně svírají vysílač a přijímač. Na světlé části reaguje hlásič jinak než na tmavé a to v závislosti právě na úhlu odrazu.

Kvůli zvýšení citlivosti při zachování stejného množství falešných poplachů byl díky této zkušenosti vyvinut hlásič obsahující dvě vysílací diody, které svírají

s přijímačem různé úhly, tzv. O²T. Tak dokážou reagovat stejně na různé druhy kouře a zároveň z části ignorovat vodní páru. Rozložení prvků ve snímáči O²T ukazuje Obr. 14.



Obr. 14 - Vnitřní uspořádání hlásiče O²T [1]

Vzhledem k uspořádání a funkci opticko-kouřových hlásičů vyplývá jejich náchylnost na čistotu okolního prostředí. V místě, kde je velká cirkulace vzduchu nebo v zaprášeném prostředí dojde k rychlému zanesení komory prachem. Proto by se neměly hlásiče instalovat v blízkosti klimatizace nebo vzduchotechniky. Také při rekonstrukci prostoru nebo během jakýchkoli stavebních prací je vhodné hlásiče zakrýt. Vlastnosti prostředí ztlačně ovlivňují životnost hlásiče, která se může zkrátit až na desetinu

Doposud byly optické hlásiče omezeny velikostí částí kouře. Tam, kde jejich parametry nestačily – především při spalování těkavých látek – se používaly tzv. ionizační hlásiče. Přestože mají vysokou spolehlivost, jejich použití je značně omezeno, protože nakládání s nimi je omezeno zákonem týkajícím se radioaktivních materiálů. Firma ESSER vyvinula nový typ hlásiče OT^{blue} využívající speciální snímače s modrým světlem. Jelikož se jedná o světovou novinku, výrobce zatím veškeré parametry tají.

- **Teplotní hlásiče**

Hlásiče reagující na teplo se instalují v místech s vysokým množstvím nečistot, vodní páry anebo tam, kde jsou látky, při jejichž hoření nevzniká kouř. Často se dávají do kuchyní právě kvůli velkému množství páry a do el. rozvodů. Existují dva typy těchto hlásičů:

- Termodiferenciální – reagují na rychlost změny teploty, jsou vhodné tam, kde kvůli povětrnostním podmínkám nebo instalovaným technologiím vznikají velké rozdíly teplot.
- Termomaximální – v okamžiku, kdy teplota okolí přesáhne stanovenou hodnotu, vyhlásí se poplach bez ohledu na to, jak rychle se teplota změnila. Teplotní hranice se pohybuje kolem 60°C.

- **Lineární optické hlásiče**

Tento typ hlásiče zjišťuje množství kouře v měřeném prostoru. Obsahuje vysílač a přijímač infračerveného světla. Naproti vysílači je odrazové zrcátko, které odráží IR paprsek zpět do hlásiče a ten vyhodnocuje množství úbytku světla. Novější typy obsahují laser pro zjištění polohy odrazky a pomocí servomotorů neustále natáčejí hlásič do správného směru. Velikost měřeného prostoru může být až 100m.

- **Lineární teplotní hlásiče**

Lineární teplotní hlásič je speciální kabel, reagující na teplotu okolí. Vyrábějí se dva typy kabelů:

- Termodiferenciální – mění svůj odpor úměrně k teplotě okolí. Řídící jednotka pak tento odpor vyhodnocuje a stanoví nejen velikost teploty ale i rychlost jejího nárůstu.
- Termomaximální – Pokud se kabel ohřeje na určenou teplotu, dojde ke zkratu mezi vodiči a řídící jednotka vyhodnotí nejen požár, ale i jeho přibližnou polohu. Nevýhodou tohoto řešení je znehodnocení kabelu při prvním použití.

Maximální délka kabelu může být 300m.

- **Nasávací systémy**

Nasávací systém je trubička s ventilátorem a několika otvory, na jejímž konci je opticko-kouřový hlásič. Pomocí trubičky je do hlásiče dopraveno několik vzorků vzduchu z celého hlídaného prostoru. Maximální délka trubičky je 180 metrů s maximálně 24 nasávacími otvory. Toto omezení je nejen kvůli tlaku vzduchu, ale zaručuje, že se z každé části prostoru odebere dostatečně velký vzorek vzduchu.

- **Plamenný hlásič**

Plamenné hlásiče reagují na infračervené, ultrafialové světlo nebo jejich kombinaci, vznikající při hoření. Vzdálenost, na jakou dokážou identifikovat požár na vzdálenost několika desítek metrů, v závislosti na velikosti plamene. Každý z typů hlásiče reaguje na jiné typy ohně, při nevhodném použití mohou vyvolávat plané popluchy například při sváření nebo při rentgenovém záření.

- **Tlačítkové hlásiče**

Tlačítkové hlásiče patří mezi neautomatické. Je to standardní tlačítko, reagující na stisk. Tato tlačítka zůstanou při použití stisknutá a musí být manuálně odaretována. Umisťují se v blízkosti únikových východů, schodišť nebo v nebezpečných prostorech.

- **Kopplery**

Kopplery jsou vstupně/výstupní zařízení, na něž se dají připojit jakékoli hlásiče nebo jiné technologie, které mají být sledovány (výpadek napájení, stav vzduchotechniky) a zároveň mohou další zařízení ovládat (nouzové východy apod.)

- **Sirény**

Sirény patří mezi standardní vybavení požární signalizace. Měly by být instalovány tak, aby rovnoměrně pokryly při požáru celý prostor objektu. Často bývají sirény doplněny optickou signalizací – majáky.

