

# **Integrovaný poplachový systém**

Integrated alarm system

Bc. Pavel VÁCL

---

Diplomová práce  
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
akademický rok: 2010/2011

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Pavel VÁCL**  
Osobní číslo: **A09409**  
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Integrovaný poplachový systém**

Zásady pro vypracování:

1. Popište základní principy, funkce a požadavky na integrované poplachové systémy.
2. Analyzujte technické možnosti integrace poplachových a nepoplachových systémů.
3. Navrhněte strukturu a funkce jednotlivých systémů pro zvolený objekt.
4. Navrhněte možné komunikační propojení všech použitých systémů.
5. Provedte návrh integrační vizualizace systémů a jejich ovládání.
6. Pojednejte o vývojových trendech v oblasti integrovaných systémů.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. KINDL, J. Projektování bezpečnostních systémů I. UTB Zlín, 2007. 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.
2. KŘEČEK, S. a kol. Příručka zabezpečovací techniky. Blatná, 2002. 315 s. ISBN 80-902938-2-4.
3. UHLÁŘ, J. Technická ochrana objektů II. Praha: PA ČR, 2001. 208 s. ISBN 80-7251-076-2.
4. ČSN EN 50131-1 ed. 2. Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy – Část 1: Systémové požadavky. Praha: ČNI, 2007. 40 s.
5. ČSN CLC/TS 50398 Poplachové systémy – Kombinované a integrované systémy – Všeobecné požadavky. Praha: ČNI, 2005. 20 s.
6. Firemní literatura Satel, Inels, Control4.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jan Valouch, Ph.D.**  
Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce: **25. února 2011**

Termín odevzdání diplomové práce: **27. května 2011**

Ve Zlíně dne 25. února 2011

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
*děkan*



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.  
*ředitel ústavu*

## **ABSTRAKT**

Cílem této diplomové práce je shrnutí hlavních aspektů existující legislativy integrovaných poplachových systémů v souladu se základními principy jejich systémové integrace. Dále také uvedení různých technických možností propojení poplachových systémů s ostatními systémy moderních elektroinstalací budov. Praktickým výsledkem diplomové práce je pak vypracování konkrétního návrhu integrovaného systému zvoleného residenčního rodinného domu zahrnujícího kombinaci různých poplachových, ale také nepoplachových aplikací, včetně potřebného komunikačního propojení a celkové vizualizace jednotlivých částí.

Klíčová slova: kombinované a integrované systémy, systémová inteligentní elektroinstalace, poplachový zabezpečovací a tísňový systém, řídicí technologie, vizualizace

## **ABSTRACT**

The aim of this thesis is to summarize the main aspects of existing legislation pertaining to integrated alarm systems in accordance with the fundamental principles of system integration. Furthermore, various technical options for interconnecting alarm systems with other electrical systems of modern buildings are discussed. The practical result of the thesis is a concrete proposal for an integrated system of a selected residential house comprising a combination of different alarm but also non-alarm applications, including the necessary communication links and the overall visualization of individual parts.

Keywords: combined and integrated systems, systemic intelligent electrical installation, intruder and hold-up alarm system, control technologies, visualization

*„Smyslem studia není to, aby byl člověk chytřejší,  
ale aby měl větší užitek ze života.“*

Rád bych poděkoval vedoucímu této diplomové práce panu Ing. Janu Valouchovi, Ph.D. za odborné vedení v průběhu celé práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Richardu Sobotkovi za důležité konzultace a celkovou pomoc při technickém řešení. Nemalou zásluhu na formální úpravě této práce má také Mgr. Zuzana Vičanová, které velice děkuji za jazykovou korekturu a podmětné připomínky k výslednému vzhledu a celkové úpravě. Zároveň bych také chtěl poděkovat svým rodičům, sourozencům a přítelkyni za dokonalou podporu a obrovskou trpělivost během celého mého studia na FAI UTB ve Zlíně.

**Prohlašuji, že**

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

**Prohlašuji,**

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

Ve Zlíně

.....  
podpis diplomanta

**OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 LEGISLATIVNÍ VYMEZENÍ</b> .....	<b>12</b>
1.1 VŠEOBECNÉ POŽADAVKY .....	13
1.2 SPECIFICKÉ POŽADAVKY .....	14
1.2.1 Definice pro účely této normy .....	14
1.2.2 Typy integrovaných poplachových systémů.....	16
1.2.3 Přístupové úrovně.....	20
1.2.4 Společná řídicí zařízení .....	20
1.2.5 Společná signalizační zařízení .....	20
1.2.6 Priority signalizování informací.....	20
1.2.7 Zpracování dat z vyhodnocovacích prvků.....	21
1.2.8 Připojení k poplachovému přenosovému systému .....	21
1.2.9 Požadavky na časování přenosu dat .....	21
1.2.10 Současný výskyt událostí .....	21
1.3 SHRNUÍ POŽADAVKŮ .....	22
<b>2 DĚLENÍ INTEGROVANÝCH POPLACHOVÝCH SYSTÉMŮ</b> .....	<b>23</b>
2.1 KOMERČNÍ SYSTÉMY .....	23
2.1.1 Požadavky na komerční systémy.....	24
2.1.2 Přínosy komerčních systémů.....	24
2.2 RESIDENČNÍ SYSTÉMY .....	25
2.2.1 Požadavky na residenční systémy .....	25
2.2.2 Přínosy residenčních systémů.....	26
<b>3 MOŽNOSTI INTEGRACE POPLACHOVÝCH SYSTÉMŮ</b> .....	<b>27</b>
3.1 NADŘAZENÝ PZTS S MODULY AUTOMATIZACE .....	27
3.2 NADŘAZENÝ AUTOMATIZAČNÍ SYSTÉM S PRVKY PZTS .....	28
3.3 SAMOSTATNÉ SYSTÉMY PROPOJENÉ IN/OUT .....	30
3.4 SYSTÉMY PROPOJENÉ DATOVOU SBĚRNICÍ S EXTERNÍ VIZUALIZACÍ .....	30
3.5 SYSTÉMY PROPOJENÉ DATOVOU SBĚRNICÍ S VLASTNÍ VIZUALIZACÍ .....	32
3.6 SHRNUÍ MOŽNOSTÍ INTEGRACE POPLACHOVÝCH SYSTÉMŮ .....	34
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>35</b>
<b>4 NÁVRH SYSTÉMŮ PRO ZVOLENÝ OBJEKT</b> .....	<b>36</b>
4.1 POPIS ZVOLENÉHO OBJEKTU .....	36
4.2 POPLACHOVÝ ZABEZPEČOVACÍ SYSTÉM .....	37
4.2.1 Bezpečnostní posouzení .....	37
4.2.2 Výběr a specifikace systému .....	38
4.2.3 Tabulky adresace vstupů/výstupů.....	39
4.2.4 Rozdělení systému na jednotlivé bloky.....	40

4.2.5	Schematické výkresy systému v objektu .....	40
4.2.6	Výpočet odběru a stanovení AKU .....	41
4.2.7	Přibližná cenová kalkulace .....	42
4.3	KAMEROVÝ SLEDOVACÍ SYSTÉM .....	43
4.3.1	Výběr a specifikace systému .....	43
4.3.2	Schématické výkresy systému v objektu .....	43
4.3.3	Přibližná cenová kalkulace .....	43
4.4	SYSTÉMOVÁ INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE .....	44
4.4.1	Výběr a specifikace systému .....	44
4.4.2	Rozmístění a využití jednotlivých prvků .....	45
4.4.3	Schematické výkresy systému v objektu .....	47
4.4.4	Přibližná cenová kalkulace .....	47
4.5	INTEGRAČNÍ A/V TECHNOLOGIE .....	48
4.5.1	Výběr a specifikace systému .....	48
4.5.2	Schematické výkresy systému v objektu .....	49
4.5.3	Přibližná cenová kalkulace .....	49
4.6	SHRNUTÍ NAVRŽENÝCH SYSTÉMŮ .....	50
<b>5</b>	<b>KOMUNIKAČNÍ PROPOJENÍ SYSTÉMŮ .....</b>	<b>51</b>
5.1	INTEGRACE PZS DO A/V TECHNOLOGIE .....	51
5.1.1	Specifikace požadavků Satel .....	51
5.1.2	Příklad konkrétní tvorby datového rámce .....	53
5.1.3	Specifikace požadavků Control4 .....	54
5.1.4	Výsledný společný driver .....	54
5.2	INTEGRACE CCTV DO A/V TECHNOLOGIE .....	54
5.3	INTEGRACE SIE DO A/V TECHNOLOGIE .....	55
5.4	CELKOVÝ KONCEPT INTEGRACE .....	56
<b>6</b>	<b>NÁVRH INTEGRAČNÍ VIZUALIZACE .....</b>	<b>57</b>
6.1	MOŽNÉ VARIANTY OVLÁDACÍCH OBRAZOVEK INTEGROVANÉHO SYSTÉMU .....	58
6.2	DALŠÍ MOŽNOSTI OVLÁDÁNÍ SYSTÉMU POMOCÍ DÍLČÍ VIZUALIZACE .....	59
<b>7</b>	<b>TRENDY V OBLASTI INTEGROVANÝCH SYSTÉMŮ .....</b>	<b>60</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>62</b>
	<b>ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ .....</b>	<b>63</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>64</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>66</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>70</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>72</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>73</b>



## ÚVOD

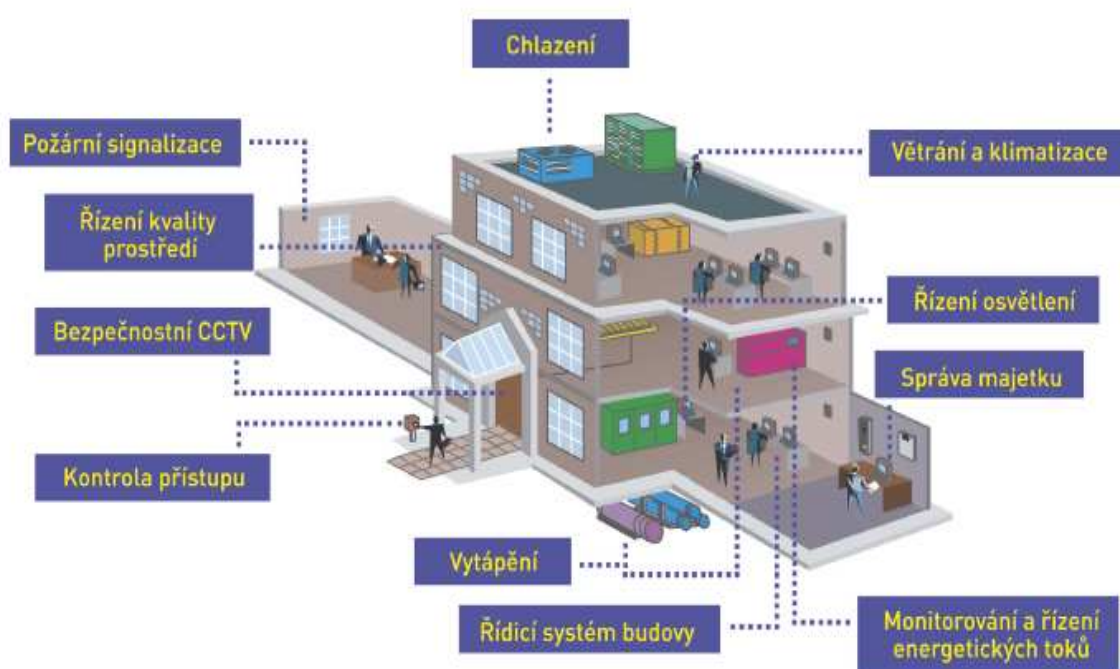
Aktuální růst životní úrovně i moderní technologické vyspělosti stále zvyšují požadavky na kvalitnější a důmyslnější zabezpečení soukromého majetku. Zásadní význam mají stále mechanické zábranné systémy, které fyzicky znemožňují či alespoň nějak znesnadňují odcizení střežených věcí nebo vniknutí do daného objektu. Oproti tomu elektronické systémy podávají jen informaci o vniknutí nepovolané osoby do objektu, nebo o stavu střežených věcí, představují tak pouze detekční systémy. Avšak i přes to, nebo spíše právě proto, v posledních letech nastal jejich největší rozmach a používají se u valné většiny zabezpečovaných objektů. V praxi se stále častěji používá jen velmi základní minimum mechanických systémů a převažuje nasazování modernějších elektronických systémů, které mají vyšší prioritu z hlediska aktuálnosti a rychlosti informací pro eventuální reakci.

Elektronické systémy se nemusejí vždy používat pouze k ochraně majetku. Lze je taktéž využít pro regulování vstupů do celého objektu či jeho částí nebo sledování pohybu osob v objektu a jeho přilehlém okolí. Hodnotné užití mají elektronické systémy také v oblasti protipožární ochrany, kde zajišťují včasnou detekci vzniklého požáru a dále se postarají o adekvátní reakci na vzniklou situaci. Tím zabraňují následnému rozšiřování požáru.