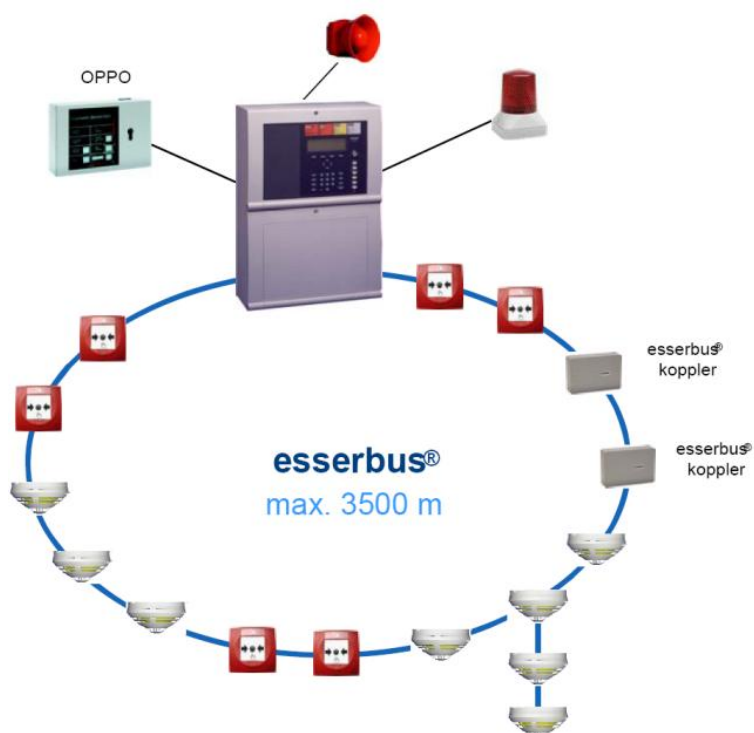
3.2 TYPY SYSTÉMŮ EPS

3.2.1 ESSER IQ8

Požární ústředny ESSER IQ8 jsou sběrníkové systémy. Každá ústředna umožňuje připojit až sedm kruhových linek. Na desce ústředny je celkem pět rozšiřujících slotů. První slouží výhradně pro připojení tiskárny, druhý umožní připojit kromě dalšího displeje i stavový panel pro 32-192 prvků. Třetí slot slouží pro připojení jedné kruhové linky nebo sběrnice ESERNET. Na čtvrtý lze připojit pouze karta pro tři kruhové linky. Na pátý slot se dá připojit tatáž karta jako na předchozí, nebo Periferní karta. Ta má na sobě rozhraní pro OPPO (obslužný panel požární ochrany), hlavní přenosové relé a programovatelné relé. Dále je na ní další rozšiřující slot, na něž se dá připojit jedna kruhová linka nebo karty výstupů, sériová linka nebo přenosové zařízení.

Na každou kruhovou linku lze připojit 127 prvků, to znamená, že maximální počet hlásičů/kopplerů na ústřednu je 889. V případě potřeby je možné propojit několik ústředen pomocí sítě essernet. V tom případě je však potřeba použít kartu essernet, čímž se sníží maximální počet hlásičů na jednu ústřednu o 127.

Každý prvek má své jedinečné sériové číslo, podle nějž ho ústředna identifikuje a pozná i jeho typ a pořadí na lince. Hlásiče je možné seskupovat do skupin.



Obr. 15 - Sběrnice esserbus [11]

Charakteristika linky esserbus:

- dvou vodičová datová sběrnice odolná na zkrat a přerušení
- přímé napojení všech prvků (hlásiče, tlačítka, kopplery)
- maximální délka vedení 3500 metrů
- je možné vytvářet odbočky z kruhu
- maximální počet prvků na jedno vedení esserbus je 127
- maximální počet skupin na jedno kruhové vedení je 127
- maximální počet skupin na ústřednu nebo síť ústředen je 9999
- maximální počet oddělovačů na kruhové vedení je 127
- automatické rozpoznání topologie a automatické načtení konfigurace
- jiné hlásiče nebo technologie je možné připojit pomocí esserbus-kopplerů

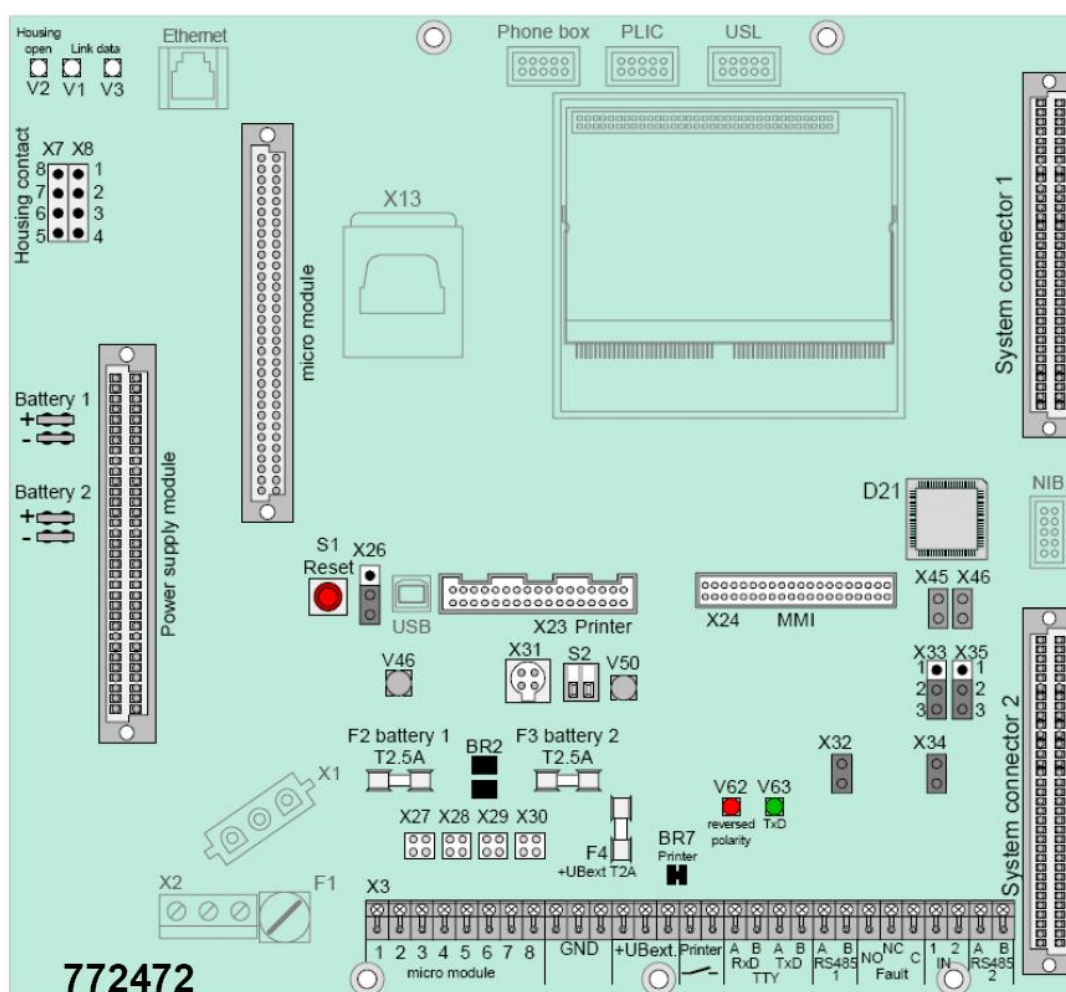


Obr. 16 - Ovládací panel ústředny ESSER IQ8 [11]