Pro vyšší komfort obytných budov se postupně začíná využívat tzv. systémová inteligentní elektroinstalace, která zjednodušuje práci a zpříjemňuje odpočinek v těchto objektech. Jedná se o modulárně řešený systém osvětlení, větrání, chlazení a vytápění. Ústředním prvkem tohoto systému převážně bývá programovatelný automat, jenž dbá o vzájemnou provázanost použitých technologií a zajišťuje konkrétní uživatelské potřeby. Výhodou daného systému je mimo uvedeného komfortu také hospodárné nakládání se zdroji energie, což následně vede k nemalým úsporám celkových výdajů na samotný provoz budovy.

Nepostradatelnou součástí všech moderních objektů jsou různorodé sestavy velkého množství audiovizuální a komunikační techniky, sloužící převážně k zábavě, ale velmi často také k samotné práci. Jedná se o příjem a distribuci obrazu po objektu, jeho celoplošné, nebo rozmanité ozvučení, přístupnost komunikačních sítí s okolním světem a samozřejmě celkové ovládání všech těchto zařízení. Většina systémů je navrhována tak, že každé zařízení funguje zcela odděleně a je potřeba všechna řídit zvlášť, často z různých míst objektu. Tendencí poslední doby je tyto systémy budovat s centrálním úložištěm dat a jejich následnou distribucí po objektu prostřednictvím strukturované komunikační sítě.

Spojením všech uvedených systémů v jeden celek vznikne tzv. „inteligentní budova“, v níž jsou všechny technologie řízeny jednotně a provázaně, většinou za pomoci grafického rozhraní. Touto integrací se dosáhne efektivnosti provozu a celkové pohodlnosti ovládání. Nejenže v objektu lze velmi snadno zcela provázat zabezpečení s osvětlením, vytápěním, chlazením, větráním a také s audiovizuální technikou dle aktuálního pohybu osob, ale vše je možné ovládat i vzdáleně pomocí internetu, nebo také pomocí mobilního telefonu.



Obr. 1: Profil inteligentní budovy [1]

Záměrem této diplomové práce je zhodnocení základních požadavků na integrované poplachové systémy, dále pak analýza jednotlivých způsobů integrace poplachových systémů s nepoplachovými technologiemi inteligentních budov, včetně možností jejich ovládání a vizualizace. Vybraný způsob integrace bude zpracován v praktické části práce, jako návrh integrovaného systému zvoleného moderního residenčního rodinného domu, který bude tvořit stěžejní výstup práce. Navrhovaný systém se bude skládat z poplachového zabezpečovacího systému obsahujícího také základní systém kontroly vstupu, dále pak z kamerového sledovacího systému, z vybraných prvků elektrické požární signalizace a v neposlední řadě také z důležité systémové inteligentní elektroinstalace, která bude řídit osvětlení a částečně i vytápění s větráním. To vše bude možné ovládat místně i vzdáleně ve zvoleném grafickém prostředí centrálního řídicího audiovizuálního systému budovy.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 LEGISLATIVNÍ VYMEZENÍ

Integrované poplachové systémy (dále jen IPS) svým charakterem patří do velmi rozsáhlé skupiny elektrických a elektronických zařízení, a tak se na ně vztahuje většina současně platné legislativy v uvedené oblasti. Hlavní legislativní rámec je zde vytvářen zákonem č. 22/1997 Sb., *O technických požadavcích na výrobky*. Pro obor IPS jsou důležitými právními předpisy, vycházejícími ze zmiňovaného zákona, následující nařízení vlády: [2]

- LVD - NV č. 17/2003 Sb.  
*Technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí*
- EMC2 - NV č. 616/2006 Sb.  
*Technické požadavky z hlediska elektromagnetické kompatibility*
- RTTED - NV č. 426/2000 Sb.  
*Technické požadavky na radiová a telekomunikační koncová zařízení*

V oblasti IPS se rovněž uplatňují české technické normy (ČSN), případně evropské normy (EN), nebo mezinárodní normy (ISO). Až na výjimky jsou tyto normy nezávazné, ale obecným doporučením je normy dodržovat. Dodržování norem lze také vynutit zákonem. Pro přehlednost uvádím jen velmi základní výběr norem vztahující se k tomuto oboru: [3]

- ČSN 33 2000 - 1      Elektrická instalace budov
- ČSN 33 2000 - 3      Stanovení základních charakteristik
- ČSN 34 2300          Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení
- ČSN IEC 449          Napěťová pásma pro elektrické instalace v budovách
- ČSN 73 6005          Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN EN 61 140        Ochrana před úrazem elektrickým proudem

V neposlední řadě je také potřeba do úplného seznamu důležitých právních předpisů, zahrnout technické směrnice české asociace pojišťoven (dále jen ČAP). Tyto dokumenty upravují za jakých podmínek a zda vůbec bude na bezpečnostní systém v objektu pohlíženo z hlediska uzavření pojištění na dané úrovni. Jedná se především o tyto předpisy: [4]

- ČAP P 131 - 1        Všeobecné požadavky na systémy EZS
- ČAP P 131 - 7        EZS - aplikační směrnice

## 1.1 Všeobecné požadavky

Pro plnění všeobecných požadavků poplachových systémů jsou harmonizovány skupiny norem. Jedná se především o PZTS (nebo také PZS), CCTV, ACS, SAS a ATS (*Tab. 1*).

*Tab. 1: Seznam kategorií norem poplachových systémů [5]*

Číslo normy (kategorie)	Název normy	Zkratka
ČSN EN 50 130 - x - y	Poplachové systémy	-----
ČSN EN 50 131 - x - y	Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy	PZTS
ČSN EN 50 132 - x - y	Poplachové systémy - CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích	CCTV
ČSN EN 50 133 - x - y	Poplachové systémy - Systémy kontroly vstupů pro použití v bezpečnostních aplikacích	ACS
ČSN EN 50 134 - x - y	Poplachové systémy - Systémy přivolání pomoci	SAS
ČSN EN 50 135 - x - y	Obsaženo v: ČSN EN 50 131	-----
ČSN EN 50 136 - x - y	Poplachové systémy - Poplachové přenosové systémy a zařízení	ATS
ČSN EN 50 137 - x - y	Nahrazeno: ČSN CLC/TS 50 398	-----

Tyto normy jsou dále rozděleny do jednotlivých podsekcí dle následující tabulky (*Tab. 2*). Ovšem ne všechny jejich jednotlivé části jsou v současné době platně vydány a používány.

*Tab. 2: Obecná struktura předchozích skupin norem [5]*

Číslování normy (řada)	Oblast normy
ČSN EN 50 13x - 1 - y	Systémové požadavky
ČSN EN 50 13x - 2 až 4 - y	Požadavky na jednotlivé části systému
ČSN EN 50 13x - 5 - y	Komunikační propojení
ČSN EN 50 13x - 6 - y	Napájecí zdroje
ČSN EN 50 13x - 7 - y	Pokyny pro aplikace

Zcela samostatnou kategorií norem pro poplachové systémy tvoří poslední, ale zato velmi důležitá, skupina EPS. Jedná se o soustavu EN 54 - 1 až 27 (stejně jako u předchozích soustav nejsou zatím všechna čísla plně obsazena). Tato skupina je dále doplněna zcela samostatnou normou ČSN EN 14604, obsahující požadavky na autonomní hlásiče kouře.

## 1.2 Specifické požadavky

Konkrétně přímo oblastí kombinovaných a integrovaných poplachových systémů se zabývá pouze jediná norma, a to: ČSN CLC/TS 50398. Tato norma nahradila původní normu s označením ČSN EN 50 137 dle předchozí tabulky (*Tab. 1*), která byla původně vyhrazena pro tyto systémy, ale nikdy nebyla vydána. Tato nová norma vydaná v roce 2005 stanovuje konkrétní požadavky na IPS, které se musí dodržet, pokud se do poplachového systému integruje jedna či více jiných poplachových, případně i nepoplachových aplikací. Dále uvádí jednotlivé typy struktur a nastiňuje základní informace návrhu systému. [6]

### 1.2.1 Definice pro účely této normy

Pro jednodušší orientaci v následujících pojmech uvádím pouze stručný přehled vybraných definic jednotlivých pojmů používaných v samotné normě ČSN CLC/TS 50398: [7]

- **Speciální vybavení** - je vybavení, které není popsáno v aplikační normě a které není nutné ke splnění funkcí požadovaných touto aplikační normou. Speciální vybavení může být společné pro dvě nebo více aplikací. V tomto případě může být toto vybavení speciálním vybavením v jedné aplikaci, ale současně v jiné aplikaci požadovaným jako normalizované. V aplikaci, pro kterou neexistuje žádná norma, je každé vybavení této aplikace považováno jako speciální vybavení.
- **Poplach** - je výstraha o přítomnosti nebezpečí pro život, majetek a okolní prostředí.
- **Poplachová aplikace** - je aplikace určená na ochranu života, majetku a prostředí:
  - Poplachový zabezpečovací a tísňový systém - PZTS (PZS)
  - CCTV sledovací systém pro použití v bezpečnostních aplikacích
  - Systém kontroly vstupů pro použití v bezpečnostních aplikacích - ACS
  - Systém přivolání pomoci - SAS
  - Elektrická požární signalizace - EPS
- **Poplachový stav** - je stav PZTS (PZS) nebo jeho komponentů, který je výsledkem odezvy systému na přítomnost nebezpečí.
- **Poplachový systém** - je elektrická instalace, která reaguje na manuální podnět nebo automatickou detekci přítomnosti nebezpečí.

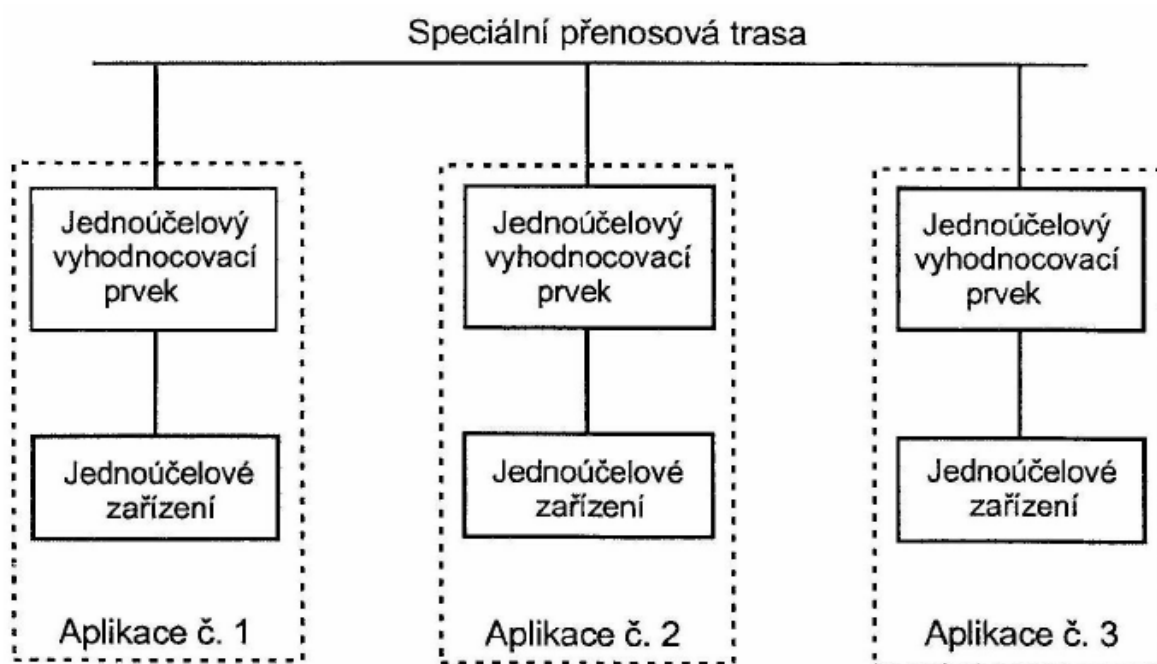
- **Poplachové přenosové zařízení** - je zařízení, které se používá převážně k přenosu poplachu z rozhraní poplachového systému v hlídaných prostorách do rozhraní signálního panelu PPC/PCO. Může ale také přenášet informace nebo povely z PPC/PCO do jednoho nebo více poplachových systémů.
- **Poplachový přenosový systém (ATS)** - je zařízení používané pro přenos informací mezi jedním nebo více poplachovými systémy a přijímacími centry (PPC/PCO).
- **Ústřední řídicí zařízení (CCF)** - je zařízení používané k řízení a/nebo k signalizaci ve struktuře (konfiguraci) typu 1, které je přímo připojeno k jednomu nebo více jednoúčelovým systémům a které je normálně řízeno provozní obsluhou, např. centrální počítač v dozorovém pracovišti. Ústřední řídicí zařízení je speciální vybavení (a není to běžná poplachová ústředna) pro alespoň jednu z aplikací.
- **Kombinovaný a integrovaný poplachový systém** - je synonymem a pro účely této normy je používán pouze kratší výraz „*integrovaný poplachový systém*“.
- **Společné vybavení** - je vybavení sdílené jednou nebo více aplikacemi. Společné vybavení může být speciálním pro dvě nebo více různých aplikací a může být normalizovaným pro dvě nebo více aplikací nebo může být speciálním pro jednu nebo více aplikací a normalizovaným pro ostatní aplikace.
- **Společná přenosová trasa** - je přenosová trasa použitá pro několik aplikací.
- **Jednoúčelový systém** - je systém použitý pro jednu typickou aplikaci a splňující všechny požadavky aplikovatelné tomuto použití.
- **Jednoúčelová přenosová trasa** - přenosová trasa použitá pouze pro jednu aplikaci.
- **Poruchový stav** - stav systému, který brání systému či jeho části v normální funkci.
- **Poruchový signál** - je zpráva generovaná vlivem určité poruchy.
- **Integrovaný poplachový systém** - je systém se společným vybavením použitým k několika různým aplikacím a alespoň s jednou poplachovou aplikací. Poplachový přenosový systém se nepovažuje za součást integrovaného poplachového systému. Jednoúčelové systémy připojené pouze přes klasický jednosměrný výstup zařízení bez jakýchkoliv komunikačních dat, např. relé, atd., nejsou považovány za vlastní součást tohoto integrovaného poplachového systému.

- **Nepoplachové aplikace** - jsou určité aplikace k ovládní, které nejsou uvažovány především k ochraně života, majetku a prostředí, např. topení, větrání a osvětlení.
- **Sabotážní stav** - je stav poplachového systému, ve kterém byla detekována sabotáž.
- **Detekce sabotáže** - je detekce úmyslného zasahování do IPS nebo jeho částí.
- **Přenosová trasa** - je komunikační cesta používaná k přenosu informace v IPS.

### 1.2.2 Typy integrovaných poplachových systémů

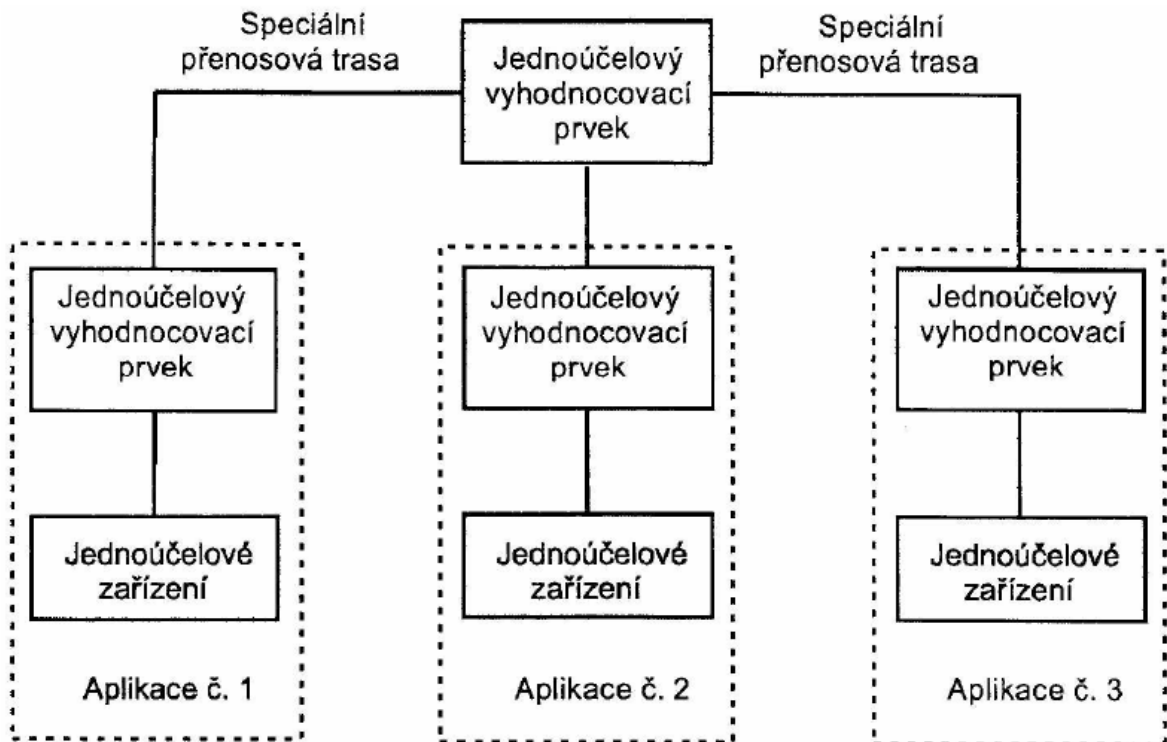
Dle výše zmiňované normy [7], je popsáno osm základních možností struktur IPS, které se řadí do dvou kategorií dle typu použitých zařízení, z nich ta druhá má při zachování základní struktury ještě dvě možnosti samotného použití, jak bude podrobně uvedeno dále.

- **Typ 1:** Tato struktura je vhodná pro kombinaci a integraci různých jednoúčelových normalizovaných poplachových systémů a také jednoúčelových nepoplachových systémů. Tyto systémy jsou připojeny ke společným zařízením, např. propojených přes speciální přenosovou trasu. U normalizovaných vybavení typu 1 v poplachové aplikaci nesmí být tato vybavení v žádném stavu nepříznivě ovlivněna žádným dalším jednoúčelovým systémem nebo žádným jiným zvláštním vybavením.

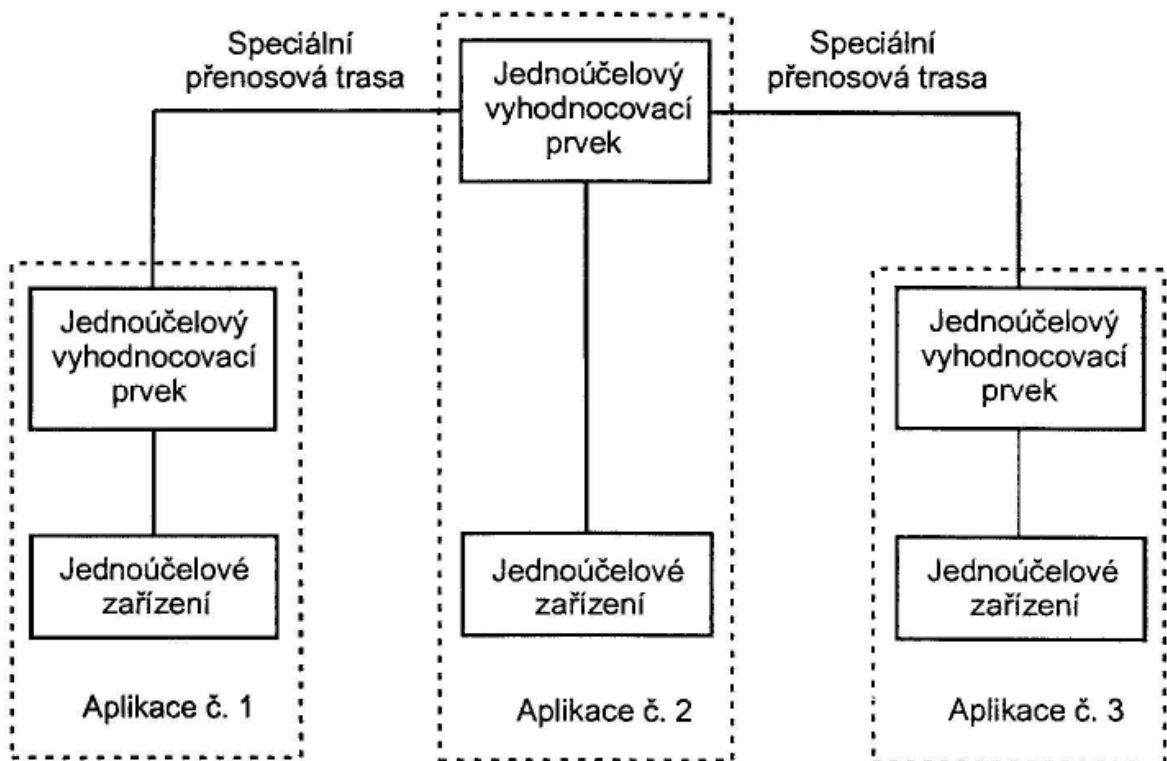


Obr. 2: První příklad struktury typu 1 [7]



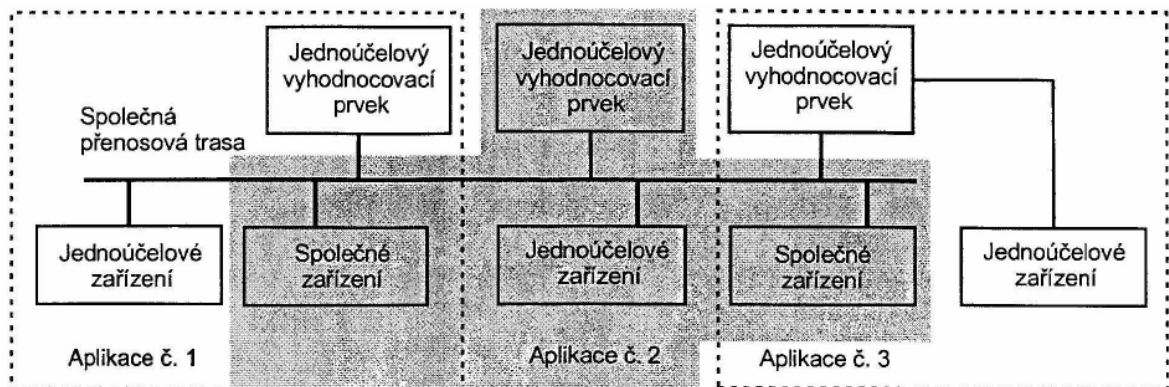


Obr. 3: Druhý příklad struktury typu 1, ústřední řídicí zařízení třídy 1 [7]

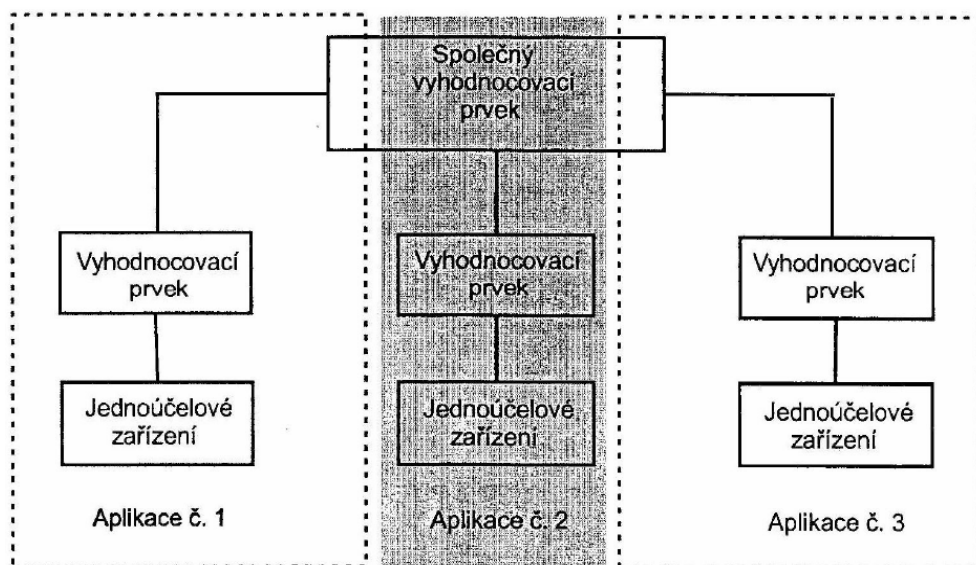


Obr. 4: Třetí příklad struktury typu 1, ústřední řídicí zařízení třídy 2 [7]

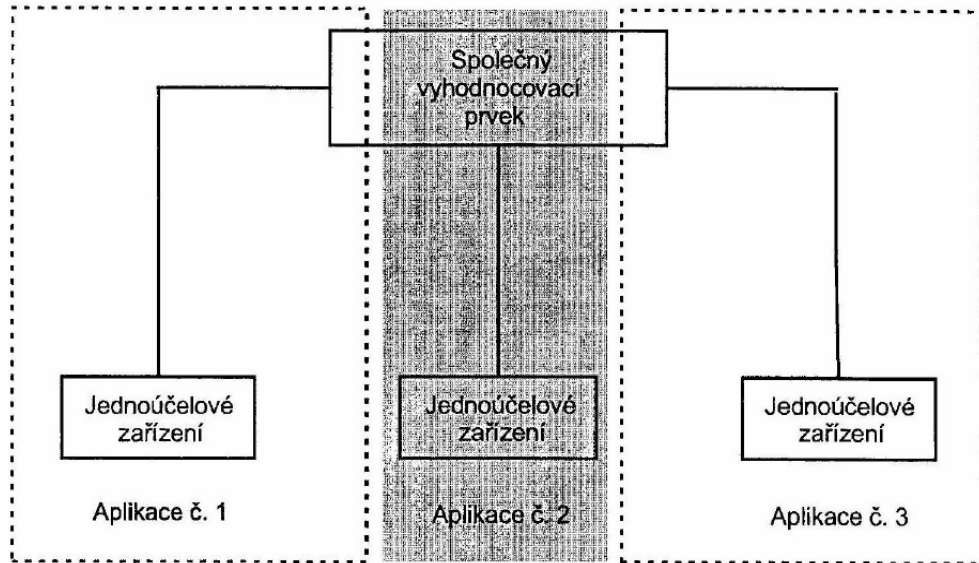
- **Typ 2:** Tato struktura je kombinací dvou nebo více jednoúčelových systémů, které všechny využívají normalizované společné vybavení alespoň pro jednu aplikaci.
  - **Typ 2A:** Struktura je vhodná pro kombinaci a integraci normalizovaných poplachových systémů a nepoplachových systémů používajících společných přenosových tras, zařízení a vybavení. Jediná porucha v jedné aplikaci nesmí mít žádný nepříznivý vliv na další poplachovou aplikaci.
  - **Typ 2B:** Struktura je vhodná pro kombinaci a integraci normalizovaných poplachových systémů a nepoplachových systémů používajících společných přenosových tras, zařízení a vybavení. Jediná porucha v jedné aplikaci může mít nepříznivý vliv na další poplachovou aplikaci.