1. Zobrazení jednotlivých zón
2. Zobrazení požáru
3. Zobrazení předpoplachu
4. Zobrazení poruch
5. Zobrazení odpojení
6. LCD display
7. Klíčový přepínač
8. Ovládací tlačítka
9. Funkční tlačítka a číselná klávesnice
10. Konektor pro připojení PC

Ústředna se spravuje pomocí ovládacího panelu umístěného na čelním panelu bedny ústředny. Ten zobrazuje aktuální stav ústředny včetně poruchových a poplachových stavů. Dále umožňuje vyřazovat z provozu některé prvky či celé skupiny. Hlavní funkce je ovšem upozornění na možnost požáru jak opticky tak akusticky. Ústředna má dva hlavní pracovní režimy. Režim s obsluhou a bez obsluhy. V režimu bez obsluhy dojde k vyvolání požáru vždy, když je detekován nějakým čidlem. V případě

s obsluhou se spustí pouze předpoplach. V té chvíli se začne odpočítávat čas, během kterého musí obsluha stisknout tlačítko „zpoždění/ověření“. V tom okamžiku se spustí druhé odpočítávání. Během této doby musí obsluha zjistit, zda skutečně vznikl požár, nebo se jedná o planý poplach. Pokud dojde k uplynutí jednoho z časovačů, spustí se poplach. Tlačítka spustí požár okamžitě, i když je ústředna v režimu s obsluhou.



Obr. 17 - Základní deska ústředny ESSER IQ8 [1]

3.2.2 LITES

Ústředna LITES MHU 110 je elektrické zařízení určené k vyhodnocování požáru v budově. Umožňuje připojit maximálně 512 hlásičů na čtyři kruhové linky. Tyto linky lze rozdělit a získat tím čtyři linky jednoduché. Na každou linku je možné připojit maximálně 128 prvků. Celkový odběr hlásičů nesmí překročit 260mA. Hlásiče se programují zvlášť, ústředna jen načte jejich nastavené adresy. Každý hlásič má v sobě propojku mezi vstupní a výstupní svorkou, tzv. izolátor. Defaultně jsou tak všechny prvky pevně připojeny k ústředně. V případě požáru by tak mohlo dojít ke zkratu a poruše na sběrnici. Zároveň by sběrnici zatěžovaly. Proto může být bez izolátoru za sebou maximálně 32 hlásičů. U takového hlásiče se odstraní drátová propojka a samotné spojení pak obsluhuje elektronika hlásiče.

Pro ovládání ústředny existují čtyři úrovně, lišící se podle přístupu do jednotlivých částí programu. Bez zadání kódu lze pouze tisknout události a nulovat ústřednu. Druhá úroveň již umožňuje vypínání skupin hlásičů a výstupů. Třetí a čtvrtá úroveň slouží k programování ústředny.

Deska ústředny obsahuje:

- Dva potenciálové výstupy
- Dva bezpotenciálové výstupy
- 2x RS 232
- 1x RS 485
- Konektor pro připojení akustické signalizace a ovládacího panelu ústředny
- Dva sloty pro připojení rozšiřujících karet kruhových linek.



Obr. 18 - Ovládací panel ústředny LITES MHU 111 [10]

Ovládací panel obsahuje LCD displej, led indikátory zobrazující stav porucha/vypnuto/provoz, numerickou klávesnici a několik funkčních tlačítek.

0 – Náповěda

„sir“ – Vypnutí/zapnutí sirény během poplachu

>0< - Nulování poplachu

POPL – spuštění ručního poplachu

POR – prohlížení poruch

VYP – listování událostí typu vypnuto

PŘEN - listování událostí přenosu

REP – Zrušení akustické signalizace

>,< - tlačítka pro listování

C – Ostatní události

F1 – vyplutí/zapnutí přenosu ZDP

F2,F3 – uživatelské ovládání

4. UZAVŘENÝ KAMEROVÝ OKRUH (CCTV)

4.1 POUŽITÍ CCTV

Uzavřený kamerový okruh umožňuje kontrolovat pohyb v reálném čase na několika místech najednou a ve spojení s videorekordérem poskytuje nejen kontrolovat situaci v čase, ale především zjišťovat zpětně okolnosti trestného činu.

První kamerový systém byl použit během druhé světové války v Německu při pozorování odpalu raket V-2. Kromě vládních objektů a tajných továren byly kamery zpočátku používány především v bankách pro zvýšení bezpečnosti. V roce 1968 byla v USA poprvé využita kamera k monitorování ulice za účelem snížení kriminality. Od té doby se instalují kamery na velké množství míst se zvýšeným pohybem osob nebo zvýšeným nebezpečím trestného činu, jako třeba letiště, banky, pošty, náměstí apod.

4.2 TYPY KAMER

Kamery se rozlišují především podle typu video signálu. Ten je buď analogový, nebo digitální. Základním rozdílem je způsob, jakým se tento signál přenáší. Analogové kamery mají signál vedený koaxiálním kabelem. Ten je poté zpracován buďto v rekordéru, videomatici nebo pouze zobrazován na obrazovce. Pokud chceme signál vést do několika míst zároveň, je třeba použít rozbočovače.

IP kamery využívají stávající datovou síť. Kamera se připojí do sítě pomocí kabelu UTP. Na ní se pak připojí jakýkoli PC umístěný ve stejné síti. Toto řešení je velice jednoduché, pokud je potřeba nastavit přístup k různým kamerám z několika míst zároveň. V případě, že je v systému málo kamer, lze využít jako kamerový server libovolný počítač a ušetřit tak soustu peněz za nahrávací zařízení. Pokud je ovšem plánován větší počet kamer, je s tímto třeba počítat při návrhu počítačové sítě, protože připojením těchto kamer se zvýší datové přenosy v síti.

Analogové systémy mají zpravidla kvalitnější obraz a jsou méně náchylné na poruchy. Je to autonomní systém, který nezasahuje do jiného systému. U IP kamer může dojít k výpadkům sítě nebo přetížení.

Přestože se dnes používají převážně kamery barevné, mají jednu nevýhodu oproti černobílým. Černobílé kamery mají lepší obraz při nízkém osvětlení. To je ovšem irelevantní v případě, že je prostor uměle osvětlen. V barevném obraze je snazší rozpoznat jednotlivé části obrazu. Kvalitní kamery dokážou automaticky přepnout mezi barevným a černobílým obrazem podle kvality osvětlení.