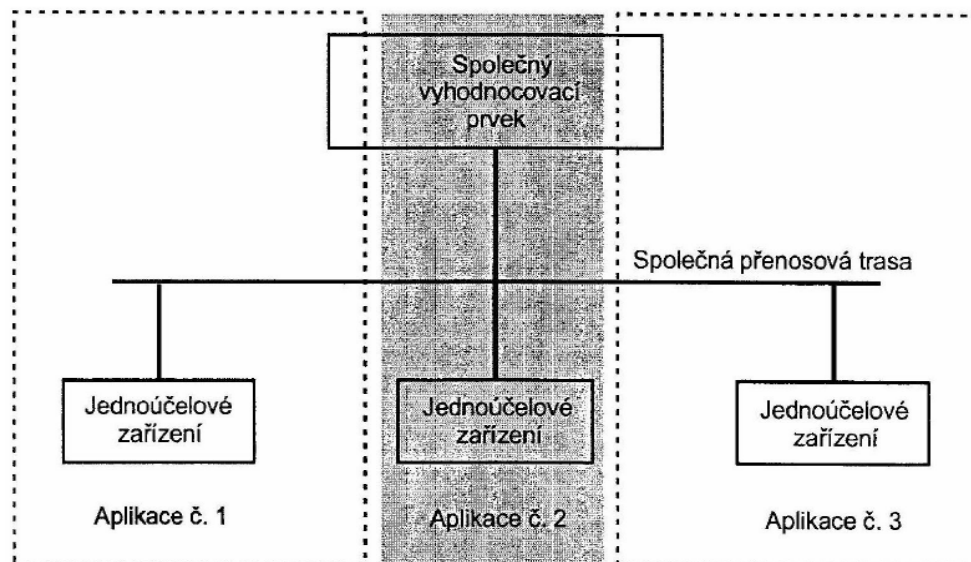
Obr. 5: První příklad struktury typu 2 [7]



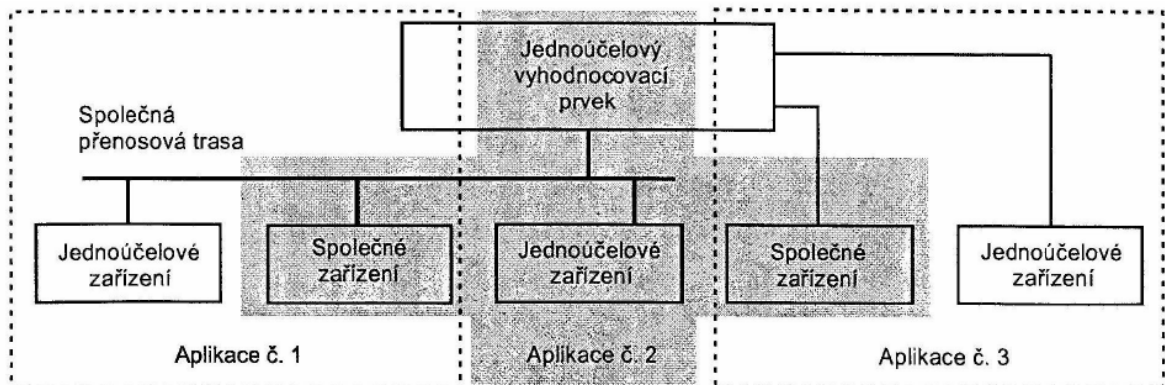
Obr. 6: Druhý příklad struktury typu 2 [7]



Obr. 7: Třetí příklad struktury typu 2 [7]



Obr. 8: Čtvrtý příklad struktury typu 2 [7]



Obr. 9: Pátý příklad struktury typu 2 [7]

### 1.2.3 Přístupové úrovně

Použití přístupových úrovní musí být zcela shodné s přístupovými úrovněmi požadovanými každou aplikační normou a žádné jiné použití nesmí umožnit nepovolaný přístup. [7]

### 1.2.4 Společná řídicí zařízení

Tam kde je ruční (manuální) ovládání společné pro více než jednu aplikaci. Tyto aplikace, jejichž ovládání ovlivňuje provoz, musí být jasně a jednoznačně signalizovány. [7]

### 1.2.5 Společná signalizační zařízení

Společné signalizační zařízení může být: speciálním vybavením a jeho spolehlivost musí být úměrná významu předmětu signalizování nebo může být požadováno normou jednoho ze systémů a potom musí splňovat požadavky definované v příslušné aplikační normě.

Barvy použité k signalizování příslušné informace a jejich viditelnost musí být taková, aby nejkritičtější informace byla viditelná pod předpokládanou úrovní osvětlení pozadí. Tam, kde dané normy specifikují barvy pro různé typy informací, musí být uvedeny. V případě rozporu s příslušnými normami musí signalizace splňovat požadavky EN 60073. [7]

### 1.2.6 Priority signalizování informací

V každém jednotlivém podsystemu celkového integrovaného systému musí být všechny informace signalizovány dle jednoznačně a předem jasně definované struktury, která bude vyhovovat aplikačním normám všech použitých systémů. Důvody zpětného nastavení priorit musí být vždy vyhodnoceny. Všeobecně se jedná o následující priority: [7]

- **Priorita 1** Poplachové signály týkající se např. požárního poplachu k ochraně života nebo napadení osob.
- **Priorita 2** Poplachové signály týkající se ochrany majetku, nebo ochrany proti nedovolenému vniknutí do objektu.
- **Priorita 3** Poplachové signály od ostatních poplachových systémů.
- **Priorita 4** Poruchové signály ze systémů ochrany života a majetku.
- **Priorita 5** Poruchové signály z ostatních poplachových systémů.
- **Priorita 6** Informace z nepoplachových systémů.

V některých případech může být uvedený postup nevhodný a přítomnost více zpráv než jednoho typu může vést k zobrazení jiné priority. Požadavky na signalizaci jsou: [7]

- Musí být signalizovány všechny poplachy a postupně mohou být zobrazovány.
- Kromě aktuálně zobrazovaných informací musí být také na vyžádání k dispozici dostatečné informace, ale viditelnost prioritních informací musí mít přednost.
- Opakovaný poplachový signál, který již byl zobrazen, nesmí být znovu zobrazován.
- Musí být signalizována existence poplachů z více než jedné aplikace.
- Každá funkce jakékoliv aplikace nesmí bránit signalizaci poplachu.

### **1.2.7 Zpracování dat z vyhodnocovacích prvků**

V integrovaném systému, který používá společný vyhodnocovací prvek, výpadek tohoto prvku může ohrozit efektivní správu událostí. Proto se doporučuje do takových systémů zařadit záložní vyhodnocovací prvek, zvláště ve velkých a rozsáhlých lokalitách a tyto záložní prvky musí umožnit aplikace vykonávající standardně požadované funkce. [7]

### **1.2.8 Připojení k poplachovému přenosovému systému**

Pokud jsou poplachové systémy připojeny k poplachovému přenosovému systému, potom tento systém musí splňovat příslušné normy pro poplachové přenosové systémy. Pokud poplachový přenosový systém slouží k přenosu poplachových signálů z jedné nebo více aplikací, musí být tento poplachový systém připojen na ty části použitého integrovaného poplachového systému, které plně splňují příslušné evropské aplikační normy. [7]

### **1.2.9 Požadavky na časování přenosu dat**

Každý signál odeslaný normalizovaným vybavením do zvoleného speciálního vybavení musí být přijat a vyhodnocen (zpracován) tak, že kompletnost vyhodnocení a doba přenosu nesmí být delší než 150 % doby pro tuto činnost specifikované v příslušné normě. [7]

### **1.2.10 Současný výskyt událostí**

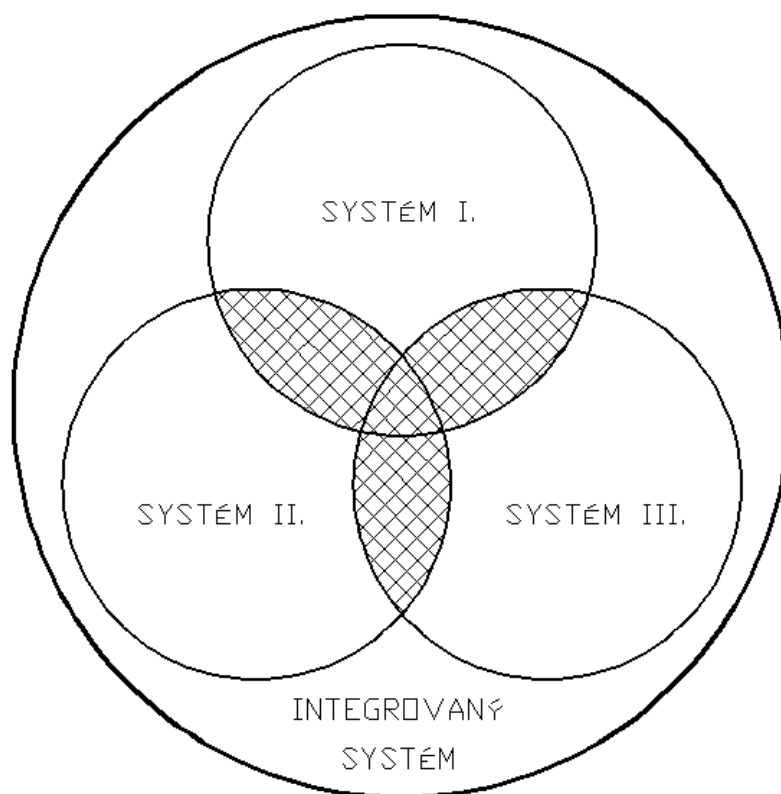
Integrovaný systém musí být navržen tak, aby současný výskyt několika událostí každého typu v případě více než jedné aplikace neohrozil kompletnost žádné z aplikací. [7]

### 1.3 Shrnutí požadavků

Přestože se jedná o integrovaný systém jako celek, je z předchozích informací patrné, že je nutné každý subsystém nejprve posuzovat samostatně a až poté jako součást integrovaného celku. Každý systém musí obecně splňovat vlastní aplikační směrnice příslušných norem a navíc pak musí vyhovovat specifickým požadavkům zvoleného způsobu integrace.

Jelikož se jedná o integrovaný poplachový systém, tak je většina speciálních požadavků uzpůsobeno hlavně pro plnění bezpečnostních standardů poplachových systémů (PZTS, CCTV, ACS a EPS). Především se jedná o nepřetržitost bezpečnostních funkcí při výpadku ostatních systémů, jasné priority signalizace poplachů a jiných důležitých informací o stavu systému, jejich bezprostřední přenos do místa následného vyhodnocení a v neposlední řadě také jejich přehledné intuitivní ovládání, včetně definovaných přístupových úrovní.

Až po splnění všech těchto primárních požadavků je možné přistoupit k plnění požadavků ostatních použitých nepoplachových systémů v integrované struktuře systému. Konkrétně se jedná o požadavky na osvětlení prostor, jejich vytápění s chlazením, případně stíněním a samozřejmě také o požadavky multimediální zábavy pomocí různé A/V techniky.



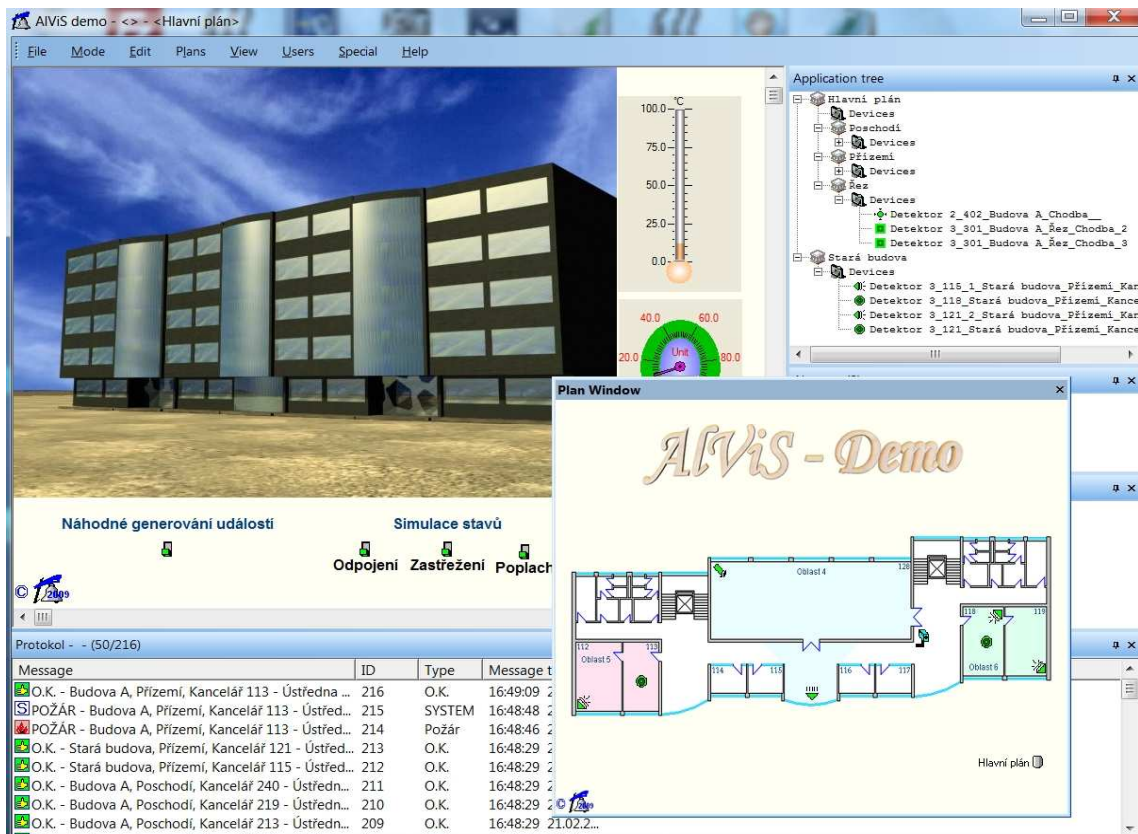
Obr. 10: Obecná struktura integrovaného systému

## 2 DĚLENÍ INTEGROVANÝCH POPLACHOVÝCH SYSTÉMŮ

Jelikož IPS mají mnoho podob a také možností využití je příhodné tuto kategorii rozčlenit alespoň do dvou hlavních samostatných a také velmi odlišných skupin. Rozdíly nejsou jen v konkrétně použité technologii a způsobu jejího ovládání, ale především také v různých prioritách a požadavcích uživatelů na samotný provoz integrovaného systému. [8]

### 2.1 Komerční systémy

Samozřejmostí každého integrovaného systému budovy je řízení osvětlení, vytápění, chlazení a větrání v závislosti na pohybu osob v jednotlivých prostorách. Zmíněná regulace vnitřního prostředí budovy také bývá velmi často omezena dle časových priorit (pracovní, mimopracovní doba) a dle venkovních podmínek (léto, zima). Avšak tyto požadavky se velmi rozcházejí u různých typů objektů (komerční x residenční). To co je důležité pro správce, případně majitele velké komerční budovy, nemusí být vůbec důležité pro běžného uživatele rodinného domu. Naopak, to co je běžné v residenčních domech a uživatelé to považují za standard, tak to může být pro komerční objekt zbytečným luxusem. [8]



Obr. 11: Příklad možné vizualizace komerčního integrovaného systému [9]



### 2.1.1 Požadavky na komerční systémy

Integrované systémy komerčních budov jsou primárně určeny pro zjednodušení správy velkých komplexů, udržování optimální ekonomičnosti jejich provozu a také zajištění požadované vnitřní i vnější bezpečnosti. V tomto ohledu se jedná především o:

- Prevenci před vniknutím nepovolaných osob do objektu.
- Prevenci před nežádoucí činností osob povolaných.

### 2.1.2 Přínosy komerčních systémů

Bezpochyby se jedná a velký počet různým dílčích přínosů takto moderně koncipované budovy, ale pro přehlednost, je možné jich většinu začlenit do dvou základních skupin:

- **Bezpečnostní přínosy** celkového inteligentního a integrovaného řízení komerční budovy spočívají především v přehlednosti dané situace, kdy je zjištěno maximum informací o povaze konkrétní události (textový popis, mapové zobrazení, pohled z CCTV kamery, atd.). Dále také v automatizovaném provozování všech systémů, při řešení různých havarijních a evakuačních postupů v této budově. [10]
- **Ekonomické přínosy** celkového inteligentního a integrovaného řízení komerční budovy spočívají především v úspoře používaných energií při vytápění, klimatizaci a také osvětlení, při optimalizaci těchto procesů ve vazbě na ostatní systémy řízení přístupu a přítomnosti osob. Dalším ekonomickým přínosem je úspora na mzdách pracovníků ochrany a správy objektu, kdy při kvalitním systému mnohem menší počet zaměstnanců zvládne všechny požadované úkoly řízení provozu. [10]



Obr. 12: Grafický ovládací panel administrativní budovy [11]



Obr. 13: Grafický ovládací panel tropické haly v Zoo Lešná [12]



## 2.2 Residenční systémy

Protistranou komerčních systémů jsou v poslední době luxusní rodinné domy, kde se také dbá na detailní provázanost jednotlivých systémů, ale zároveň se hodnotí úroveň pohodlí ovládání a výsledný komfort prostředí. Nejenže vytápění s klimatizací kooperativně spolupracují, ale jde o to, jak a odkud bude možné uvedené systémy ovládat. Každý člen domácnosti by si rád definoval vlastní prostředí a pokud možno vlastním způsobem a nejlépe ze svého pokoje. Trendem jsou dotykové panely, ať již zabudované ve stěně či ve stojanech na pracovních stolech (Obr. 14), nebo přenosné, s kterými je možno se libovolně pohybovat.



Obr. 14: Ovládací panel [13]

### 2.2.1 Požadavky na residenční systémy

V základních předpokladech integrovaného systému budovy se shodují s výše uvedenými požadavky, ale v konkrétních detailech používání a jejich dostupnosti jsou zcela odlišné, od předchozích požadavků na komerční systémy administrativních či pracovních budov:

- Pohodlné ovládání osvětlení, vytápění a klimatizace z různých míst objektu.
- Zjednodušení ovládání velkého množství používané A/V techniky.
- Sjednocení ovládacích prostředí všech potřebných systémů.
- Informace o tom jak zvolené zařízení právě funguje.
- Možnost ovládání celého domu dálkově.
- Spolehlivá bezpečnost objektu.

Celkově lze tedy říci, že požadavky uživatelů objektů jsou většinou naprosto shodné: [10]

- Zobrazovat pouze důležité věci.
- Všechno velmi jednoduše!
- Za rozumné peníze 😊.



Obr. 15: Menu na TV obrazovce s půdorysem objektu [13]

## 2.2.2 Přínosy residenčních systémů

Protože do systému celkového řízení všech technologií v takovémto moderním objektu často patří i rozmanitá audiovizuální technika, používají někteří výrobci nestandardní způsoby ovládání. Zejména oblíbené je v poslední době ovládání pomocí dálkového ovladače televize a grafického menu na obrazovce (*Obr. 15 a Obr. 16*). Z pohodlí pohovky má uživatel možnost měnit nejen teplotu v pokoji, intenzitu osvětlení, hrající hudbu, sledovaný film, zavlažování zahrady, ale i celkové zabezpečení objektu. Přínosů většinou v oblasti pohodlí a jednoduchosti ovládání je mnoho, ale je možné je shrnout do několika základních bodů. Jedná se konkrétně o tyto hlavní kategorie přínosů: [10]

- **Snadné a intuitivní ovládání** všech dostupných systémů celého domu.
- **Vhodné pro dodatečné instalace** - možno nasadit systém zcela bezdrátově.
- **Modulární řešení** snadného rozšiřování a možnost připojení stávajících systémů.
- **Automaticky generované uživatelské rozhraní** - k dispozici je na ovladači, TV obrazovce, pevných či bezdrátových dotykových panelech a mobilních telefonech.
- **Filmy a hudba na jedno tlačítko** do každého pokoje v objektu individuálně.
- **Inteligentní osvětlení** všech prostorů a velmi **pokročilé řízení teploty**.
- **Zabezpečení a informovanost** - vše co se aktuálně v objektu děje.



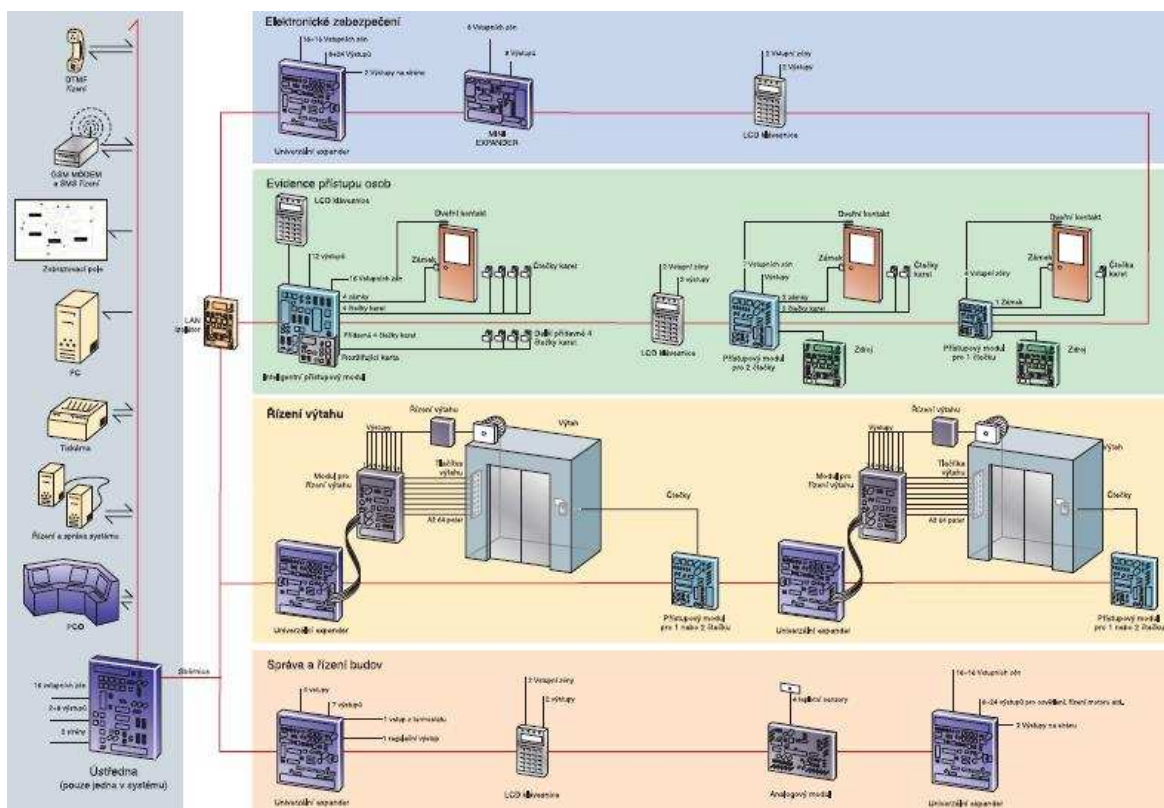
*Obr. 16: Základní sestava audiovizuální ovládací techniky [13]*

### 3 MOŽNOSTI INTEGRACE POPLACHOVÝCH SYSTÉMŮ

Dle různorodosti současné elektroniky je velmi patrné, že existuje vždy několik variant, jak dosáhnout požadovaného výsledku zvolené integrace. Každá varianta však není optimální pro každé řešení. Proto je potřeba si definovat několik základních způsobů integrace poplachových systémů do ostatních systémů budov. Také jejich využití, klady a zápory.

#### 3.1 Nadřazený PZTS s moduly automatizace

Jednou z možností je použití velkého modulárního PZTS, který obsahuje kromě klasických bezpečnostních prvků také speciální moduly pro ovládání výtahů, klimatizace, vytápění, osvětlení, kontroly vstupu, atd. Nejdůležitějšími představiteli této známé kategorie jsou např. systémy Genesis a Concept (Obr. 17), které oba pochází z Austrálie. V několika posledních letech je na trhu také systém Imperial od Paradoxu z Kanady. Centem těchto velkých systémů je ústředna, která řídí celkový chod veškeré použité technologie pomocí značného množství různých systémových expandérů a zabezpečuje přímou komunikaci objektu s obsluhou pomocí vlastního vizualizačního SW (místně i vzdáleně). [8]



Obr. 17: Struktura modulárního PZTS Concept [14]

Přednosti těchto systémů jsou v centrální správě informací a technologické jednotnosti použitých prvků. Samozřejmě také odpadají problémy komunikace mezi hlavní ústřednou a vizualizačním SW (tentýž výrobce). Naopak nevýhodou je centrální řízení, protože při poruše ústředny přestává fungovat všechna technologie v objektu, proto se tyto systémy jen velmi málo používají samostatně. Při velkých instalacích jsou vždy součástí nadřazených celků (viz čtvrtá část této kapitoly). Modulární PZTS řídí jen některé technologie přímo provázané s bezpečností objektu a ostatní automatizační systémy mají vlastní řízení. Vše je spojeno komunikační sběrnici a ovládáno (vizualizováno) nadstavbovým SW. [8]