Podstatným parametrem kamery je objektiv a rozlišení. Objektiv určuje jak velký horizontální a vertikální úhel kamera sleduje a jak je možné vzdálený obraz přiblížit. Rozlišení kamery poté udává, do kolika obrazových bodů se snímek uloží. Velké rozlišení při nekvalitní optice ztrácí význam a naopak. Počet snímků za sekundu při ukládání a zobrazování určuje plynulost pohybu a má zásadní vliv na dobu záznamu, kterou je možné uložit na pevný disk DVR, u IP kamer pak na zatížení celé sítě.

Tab. 7 - Srovnání IP kamer

	Axis 211	Axis 211M	Axis 221	Axis 225
Typ čočky	F 1.0 Varifocal (3.0-8.0 mm)	F 1.0 Varifocal (3.0-8.0 mm)	F 1.0 Varifocal (3.0-8.0 mm)	Varifocal 2.8-5.8mm/F1.4,
Citlivost	0,75	1	0,65 (+přísvit)	1
Komprese	Motion JPEG, JPEG-4	Motion JPEG, JPEG-4	Motion JPEG, JPEG-4	Motion JPEG, JPEG-4
Rozlišení	640x480	1280x1024	640x480	640x480
FPS	30	30	45	30
Vstup/výstup	1/1	1/1	2/1	1/1
Detekce pohybu	Ano	Ano	Ano	Ano
POE	Ano	Ano	Ano	Ano

	Vivotek IP7161	Vivotek IP7153	Vivotek IP7131	Vivotek IP3112
Typ čočky	Varifocal 4,5-10mm	Varifocal 2,9-8,2	Fixed, f=4mm	Fixed, f=4mm
Citlivost	0,8	0,2	1,5	0,8
Komprese	Motion JPEG, JPEG-4	Motion JPEG, JPEG-4	MPEG-4	MPEG-4
Rozlišení	1600x1200	640x480	640x480	640x480
FPS	30	30	30	30
Vstup/výstup	1/1	1/1	1/1	1/1
Detekce pohybu	Ano	Ano	Ano	Ano
POE	Ano	Ano	Ano	Ano



Obr. 19 - IP kamery AXIS 211 a VIVOTEK 7251 [9]

4.3 VLASTNOSTI VIDEO REKORDÉRŮ (DVR)

Videorekordéry umožňují záznam obrazu ze všech kamer, jeho prohlížení a sledování všech kamer on-line. Kvalitní zařízení by měly poznat výpadek videosignálu a vyhlásit poplach (aktivovat poplachový výstup, poslat e-mail...).

Základní rozdíl videorekordérů je ten, zda se jedná o analogové kamery nebo IP. Analogové bývají zpravidla dražší, jelikož na jejich vstupu je A/D převodník, který dokáže zpracovat desítky kamer v reálném čase. Pro IP rekordér stačí obyčejný počítač. Jediné omezení spočívá v kapacitě pevného disku, v případě více kamer nebo kvalitnějšího obrazu i nároky na množství přenášených dat.

5. INTEGRAČNÍ SOFTWARE (IS)

Integrační software je nadstavba, která kontroluje stav všech připojených systémů v reálném čase a umožňuje všechny zpravovat zároveň. IS nesmí dovolit komunikace jednotlivých technologií mezi sebou. Také zasahovat do funkce systému, aniž by si to uživatel sám vyžádal, může způsobit snížení spolehlivosti celého systému.

5.1 VYUŽITÍ IS

IS najde uplatnění v objektech velkého rozsahu, kde se pohybuje větší množství lidí, kteří mají různá oprávnění přístupu. S jeho pomocí se pak velice usnadní oznámení, lokalizace a prověření jakékoli poruchy a poplachu v systému. Zároveň dovoluje snadnou správu uživatelů a návštěv. Do aplikace pak může mít přístup hlídací služba s možností sledovat a rušit poplachu, personální oddělení má oprávnění pouze k přidávání uživatelů a jejich přístupu a na vrátnici lze editovat návštěvy. Každý uživatel nebo oddělení může editovat své podřízené, zobrazovat a ovládat stav příslušného podsystému nebo zobrazit vybrané kamery.

5.2 TYPY IS

5.2.1 Alvis

Alvis je především monitorovací systém. Zobrazuje stav jednotlivých zařízení v přehledně zpracovaném grafickém prostředí a dokáže snadno pracovat s historií událostí. V případě poplachu nebo podobné události s vysokou prioritou dojde k vyskočení okna s oznámením.



Obr. 20 - Okno programu Alvis [13]

Jednotlivá zařízení se připojují buďto pomocí sériového rozhraní v počítači, nebo speciálních karet. V případě, že chceme připojit zařízení na vzdáleném místě, je třeba využít převodníků RS232/TCP/IP. Program funguje způsobem server-klient. Hardwarové nároky na server jsou:

Procesor Pentium II

RAM 512MB

HDD 1GB

MS IE 6.0

5.2.2 C4

Integrační software C4 se připojuje k pomocí ethernetu. Zařízení tedy potřebuje pouze ethernetové rozhraní (ne všechna ethernetová rozhraní jsou podporována). Všechna zařízení tak lze připojit do vnitřní sítě a na server nainstalovat samotnou aplikaci. Její hardwarové a softwarové požadavky jsou:

Procesor 2GHz

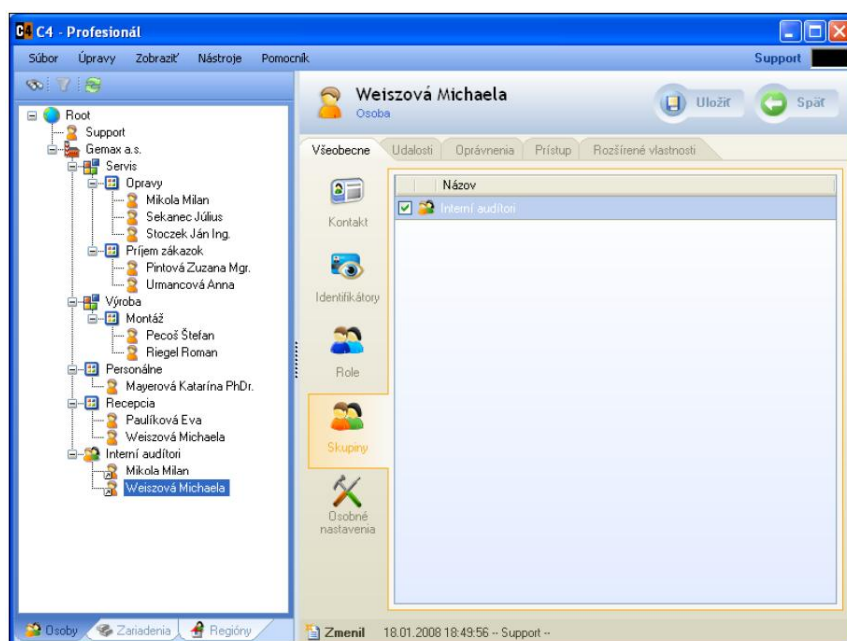
HDD 60GB

RAM 2GB

Databáze MS SQL 2005

Software C4 obsahuje tři stromové struktury. První je seznam uživatelů logicky rozdělených do několika volitelných skupin. Druhá skupina je strom zařízení, kde je logické zapojení všech prvků v databázi. Třetí strom je strom objektů, který se dělí na umístění, poschodí, oddělení atd. Strom zařízení se pak logicky propojí s jednotlivými objekty, podle toho, kde se daný prvek fyzicky nachází.