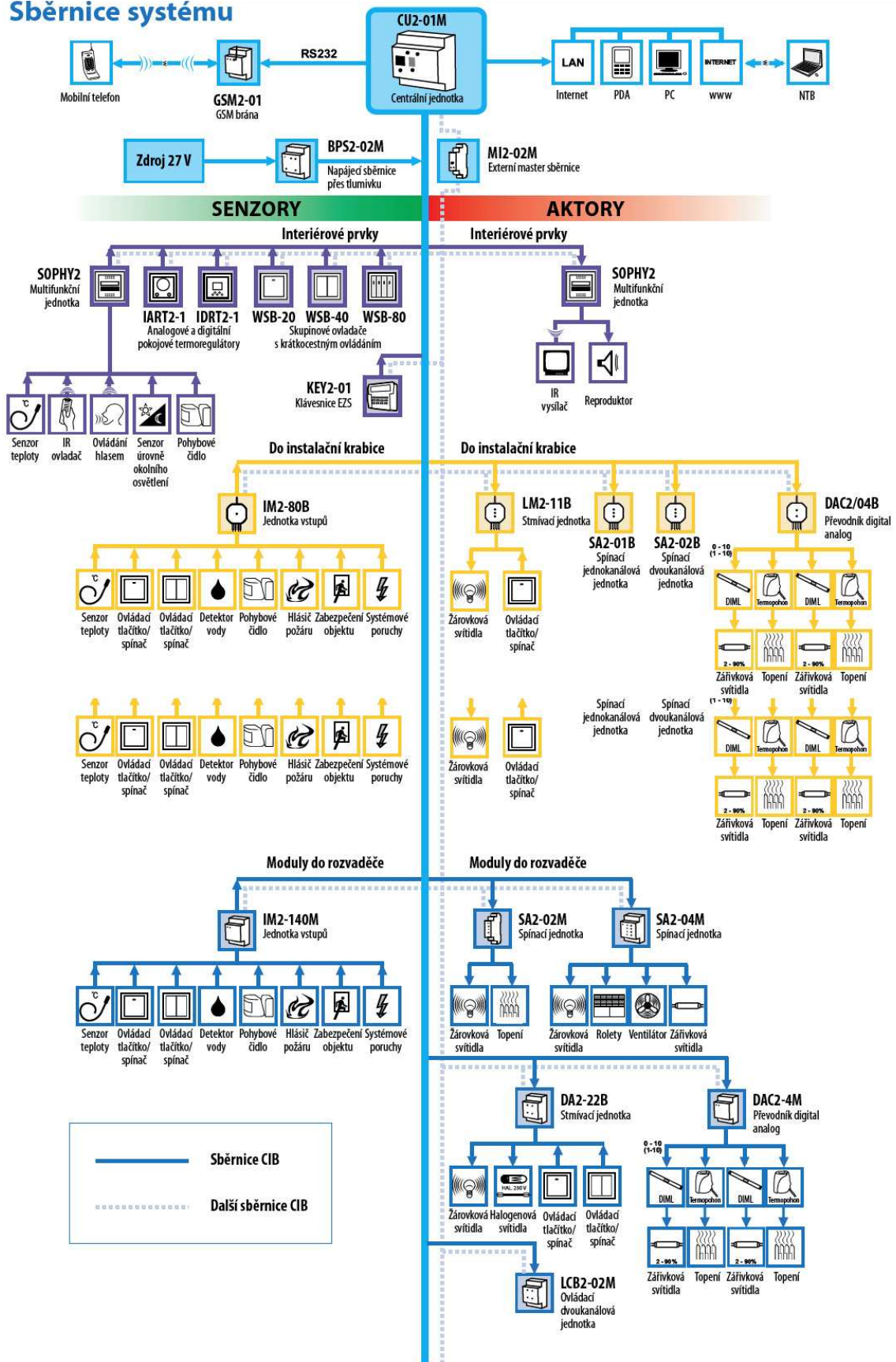
### 3.2 Nadřazený automatizační systém s prvky PZTS

Protipólem předchozího řešení je využití systémové inteligentní elektroinstalace. Hlavním prvkem je zde PLC automat který zajišťuje řízení veškeré technologie. Jedním ze zástupců této skupiny je např. systém Inels (*Obr. 18*). Architektura je založena na centrální sběrnici, na níž jsou připojeny veškeré vstupní a výstupní moduly. Používají se digitální i analogové, aby byla možnost připojování různých druhů senzorů i aktorů. Moduly jsou standardně ve dvou provedeních. Jedná se o moduly na DIN lištu do rozvaděče a moduly speciálně uzpůsobené pro použití přímo v instalačních krabicích pod zásuvkami, nebo vypínači.

Pro celkové ovládání takového systému se využívají různé vstupní jednotky, jedná se především o nástěnná tlačítka, či hlasové moduly. Dále je také možnost využití dálkových ovladačů a v případě PZTS i standardní klávesnice. Pokud je v systému použita GSM brána, tak ho lze samozřejmě ovládat i pomocí mobilního telefonu. Poslední možností je ovládání přes internet a webové rozhraní. Tato vizualizace je generována přímo z centrální jednotky, a proto k tomu není potřeba žádný externí PC. Ovšem v případě vyšších nároků je možné systém rozšířit o multimediální jednotku obsahující Linux Ubuntu, která je již schopna generovat grafické vizualizace i na TV obrazovku, nebo dotykové panely.

Velká nevýhoda tohoto systému spočívá v tom, že jednotlivé prvky PZTS které jsou sice certifikované dle norem, jsou připojeny na sběrnici, která není z hlediska bezpečnostních systémů nijak atestována, a proto nelze tento systém považovat za plnohodnotný PZTS. Použití je tedy možné pouze v objektech, které se nepřipojují na PCO SBA a veškeré informace systém posílá jen uživateli. Je tedy patrné, že systém se převážně nasazuje do rodinných domů či rekreačních a podobných objektů. Problém se odstraní připojením externího PZTS, ale to již spadá do jiné části této kapitoly o možnostech integrace. [8]

### Sběrnice systému



Obr. 18: Struktura systémové domovní elektroinstalace Inels [15]



### 3.3 Samostatné systémy propojené IN/OUT

V praxi stále často používanou, ale zároveň systémově nejslabší možností integrace PZTS do řídicích technologií, je propojení zvolených systémů pomocí jejich vstupů a výstupů. Jedná se o technologicky náročné řešení, protože je nutno použít mnoho expandérů jen ke vzájemné komunikaci a je potřeba provázat potřebné vstupy a výstupy. Z tohoto důvodu se v praxi používá sdílení jen velmi omezeného množství důležitých informací o primárních stavech všech systémů a tím se propojení vzájemné komunikace zcela minimalizuje.

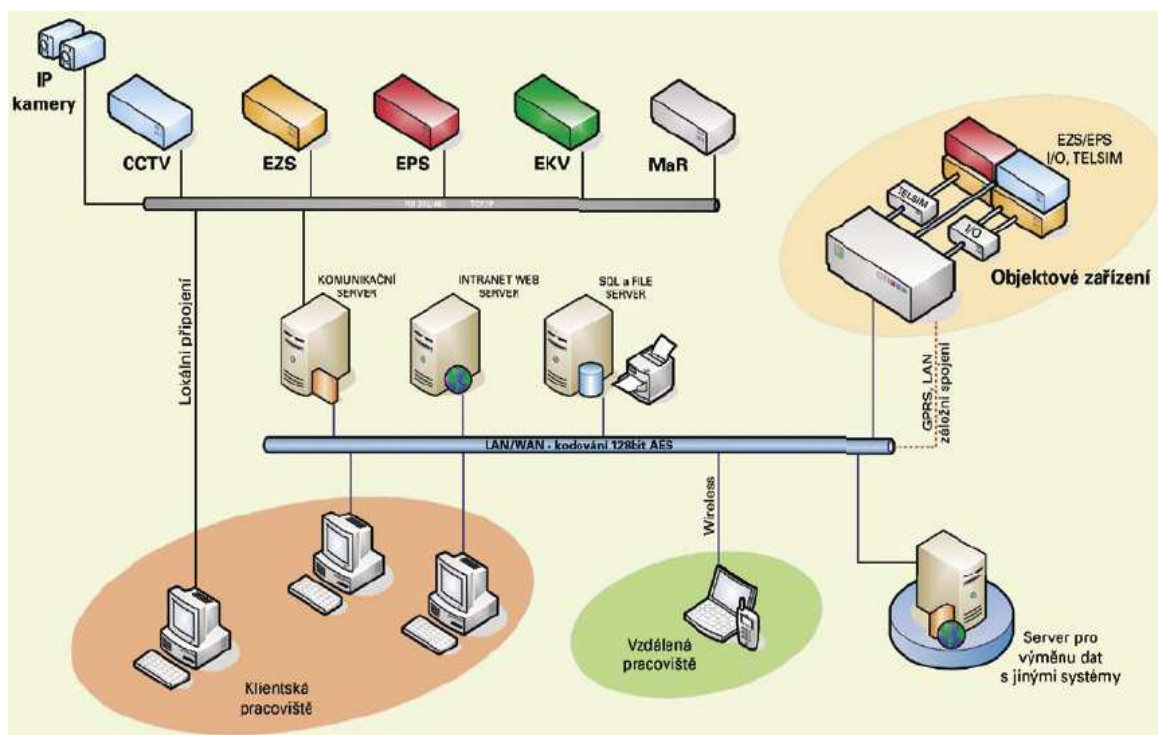
Podstatnou výhodou takového řešení oproti předchozím je fakt, že systémy se vzájemně negativně neovlivňují a porucha kteréhokoliv z nich nemá vliv na ostatní. Další výhodou, kvůli níž se zmíněné řešení stále používá, je možnost propojení libovolných systémů bez ohledu na jejich výrobce a komunikační protokoly. Oproti tomu nedostatkem je velká HW náročnost (počet IN/OUT jednotek), nejednotná správa systému jako celku a nemožnost reálné vizualizace. K dispozici je jen základní vizualizace každého systému zvlášť. [8]

### 3.4 Systémy propojené datovou sběrnici s externí vizualizací

Nejvíce nasazovanou variantou integrace PZTS (i jiných technologií) je v současnosti použití zcela samostatných systémů, které jsou propojeny komunikační sběrnici. Z tohoto důvodu se tedy vzájemně negativně neovlivňují, a také žádný z nich není nadřazený nad ostatními. Výpadek některého ze systému neznamena kolaps ostatní použité technologie, ale jedná se jen o určité omezení funkcí a priorit. Hlavní podmínkou funkčnosti tohoto systému jako celku je používání standardně definovaného komunikačního protokolu, jenž musí být podporován všemi použitými aplikacemi, nebo jejich příslušnými převodníky.

Kompletní správu, řízení a vizualizaci zajišťuje nadstavbový SW na externím PC. Koriguje také důležité sdílení všech informací mezi jednotlivými systémy, hlídá stavy potřebných režimů funkcí, přidělování a omezování práv, komunikaci s okolním prostředím a hlavně komunikaci s obsluhou. SW kromě vizualizace půdorysů objektu s vyznačenou technologií a informacemi o aktuálním provozu, také obsahuje další části. Jedná se např. o evidenci uživatelů, vyhodnocování pracovní doby (lze propojit se mzdovým systémem), plánování údržby a akutních servisů, možnost úpravy parametrů použité technologie, a samozřejmě také kompletní ovládání v reálném čase. Výhodou je tedy jeho celková jednotnost přístupu k veškerému ovládání a velká přehlednost zobrazení aktuálních dějů v objektu. [8]

Další výhodou systému je téměř neomezená rozšiřitelnost, která je závislá jen na velikosti licence daného SW (počet přípojných bodů) a také na HW možnostech použitých PC. Proto se většinou u velkých systémů aplikuje více jednoúčelových PC (serverů), kde má každý přidělenou jednu primární funkci (*Obr. 19*) a je na to přiměřeně HW konfigurován. U různých systémů se možnosti serverů a jejich využití mění, ale většinou se jedná o server pro komunikaci, server pro výměnu dat s jinými systémy a hlavně databázový server pro uložení provozních informací. Pokud je použit IP kamerový sledovací systém, tak jeho záznam je v podstatě také PC server. Systém lze jednoduše ovládat pomocí několik zcela oddělených místních nebo také vzdálených pracovních stanic (vytápění a klimatizace, kamery a přístup, požární a zabezpečovací systém, regulace energií, nebo servisní zásahy), u nichž sedí proškolení odborníci na řízení a správu dané technologie v objektu. [8]



*Obr. 19: Struktura oddělených systémů s externí správou a vizualizací [16]*

Hlavními zástupci této kategorie jsou SW renomovaných firem v oblasti integrací. Jedná se především o Alarm Visualization System, Advanced Building Intelligence, Latis SQL, Enterprise Buildings Integrator, Building Management System, atd. Všechny tyto systémy jsou aplikovatelné pouze na velké budovy, případně rozsáhlé komplexy, kde se takováto investice vyplatí s ohledem na ekonomičnost provozu a zpřehlednění samotného řízení. Pro menší systémy je podobné řešení nevhodné z hlediska zmíněné velké HW náročnosti.

### 3.5 Systémy propojené datovou sběrnicí s vlastní vizualizací

V moderních residenčních aplikacích velkých luxusních rodinných domů není potřeba konfigurovat systém na základě běžného PC, jelikož není předpokládáno časté provádění funkčních změn, a proto je tedy výhodné systém navrhnout jako centrálně bezobslužný. Ovládací možnosti systému budou poté směřovány do audiovizuální techniky, dotykových panelů či nástěnných tlačítek. Jádrem systému jsou speciální řídicí centrály, které v sobě také často integrují různé audiovizuální funkce pro distribuci zvuku, obrazu a celkovou grafickou vizualizaci. Ostatní systémy, např. PZTS, IP kamery, systémová inteligentní elektroinstalace (dále jen SIE), vrata, sauny, zavlažování zahrady, atd., se připojují po sériových sběrnicích (RS-232, RS-422, RS-485), jejichž komunikaci řídí přímo centrála.