Uživatelům lze nastavit oprávnění jak hromadně, tzn. změnit nastavení celé skupině, nebo individuálně. Protože je možné nastavit oprávnění pro každou akci, událost a možnost a navíc zvlášť ke každému uživateli, každému prvku a každé části objektu, má program předdefinováno šest základních úrovní oprávnění.



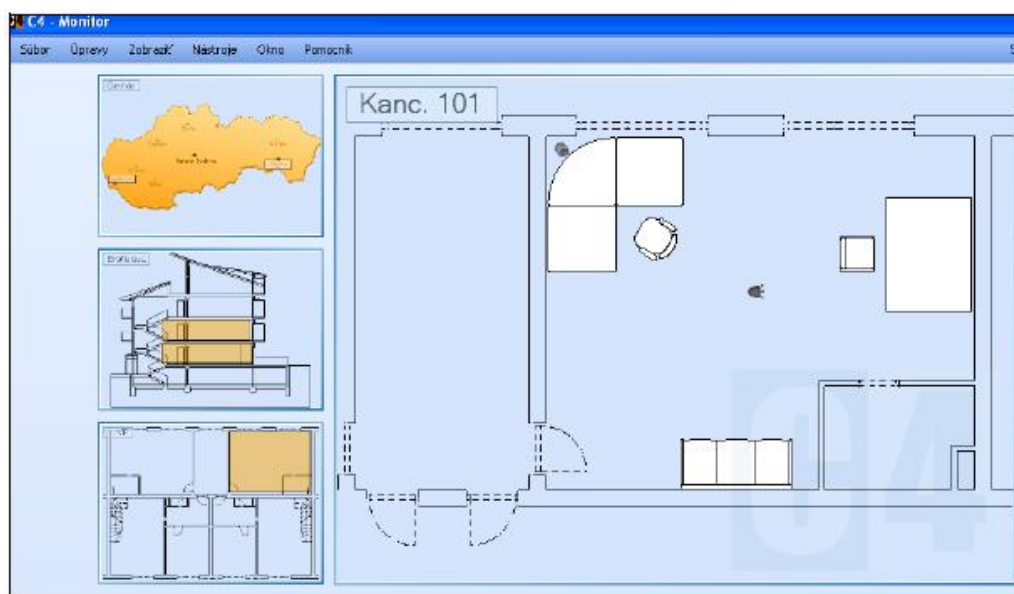
Obr. 21 - Okno programu C4 [5]

Program umožňuje nejen prohlížení stavu jednotlivých zařízení, ale i částečně tento stav měnit a upravovat jejich databázi. Každému uživateli tak lze přidat nejen přístupové kódy, ale i přístupové karty a biometrické údaje. Vzhledem k tomu, že může být v programu několik totožných zařízení, které se připojují přes síť, je možné do jedné databáze uložit několik přístupových systémů, připojit je přes internet a jednoduchou úpravou změnit přístup a oprávnění jednomu uživateli ve všech

objektech po celém světě. Vizualizační okno má několik úrovní objektu, mezi kterými lze snadno přepínat. Dají se snadno ovládat výstupy a stavy. Ve vizualizaci může být zobrazeno několik technologií zároveň a lze sledovat stav v reálném čase i v historii.

Zatím je nižší podpora jednotlivých zařízení, ta se ale rychle zvětšuje podle požadavků trhu. Z výše zmíněných technologií jsou zatím podporovány tyto:

- Galaxy G3
- ATS
- Dominus Millenium
- Esser
- Lites MHU 110



Obr. 22 - Okno vizualizace C4 [4]

6. REALIZACE

6.1 VÝBĚR TECHNOLOGIÍ

Při výběru vhodné technologie je třeba brát v úvahu několik věcí. Především rozsah celé instalace. Zvolená technologie musí být schopna pokrýt potřeby celého objektu, dokonce je vhodné počítat s možností rozšíření nejen v budoucnosti ale i během instalace, neboť v této fázi probíhají největší změny nejen ve stavebních úpravách a tím i v počtu a rozmístění jednotlivých komponent, ale i v budoucích organizační a personální složce, mění se tedy požadavky na rozdělení objektu na logické části a jejich pohyb v nich. Podle typu stavby je vhodné celou technologii naddimenzovat o cca 10% a to nejen v celkovém počtu připojitelných prvků, ale i v jednotlivých částech. Budoucí modifikace bude pak mnohem jednodušší.

Vybrané technologie:

- EZS – Galaxy G3

Veškeré použité prvky mají certifikát NBÚ minimálně SS91=2

- EPS – Vzhledem k vysoké pořizovací ceně a skutečnosti, že nebyl vznesen žádný požadavek od HZS na použití autonomní požární signalizace, využila se možnost rozšířit EZS o požární čidla.

Jako dostatečné řešení se jeví automatické hlásiče optické a tepelné, instalované v prostorech se zvýšeným nebezpečím vzniku požáru.

- CCTV – Vzhledem k počtu kamer a potřebě snadno zobrazovat některé z nich na několika místech zároveň je vhodnější použít systém IP kamer.
 - o IP kamery AXIS 211
 - o IP kamery AXIS 225 (rybí oko)
 - o Servery IBM
- Integrovaný software – C4 je vhodnější nejen kvůli podpoře technologií ale i proto, že je potřeba provázat EZS a CCTV tak, aby bylo možno snadno zobrazovat kamerový obraz v závislosti na historii EZS a naopak. Zároveň je jednodušší na ovládání.

6.2 KABELÁŽ

Výrobce jakéhokoli zařízení vždy udává minimální požadavky na kabeláž. Toto doporučení se nejen typu kabelu ale i maximální vzdálenosti, spojování, větvení, souběhů s NN apod. V systému je několik typů kabelů:

- Napájecí 230V
- Napájecí 12V
- Datové RS 422/485
- Datové LAN

Přívody NN jsou realizovány kabelem CYKY 3Cx2,5, každý přívod má vlastní jištění (rozhodně každá technologie na vlastním jističi), v případě analogových kamer musí být napájecí zdroje, záznamové zařízení a všechny aktivní prvky na jedné fázi a přestože veškeré pomocné zdroje mají vlastní záložní baterii, je vhodné využít přívody ze záložního zdroje UPS, pokud existuje.

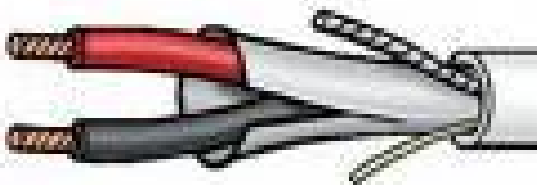
Pro napájení prvků systému (kamery, komunikační moduly EZS, ACCES...) musí být použit kabel s dostatečným průřezem, aby nedocházelo k velkým úbytkům napětí u vzdálenějších prvků. Napětí na žádném prvku by nemělo klesnout pod 12V, protože při výpadku napájení a následném chodu ze záložní baterie napětí klesne. Minimální napětí modulů EZS a ACCES je 10,5V. Při nižším napětí mohou vzniknout problémy s komunikací. Zároveň může docházet k výpadkům jednotlivých prvků EZS. Napětí kamer AXIS může klesnout až na 9V. Vhodným a často používaným typem kabelu je CYH, o průměru minimálně 1mm. Při výběru kabelu je třeba zvolit takový, na jehož plášti je dostatečně označená polarita. Zamezí se tím mnoha problémům při oživování instalace.

Pro přenos video signálu z kamer se používá LAN rozhraní 100Mbit/s, z toho vyplývají jasné požadavky. Kabel musí být kategorie cat. 5 nebo vyšší.

Přístupový systém tvoří komponenty různého typu a různých typů rozhraní pro komunikaci, proto výrobce doporučuje použít kabel UTP, který obsahuje čtyři kroucené páry, jež se využívají jak pro napájení (dva páry) tak pro přenos dat (jeden nebo dva páry, podle typu).

Vzhledem k faktu, že u přístupového systému probíhá komunikace zpravidla jen při stisku tlačítka nebo po přiložení karty a navíc jen v jedné části instalace, není

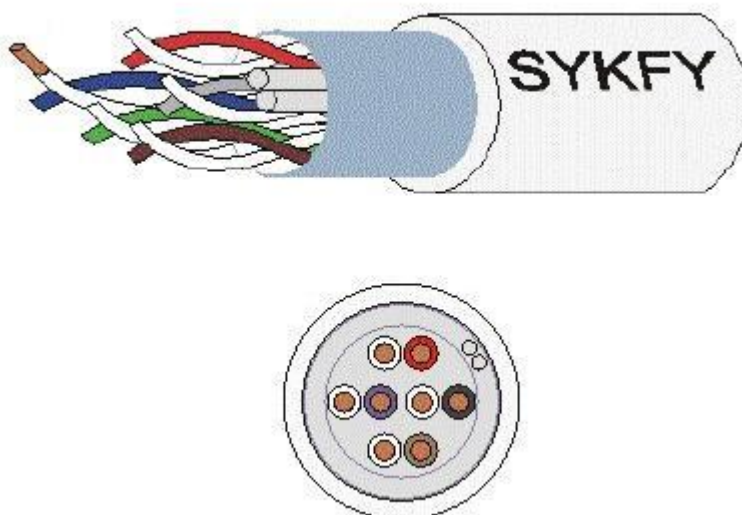
třeba klást tak velké nároky na kabeláž. Oproti tomu komunikace EZS probíhá neustále a vždy v celém rozsahu – od ústředny ke všem prvkům, je tedy kladen velký důraz právě na sběrníkový kabel. Tento kabel musí být realizován jedním stíněným krouceným párem vodičů o minimálním průměru 0,5.



Obr. 23 - Složení kabelu Belden 9501 [12]

Sběrníkový kabel může mít maximální délku 1200m, nesmí se nastavovat a v žádném případě jakkoli větvit.

Pro připojení prvků EZS stačí jakýkoli kabel se čtyřmi vodiči s minimálním průměrem 0,5. Často se používá kabel SYKFY 3x2x0,5. Jeden pár se využívá pro připojení smyčky, druhý pár pro napájení (vyžaduje-li prvek napájení) a třetí slouží jako rezerva v případě, že dojde například k poškození některého z vodičů.



Obr. 24 - Schéma kabelu SYKFY 3x2x0,5 [12]

6.3 INSTALACE ELEKTRONIKY

I když instalace veškerých součástí se zdá jako jednoduchá práce, je třeba potýkat se s několika problémy. Především jsou veškeré stavební práce hotovy, proto je obtížné upravovat vývody kabelů podle potřeby. Zároveň se teprve při montáži odhalí problémy, které dříve nebyly vidět. Například reklamní plakáty v pohledu kamery, regály, dveře nebo okna zastiňující PIR detektory nebo vývody klimatizace poblíž požárních čidel.

U zapojení prvků EZS se postupuje od konce k začátku. Znamená to od samotných prvků, přes moduly až k ústředně. Je to především proto, aby se změřilo nebezpečí zkratu. V případě, že by se postupovalo opačně, může se stát, že by se ve zdroji naměřil zkrat a v tu chvíli je velice obtížné dohledat místo problému. Samozřejmě, že pokud manipulujeme s kabely zapojenými do elektroniky, můžeme ji poškodit. V případě modulů je toto ovšem nepravděpodobné. Napájení zdrojů stejně jako baterie zálohovaných sirén se připojují až při oživení systému. Samozřejmě je třeba změřit vedení, zda se na něm nevyskytuje zkrat před připojením napájení.

Při zapojování platí dvě jednoduchá pravidla, při jejichž dodržování se může ušetřit spousta práce:

- Minuta ztracená kontrolou zapojení může ušetřit hodinu při hledání chyby
- Přehledné zapojení a dobré popisy velice zjednoduší budoucí opravy a úpravy

Je nesmyslné předpokládat, že při zapojení velkého množství prvků nedojde k prohození drátů nebo špatného dotažení svorky. Při kontrole se však může snížit počet závad na minimum. Přehledné zapojení se týká především koncentrátorů. Je tam osm stejných párů vodičů, z nichž každý má své dané místo. Některé prvky mají k tomu připojené napájení nebo dokonce výstupy. Pokud nejsou kabely dostatečně označeny, nezbyvá než hledat metodou pokus-omyl.