Výhodou takto řešených systémů je nemožnost jakéhokoliv porušení primární konfigurace nezalámaným uživatelem, protože k podstatným úpravám je potřeba servisní technik s PC a speciálním SW. Z tohoto důvodu systém není používán v průmyslových aplikacích, ale jen v objektech, u kterých se dbá především na design prvků nebo variabilitu či lehkost ovládání a nikoliv na rychlé změny konfigurace a velký počet ovládaných zařízení.

Zástupci této kategorie řídicích systémů jsou např. systémy Control4 a Crestron (*Obr. 20*), jedná se o od počátku vyvíjené systémy tímto směrem, proto jim nechybí velké množství speciálních funkcí z oblasti A/V techniky. Nejenže umí potřebná zařízení ovládat, ale také je dokážou provázaně spojovat a přímo konfigurovat. Jedná se především o DVD/CD přehrávače, FM/AM tunery, TV tunery, audio-video přepínače či koncové zesilovače. Ovládání těchto zařízení je možné přes klasické sériové porty, ale pokud je dané zařízení nemá, tak oba zmíněné systémy si s tím poradí pomocí IR dálkových ovladačů, které je možné pomocí IR sond, přijímačů a vysílačů simulovat. Tato komunikace je však pouze jednosměrná a slouží pro základní povely. Veškeré připojené zařízení lze obsluhovat pohodlně dálkovým ovladačem od TV, z pevných či přenosných dotykových panelů, pomocí internetu, a dokonce i přes „chytrý“ mobilní telefon s operačním systémem.

Vybrané prvky automatizace (osvětlení, rolety, atd.) dokážou systémy ovládat i pomocí interních prvků z jejich příslušenství (drátově po sběrnicí, Wi-Fi, ZigBee, atd.), ale přesto se doporučuje takovéto systémy budovat samostatně a jen je propojit datovou sběrnicí. Ideálním případem je struktura složená z různých propojených systémů SIE, PZTS, EPS, ACS, CCTV a samozřejmě z centrální vizualizace pomocí řídicí A/V techniky. [8]





Obr. 20: Struktura audiovizuálního a řídicího systému Crestron [17]

### 3.6 Shrnutí možností integrace poplachových systémů

U prvních dvou možností se jedná o standardní systém (PZTS či domovní automatizace), který se funkčně rozšiřuje na jednu, nebo na druhou stranu, avšak nedokáže plnohodnotně nahradit tento další systém. Funkčně jsou oba systémy použitelné, ale není to dokonalé. PZTS s prvky automatizace je pro běžné použití příliš drahý a navíc má velký nedostatek s centrálním řízením. Domovní automatizace s prvky PZTS je již cenově přijatelnější, ale opět má jen centrální řízení a navíc se nejedná o plnohodnotný a certifikovaný PZTS.

Třetí možnost s propojením IN/OUT splňuje vše, co předchozí nesplňují, ale technickým provedením se jedná spíše o nouzové řešení, nebo jen o velmi malou instalaci a nelze tuto možnost považovat v pravém smyslu za integraci, ale jen za obyčejné propojení systémů.

Poslední dvě možnosti s datovými sběrnicemi jsou již plnohodnotnou integrací zvolených systémů a liší se jen svojí strukturou vyhodnocování a řízení. Možnost s externí vizualizací je spíše pro velké komerční objekty (kancelářské komplexy, výrobní haly, atd.) a možnost s vlastní vizualizací je určena pro residenční objekty (moderní RD, luxusní hotely, atd.).

Tab. 3: Porovnání jednotlivých možností integrace

Vybrané porovnávané parametry jednotlivých uvedených možností integrace PZTS s ostatními řídicími technologiemi moderních budov.	Nadřazený PZTS s moduly automatizace	Nadřazený automatizační systém s prvky PZTS	Samostatné systémy propojené IN/OUT	Systémy propojené datovou sběrnicí s externí vizualizací	Systémy propojené datovou sběrnicí s vlastní vizualizací
<b>Plnohodnotný PZTS splňující normy</b>	+	-	+	+	+
<b>Zachování funkčnosti PZTS při výpadku hlavní řídicí jednotky celého systému</b>	-	-	+	+	+
<b>HW volnost výrobců všech komponent</b>	-	-	+	+	+
<b>Reálná vizualizace potřebných stavů</b>	+/-	+/-	-	+	+
<b>Možnost snadného rozšiřování systému</b>	+/-	+/-	-	+	+
<b>Snadnost rozsáhlé integrace více systémů</b>	+/-	+/-	-	+	+
<b>Velká provázanost všech funkčních stavů</b>	+	+	-	+/-	+/-
<b>Uživatelská vstřícnost a lehkost ovládání</b>	-	+	-	-	+
<b>Reálné použití v komerčních objektech</b>	+	-	-	+	-
<b>Reálné použití v residenčních objektech</b>	-	+	+	-	+

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 NÁVRH SYSTÉMŮ PRO ZVOLENÝ OBJEKT

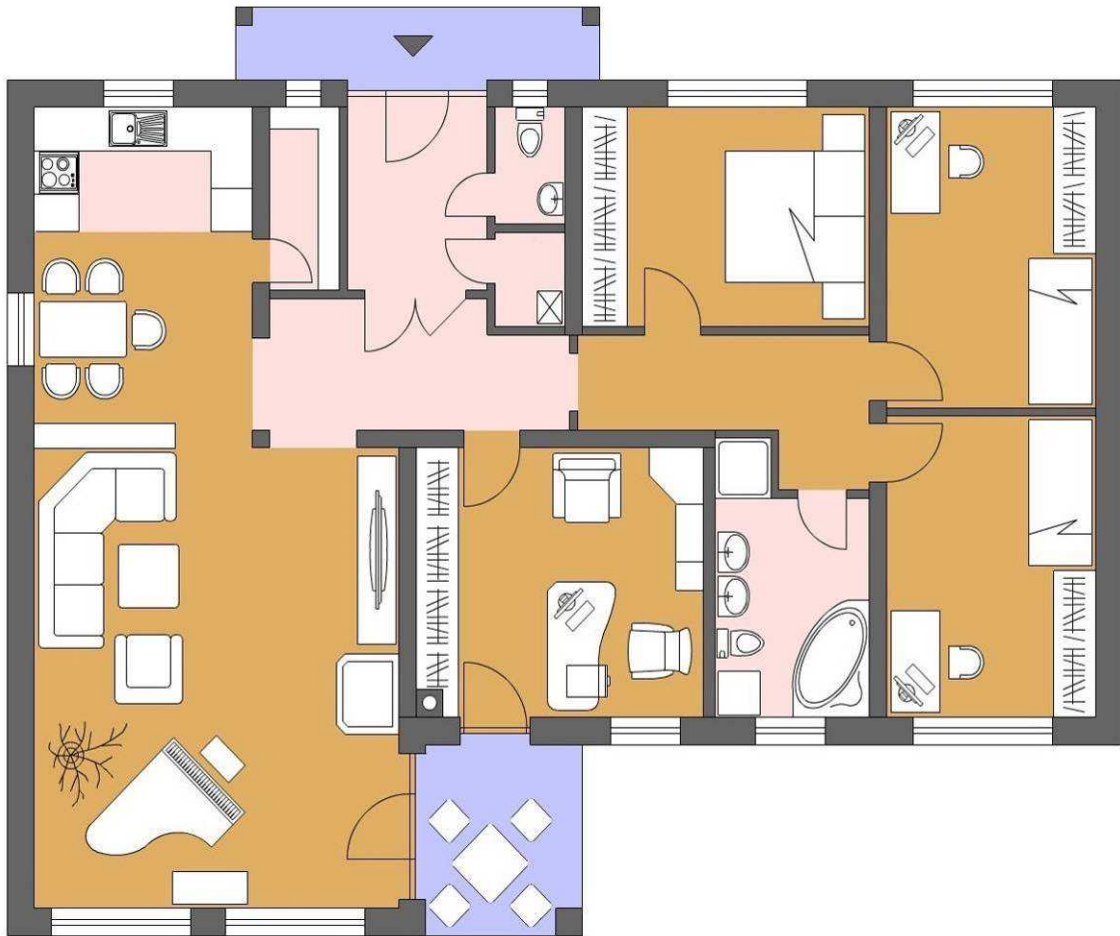
V této části diplomové práce je uvedena specifikace jednotlivých systémů navržených pro zvolený objekt s maximálním důrazem na poplachový zabezpečovací systém a následně jeho integraci. Ostatní použité systémy jsou popsány jen na základní úrovni, pro celkovou orientaci čtenáře, protože jejich kompletní rozbor by byl na tuto práci příliš rozsáhlý.

### 4.1 Popis zvoleného objektu

Jedná se o standardní přízemní rodinný dům (dále jen RD) s dispozicí 5+1 pro 4 až 5 ti člennou rodinu. Pro přehlednost je možné RD rozdělit na 4 hlavní části. První z nich je vstupní část, která obsahuje vstupní zástřeší, zádveří, WC, technickou místnost (např. kotelnu) a centrální halu. Další ze zmíněných částí je provozní prostor, jenž zahrnuje velký obývací pokoj, opticky rozdělený na dvě části (aktivní a relaxační), který je propojený s jídelnou a kuchyní, k níž náleží také spíž na potraviny. K této provozní části lze také zařadit zadní venkovní krytá terasa. Zcela samostatnou částí je pracovna, která má i svůj vlastní vnější vchod z již zmiňované terasy. V případě 5 ti členné rodiny lze tento pokoj také využít jako ložnici a stávající ložnice může sloužit jako další dětský pokoj, případně pokoj pro hosty. Poslední a nejdůležitější částí je pak samotný obytný prostor, jenž je složen z centrální chodby, ložnice, dvou dětských pokojů a samozřejmě také koupelny.



Obr. 21: Pohled na zvolený objekt situován v zahradě [18]



Obr. 22: Půdorys zvoleného objektu s předpokládaným vybavením [18]

## 4.2 Poplachový zabezpečovací systém

Z hlediska standardní velikosti tohoto RD není potřeba navrhovat každý bezpečnostní systém jako samostatný, proto je vhodné použít jen jeden modulární PZS, který bude také obsahovat prvky ACS a samozřejmě EPS. Nebude se jednat o plnohodnotné náhrady těchto systémů, ale pro účely běžného RD zcela postačí. Instalace samostatných systémů by byla značně neefektivní z hlediska jejich technické funkce a také zbytečně finančně náročná.

### 4.2.1 Bezpečnostní posouzení

Převážně vychází z aplikační směrnice České asociace pojišťoven ČAP P 131-7 [4] a také z technické normalizační informace TNI 33 4591-1 [19], která se přímo zabývá návrhem PZS (v době vydání ještě označováno jako EZS). Bezpečnostní posouzení je uvedeno jako samostatná příloha této diplomové práce a je provedeno pouze ve zkrácené verzi, jelikož se jedná jen o 2. stupeň zabezpečení a rodinný dům standardní velikosti. Viz Příloha P I.



#### 4.2.2 Výběr a specifikace systému

Pro objekt RD Opál 88/194 jsem zvolil systém INTEGRA od polského výrobce SATEL. Konkrétně se jedná o modulární ústřednu INTEGRA 32, která plně vyhovuje technickým požadavkům pro instalaci v daném objektu. Vybraná ústředna má tyto základní vlastnosti:

- 8-32 zón (NO, NC, EOL, 2EOL/NO, 2EOL/NC)
- 8-32 PGM (volně programovatelných výstupů)
- 16 bloků (možnost seskupení do 4 objektů)
- zdroj 1,2A (400/800mA dobíjení AKU)
- 64 kódů, 4 administrační a 1 servisní
- celková kapacita paměti je 899 událostí
- 8 tel. čísel, 16 hlas. zpráv a 32 SMS zpráv
- 32 systémových časovačů (blokové, uživatelské)



Obr. 23: Ústředna INTEGRA 32 [20]

Systém bude možno ovládat pomocí vnitřní klávesnice a venkovní bezkontaktní čtečky. Další možnost ovládání bude pomocí dálkových ovladačů (přistavená garáž), mobilního telefonu (GSM brána) a dále také pomocí PC připojeného k internetu (ETHM modul). Uživatelům budou informace o stavech systému předávány pomocí SMS nebo hlasových zpráv přes GSM bránu, která zároveň bude sloužit jako záložní linka pro komunikaci s bezpečnostní agenturou. Hlavní komunikační linku na PCO bude zajišťovat ETHM modul po internetu. Pro integraci systému do A/V nadstavby bude použit modul INT-RS.



Obr. 24: Ovládací prvky zabezpečovacího systému [20]

Signalizace poplachu vloupání do objektu i případného požáru bude signalizována místně pomocí vnitřní a venkovní zálohované sirény s červeným blikačem. V obývacím pokoji bude místo klasického PIR detektoru použit duální PIR+MW detektor, který zamezí falešným poplachům vzniklých tepelným vyzařováním z krbu. Doplňkovými funkcemi PZS budou: detekce úniku propan-butanu v kuchyni a detekce kouře v centrální hale.