V okamžiku montáže prvku až do spuštění celého systému existuje nebezpečí nejen jeho poškození nebo zničení, ale i možná krádež. To hrozí především u kamer, jejichž demontáž je velice jednoduchá, kamera může fungovat i autonomně a především jejich cena je vyšší. Hlavní součásti, jako ústředny nebo server je ze

stejného důvodu příhodné instalovat ač nakonec, aby bylo možné celý systém spustit v ideálním případě okamžitě.

6.4 OŽIVENÍ

Při prvotním spuštění systému málokdy funguje vše bez závad. Spouštění se proto provádí podle následujícího postupu:

- Připojit baterii ústředny a zasunout pojistku přívodu 230V. Před zapojením se kontroluje, zda není na vodiči zkrat.
- Načíst veškeré moduly na sběrnici mezi ústřednou a prvním napájecím zdrojem. Všechny by měly mít správnou adresu a dostatečně velké napětí.
- Připojení baterie a zasunutí pojistky u prvního zdroje směrem od ústředny
- Načtení a kontrola další části sběrnice

Pokud jsou všechny moduly přihlášeny a v pořádku, dojde ke kontrole prvků

- Zkontroluje se jejich stav pomocí klávesnice. Každý prvek by se měl hlásit jako sepnutý nebo rozvážený (neplatí pro nevyužité vstupy)
- Opraví se zjištění závady prvků
- Proveďte fyzickou kontrolu funkčnosti všech prvků
- Opraví se zjištěné závady
- Otestuje se výstup sirén

Načtení modulů je nejtěžší, protože pokud některý nekomunikuje, může být chyba kdekoli na trase. Systém se tak chová různě a napovědět mohou i maličkosti. Naštěstí se sběrnice načítá postupně a podle načtených a chybějících modulů lze přibližně určit problémové místo.

Zpravidla se vyskytují tři závady. První je špatně nastavená adresa. Modul se pak načte s jinou adresou a lze tak snadno dohledat.

Větší problém je přerušená nebo špatně zapojená sběrnice. Musí se procházet jeden modul po druhém. Pokud je sběrnice zkratována, nenačte se nic a nelze tak místo problému ani odhadnout.

Třetí a největší závada, která se může vyskytnout, je špatně zapojené napájení. Buď napětí zcela chybí, může být problém v pomocném zdroji nebo zlomený vodič v některém z modulů. Často dojde k přehození polarity. Moduly se

špatným napětím se nenačtou, lze tak najít ty problémové. Ovšem nelze určit, v jakém z propojených modulů jsou vodiče špatně zapojeny. Sice lze vodiče přehodit kdekoli na trase, ale pokud nebude polarita odpovídat značení, vytvoří se tím problémy při budoucích úpravách.

Veškeré prvky by měly mít hodnotu odporu $1k\Omega$ nebo $2k\Omega$, což znamená, že je smyčka v klidu nebo rozpojena. Přes klávesnici nelze určit, zda je rozpojena, protože jsou například dané dveře otevřeny, Nebo je chyba v zapojení. V případě, že je hodnota jiná, snadno se dá podle odporu odhadnout, kde je problém. Většinou bývá odpor nekonečný, což znamená, že prvek je špatně zavřený nebo se pod svorkou ulomil vodič.

Poté se vyzkouší funkčnost každého prvku zvlášť. Prochází se od jednoho ke druhému a zkouší se, jestli je klidový stav opravdu vyhodnocen jako „sepnuto“ a narušení „rozepnuto“. Často se stává, že dojde k prohození napájecích vodičů v koncentrátoru, pohybová čidla a detektory tříštění skel jsou pak v poplachu neustále.

Při programování se podle požadavků uživatele rozdělí veškeré prvky do jednotlivých podsystémů a nastaví se jejich typ. Je třeba při tom zkontrolovat, zda dané prvky zasahují do odchodových prostor. Programování se poněkud zkomplikovalo tím, že se systém EZS rozšířil o požární čidla, která nejsou tzv. samoresetovací. Po vyhlášení poplachu se nevrátí do klidového stavu a je třeba čidla ručně odpojit od napájení a opět připojit. To je realizováno pomocí tzv. spojů. Ty reagují na stav daného vstupu a podle toho vykonají činnost. V tomto případě se po rozepnutí čidla deaktivuje na dvě sekundy výstup, na který je připojen záporný pól napájení čidla.

Zprovoznění kamer je snazší. Napájena je vždy skupina kamer z jednoho zdroje. Pokud nefunguje celá skupina, je chyba ve zdroji, jinak stačí zkontrolovat jen jedna kamera. Ovšem při zapojování došlo k problému s prohozením polarity napájecích vodičů. Přestože kamery fungovaly bez ohledu na polaritu, u zdroje se pojistky přepálily, jakmile byly zapojeny dvě a více kamer s opačnou polaritou. V tomto stavu měly kamery větší odběr.

IP kamery Axis se nastavují tak, že se k nim po spuštění připojí počítač. Všechny kamery totiž mají stejnou IP adresu. Aby mohly fungovat, musí mít každá svou vlastní. Ta se nastaví připojením kamery k počítači a přihlášení na adresu 192.168.0.90 pod jménem root. Zpřístupní se nastavení, kde se změní IP adresa, nastaví se uživatelské účty, rozlišení obrazu a FPS. Poté stačí jen v programu GO1984 nainstalovaným na serveru nastavit IP adresu kamery, jméno a adresář pro ukládání záznamu a celý kamerový systém je funkční.

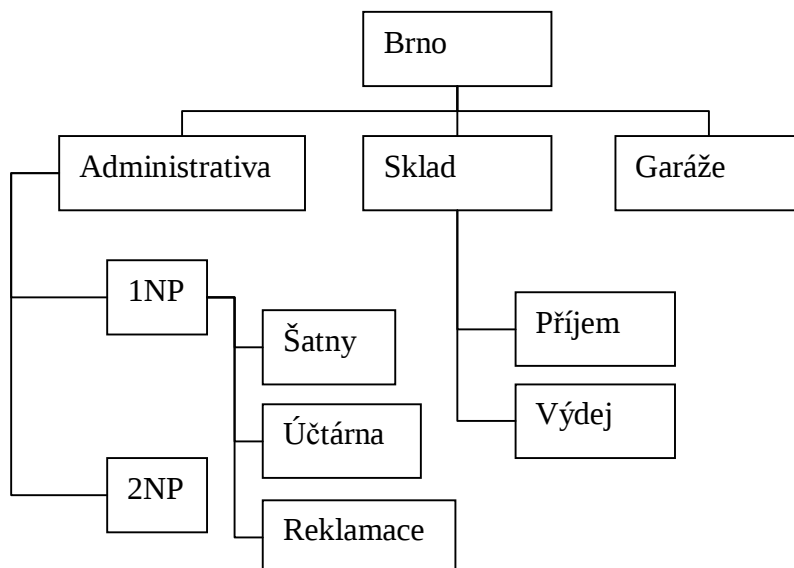
Na nastavení FPS velice závisí nejen doba, po kterou lze uchovávat záznam, ale i zatíženost sítě. Vzhledem k tomu, že kamery byly svedeny do několika podružných datových rozvaděčů, které jsou s hlavním propojeny metalickými kabely, upřednostnilo se zatížení před plynulostí záznamu, nastavený počet přenášených snímků za sekundu je 3. Toto množství je dostatečné na to, aby byl zachycen veškerý pohyb.

Instalace integračního software C4 není náročnější než instalace standardního počítačového programu. Stačí jen dodržet postup při instalaci databáze MYSQL a přiložených aktualizací. Tento postup je popsán v manuálu. Ústředna Galaxy se připojí pomocí speciálního modulu UNI1, který má sériové rozhraní. To je pak spojeno s LAN sítí přes rozhraní Lantronix. Přestože Galaxy má své nabídky modul pro připojení do sítě LAN, software C4 nemá na toto zařízení ovladač. Postup samotné konfigurace integračního softwaru je následující:

- Zapojení serveru C4 do stejné sítě jako ostatní zařízení
- Ve stromu zařízení přidat ovladač zařízení
- Přidat ústřednu do ovladače
- Nastavit IP adresu ústředny, přístupové heslo a port. Nastavit její jméno (libovolné jméno, pod kterým je v systému identifikována)
- K ústředně přidat jednotlivé vstupy, výstupy a nastavit jejich hardwarovou adresu
- Nastavit IP adresu kamerového serveru, přístupové jméno a heslo
- Přidat jednotlivé kamery a nastavit jejich adresu

V tomto okamžiku je možné zobrazovat a upravovat systém. Ovšem pouze pomocí stromu zařízení, což je dost nepřehledné. Pro plné využití softwaru je třeba vytvořit

grafické rozhraní. Nejprve rozdělíme objekt do několika logických částí. To je názorně zobrazeno na následujícím obrázku:



Obr. 25 - vytvoření logických částí objektu C4

Poté se ke každému objektu přiřadí příslušné prvky a vloží se obrázek pozadí (zpravidla půdorys). Na tento půdorys se rozmístí veškeré prvky podle skutečné pozice. Tím je vytvořena vizualizace a zbývá jen vytvořit databázi uživatelů.

Tuto databázi vytváří buďto personální oddělení nebo ochranka. Pro začátek se vytvoří účty pouze pro tyto osoby s minimálním nebo žádným omezením oprávnění.

7. ZÁVĚR

Přestože pro vytvoření projektu zabezpečovacích technologií existují různé normy, předpisy a návody, vznikají často v době, kdy je objekt teprve ve fázi plánování. Proto je velice obtížné stanovit vhodné rozmístění prvků tak, aby co nejefektivněji pokryly veškeré přístupové cesty, pracovní plochy nebo požární úseky. Kvůli tomu se využívá standardních postupů a zkušeností projektanta a je téměř nemožné dosáhnout ideálního stavu. Pouze v případě speciálních požadavků se konzultuje účel využití, vlastnosti prostoru a rizika, která zde hrozí (trezorové místnosti, sklady hořlavin atd.).

Podobný princip funguje i u výběru technologií. Zpravidla rozhoduje pořizovací cena, požadovaný rozsah a především oblíbenost u technika. Každý technik má několik standardních typů, které rád používá a vyhovuje-li tato technologie podmínkám, pak ji upřednostní před jinými. Zná totiž všechny problémy, které mohou vzniknout a má zajištěnou technickou podporu od výrobce.

Během samotné realizace dochází k velkým změnám požadavků. Stávající instalace se rozšiřuje, zmenšuje i přesouvá. Častokrát dojde i ke změně samotné technologie. V našem případě došlo dokonce ke zrušení požadavku na požární signalizaci, čímž se snížila náročnost instalace a zároveň výrazně zjednodušil způsob propojení pomocí integračního software.

V praxi je přednější termín dokončení před bezchybnou funkcí. Uživatelé si všimnou spíše nefunkčnosti zařízení než drobným problémům. Ty je možné odstranit za chodu. Mnohé z nich totiž nejsou způsobeny špatnou instalací ale tím, že uživatel neměl při zadávání požadavků úplnou představu o funkci systému.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Honeywell s.r.o., *Odborný seminář EPS ESSER*, [CD-ROM], 2007
- [2] Honeywell, s.r.o., *Instalační manuál k ústřednám GALAXY*, [CD-ROM], 2006
- [3] SPELZA, spol. s r. o., *Zabezpečovací systém Dominus Millenium - Instalační manuál*, [CD-ROM], 2008
- [4] Gamanet s.r.o., *C4 Inštalačný manual*, [CD-ROM], 2008
- [5] Gamanet s.r.o., *C4 Užívateľský manual*, [CD-ROM], 2008
- [6] ATIS Group s.r.o., *EVO 48, EVO 192 Instalační manuál*, [online], Dostupný z URL: <http://www.atisgroup.cz>, 2007
- [7] Vyhláška ČR č. 23/2008 Sb. ze dne 8. Února 2008 o technických podmínkách požární ochrany staveb
- [8] Jablotron s.r.o., *JA-82K „Oasis“ Ústředna systému - instalační manuál*, [online], Dostupná z URL: < http://www.jablotron.cz/upload/download/JA-82K_CZ_MKH5100112245808001955264410.pdf >.
- [9] Axis Communications AB, *AXIS 210/211 User's Manual*, [online], Dostupná z URL: <http://www.netcam.cz/produkty/ip-kamery/pdf/211_um.pdf>.
- [10] LITES a.s., *Systém Firexa, ústředny MHU 110, MHU 111, Podklady pro projektování*, [CD-ROM], 2007
- [11] Honeywell s.r.o., *Návod k obsluze elektrické požární signalizace ESSER*, [CD-ROM], 2008
- [12] ELKOV elektro a.s., *Katalog zboží*, [online], Dostupný z URL: <<http://www.elkov.cz/index.php>>
- [13] Honeywell s.r.o., *Internetová prezentace*, [online], Dostupná z URL: <http://www.adi-olympo.cz/iiWWW/cz/produkty110.nsf/web_category_panel3_cenik_asc/593441cd8ca57091c125735900628abc>
- [14] Aritech *Návod pro instalaci a základní programování*, [CD-ROM], 2002