### 4.2.3 Tabulky adresace vstupů/výstupů

Následující tabulky obsahují nastavení jednotlivých vstupů a výstupů zvoleného systému.

Tab. 4: Adresace vstupů systému a jejich nastavení

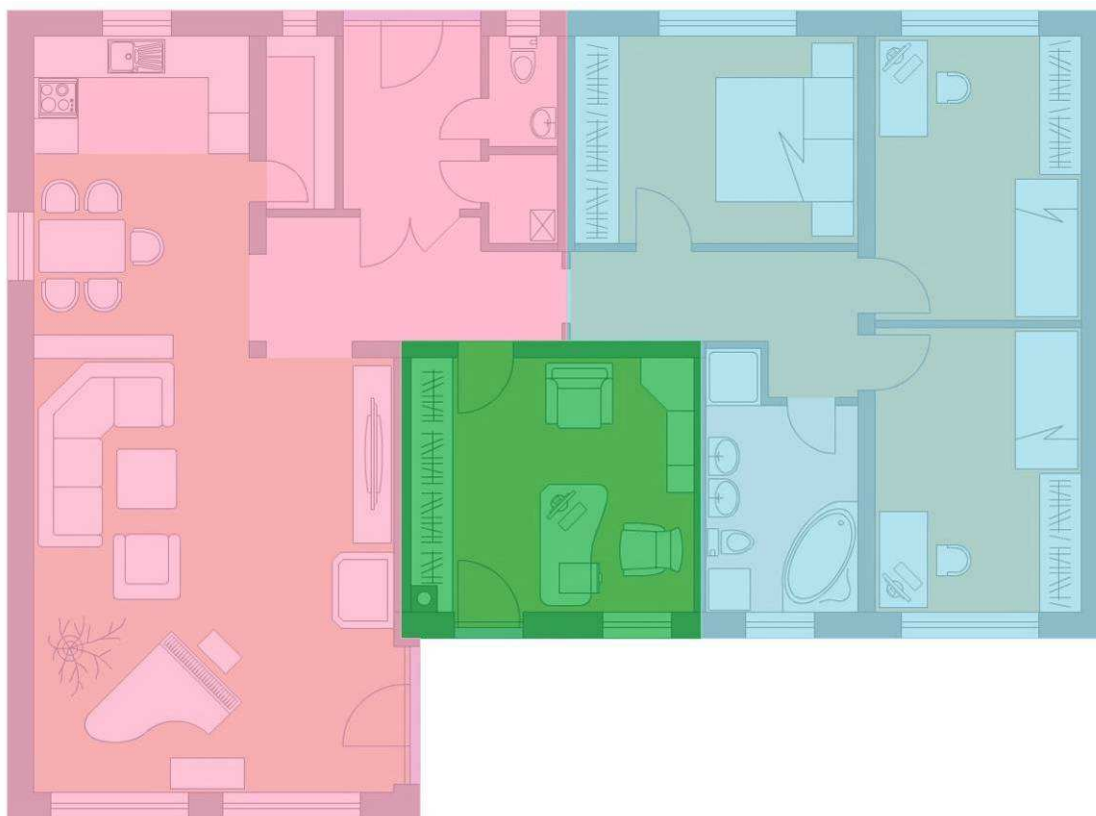
HW adresa		SW adresa		typ zóny	vyvážení	detektor	popis zóny
modul	zóna	blok	zóna				
U1	01	A1	01	24h tamper	NC	TMP kontakt	tamper ústředny
U1	02	A1	02	24h tamper	EOL	2 x TMP kontakt	tampery sirén
U1	03	A1	03	24h požár	EOL	detektor kouře	požár v objektu
U1	04	A2	04	příchod/odchod	2EOL/NC	PIR detektor	pohyb hala
U1	05	A3	05	příchod/odchod	EOL	MG kontakt	dveře pracovna
U1	06	A3	06	okamžitá	EOL	MG kontakt	dveře prac. terasa
U1	07	A3	07	okamžitá	EOL	MG kontakt	okno pracovna
U1	08	A3	08	vnitřně zpožděná	2EOL/NC	PIR detektor	pohyb pracovna
E1	01	A2	09	příchod/odchod	EOL	MG kontakt	hlavní vchod
E1	02	A2	10	vnitřně zpožděná	2EOL/NC	PIR detektor	zádveří
E1	03	A2	11	okamžitá	EOL	MG kontakt	okno WC
E1	04	A2	12	okamžitá	EOL	MG kontakt	okno spíž
E1	05	A2	13	okamžitá	EOL	MG kontakt	okno kuchyně
E1	06	A2	14	okamžitá	EOL	MG kontakt	okno jídelna
E1	07	A2	15	vnitřně zpožděná	2EOL/NC	PIR detektor	pohyb kuchyně
E1	08	A1	16	24h únik plynu	2EOL/NC	detektor plynu	únik plynu
E2	01	A2	17	okamžitá	EOL	MG kontakt	dveře obýv. terasa
E2	02	A2	18	okamžitá	EOL	2 x MG kontakt	okna obývací
E2	03	A2	19	vnitřně zpožděná	2EOL/NC	PIR+MW det.	pohyb obývací
E2	04	A5	20	okamžitá	EOL	odolný MG kon.	vrata garáž
E2	05	A5	21	okamžitá	EOL	3 x MG kontakt	okna garáž
E2	06	A5	22	okamžitá	2EOL/NC	PIR detektor	pohyb garáž
E2	07	A5	23	vypnutí	NO	ovladač vyp.	otevřít vrata
E2	08	A5	24	zapnutí	NO	ovladač zap.	zavřít vrata
E3	01	A4	25	okamžitá	EOL	MG kontakt	okno ložnice
E3	02	A4	26	okamžitá	2EOL/NC	PIR detektor	pohyb ložnice
E3	03	A4	27	okamžitá	EOL	MG kontakt	okno pokoj 1
E3	04	A4	28	okamžitá	2EOL/NC	PIR detektor	pohyb pokoj 1
E3	05	A4	29	okamžitá	EOL	MG kontakt	okno pokoj 2
E3	06	A4	30	okamžitá	2EOL/NC	PIR detektor	pohyb pokoj 2
E3	07	A4	31	okamžitá	EOL	MG kontakt	okno koupelna
E3	08	A4	32	okamžitá	2EOL/NC	PIR detektor	pohyb chodba

Tab. 5: Adresace výstupů systému a jejich nastavení

výstup	typ	zatížení	nastavení	popis použití
OUT 1	relé	2.0 A	napájecí výstup	napájení GSM brány
OUT 2	relé	2.0 A	napájecí výstup	napájení signalizace
OUT 3	OC	50 mA	spínání akustiky	spínání venkovní akustické signalizace
OUT 4	OC	50 mA	spínání optiky	spínání venkovní optické signalizace
OUT 5	OC	50 mA	spínání relé	spínání vnitřní akustické signalizace
OUT 6	OC	50 mA	spínání relé	spínání vnitřní optické signalizace
OUT 7	OC	50 mA	nepoužito	rezerva
OUT 8	OC	50 mA	nepoužito	rezerva

#### 4.2.4 Rozdělení systému na jednotlivé bloky

Z předchozí tabulky adresace vstupů (*Tab. 4*) je patrné, že navržený systém je rozdělen do několika samostatných bloků. Prvním z nich je technologická část, která je nepřetržitě ve stavu střežení a obsahuje sabotážní kontakty (TMP), detekci požáru, respektive kouře v objektu a detekci úniku plynu v kuchyni. Další blok je provozní prostor (růžový), jenž zahrnuje vstupní část objektu, kuchyni s jídelnou a obývací pokoj. Tento blok je kromě celkového zastřežení také aktivní v době, kdy osazenstvo domu spí. Speciálně vyčleněným blokem je pracovna (zelený prostor), kde je umístěna většina technologie včetně ústředny. Tato část lze také zapínat samostatně, nebo v návaznosti na předchozí blok. Dalším blokem je obytný prostor (modrý), jenž se aktivuje pouze v rámci celého objektu a obsahuje ložnici, dětské pokoje, chodbu a koupelnu. Posledním, ale zde nezobrazeným, blokem je přistavěná garáž, která má oddělené ovládání pomocí dálkových ovladačů otvírání vrat.



Obr. 25: Rozdělení objektu na jednotlivé bloky zabezpečení [18]

#### 4.2.5 Schematické výkresy systému v objektu

Jsou graficky zpracovány v samostatných přílohách. Jedná se o tyto dva technické výkresy: PZS 01. - blokové schéma (Příloha P II) a PZS 02. - situační schéma (Příloha P III).



## 4.2.6 Výpočet odběru a stanovení AKU

Tab. 6: Proudové odběry jednotlivých prvků systému

	prvek PZS	typ	spotřeba v klidu [mA]	spotřeba při poplachu [mA]	celkové zatížení výstupu [mA]	
	ústředna	INTEGRA 32	135	235	x	x
+KPD 500mA	klávesnice	KLCDS-GR	50	150	380	OK
	čtečka karet	CZ-EMM3	70	80		
	komunikační modul	ETHM-1	115	115		
	integrační modul	INT-RS	35	35		
	expander	CA-64 E	30	70		
+EXP 500mA	2 x PIR detektor	2 x AQUA PLUS	20	20	390	OK
	detektor plynu	DG-1 LPG	35	35		
	expander	CA-64 E	30	70		
	PIR+MW det.	COBALT	25	25		
	PIR detektor	AQUA PLUS	10	10		
	přijímač ovladačů	RX-2K	50	50		
	expander	CA-64 E	30	70		
	4 x PIR detektor	4 x AQUA PLUS	40	40		
+AUX 500mA	hlásič kouře	ORBIS OPT	20	40	60	OK
	PIR detektor	AQUA PLUS	10	10		
	PIR detektor	AQUA PLUS	10	10		
OUT 1 2000mA	GSM modul	GSM-4S	250	500	500	OK
OUT 2 2000mA	venkovní akustika	SD-3001	0	1200	1700	OK
	venkovní optika	SD-3001	200	200		
	vnitřní akustika	SPW-220	0	100		
	vnitřní optika	SPW-220	0	200		
OUT 3 50mA	spínání akustiky	SD-3001	0	5	5	OK
OUT 4 50mA	spínání optiky	SD-3001	5	5	5	OK
OUT 5 50mA	spínání relé	AWZ 512	0	35	35	OK
OUT 6 50mA	spínání relé	AWZ 512	0	35	35	OK
celkový odběr proudu			1170	3345		

V žádné aktuální normě není specifikován postup výpočtu záložního akumulátoru, pouze se stanovuje, jak dlouho musí být napájecí zdroj schopen zajistit provoz PZS ve všech jeho stavech. Proto budu při následných výpočtech vycházet z doporučení a vzorců uvedených ve sborníku: *Seminář „Bezpečnostní systémy 2003“ SOŠ a SOU Dubno*. Konkrétně z kapitoly *Výpočet záložního zdroje*, která se nachází na str. č. 32 tohoto sborníku.

Pro stanovený 2 stupeň zabezpečení a zvolený zdroj typu A je stanovena doba zálohování 12h, dále pak požadavek dobíjení náhradního zdroje na 80% jeho maximální kapacity je 72h. Teorie následného výpočtu vychází ze základního předpokladu, že systém většinu funkční doby bude v klidu a jen občas bude hlásit poplachový stav. Proto se při výpočtu uvažuje jen s 15min poplachového stavu z celkové požadované doby zálohování systému.

$I_K$ [A]	- proud systému odebíraný v klidovém stavu
$I_P$ [A]	- proud systému odebíraný v poplachovém stavu
$T$ [h]	- doba provozu systému na náhradní zdroj (akumulátor)
$KNZ$ [Ah]	- jmenovitá kapacita akumulátoru (náhradního zdroje)

$$KNZ = (T - 0,25) * I_K + 0,25 * I_P$$

$$KNZ = (12 - 0,25) * 1,17 + 0,25 * 3,345 = \underline{\underline{14,58 Ah}}$$

Dle výpočtu zvolíme nejbližší vyšší kapacitu záložního akumulátoru, která se může lišit dle řady používané zvoleným dodavatelem. V tomto případě se jedná o kapacity 17Ah, nebo 18Ah. Protože jsme při výpočtech neuvažovali se ztrátami na vedení (u málo rozsáhlého objektu to není příliš nutné), zvolíme pro jistotu vyšší kapacitu akumulátoru, tedy 18Ah. Opačným postupem předchozího výpočtu je zpětné ověření maximální doby provozu použitého systému na zvolený záložní akumulátor při výpadku napájecího napětí.

$$T = \frac{KNZ + 0,25 * I_K - 0,25 I_P}{I_K}$$

$$T = \frac{18 + 0,25 * 1,17 - 0,25 * 3,345}{1,17} = \underline{\underline{14,92 h}}$$

#### 4.2.7 Přibližná cenová kalkulace

Je zpracována jako samostatná příloha na konci této diplomové práce (Příloha P IV). Jedná se o návrh cenové nabídky technologie bez kabeláže od firmy EUROALARM, spol. s r.o.

### 4.3 Kamerový sledovací systém

Pro zabezpečení RD není kamerový sledovací systém extra důležitý, jde tedy o doplňkový systém. Zvolil jsem systém založený na IP technologii, protože se jedná o objekt obsahující moderní technologie, včetně vlastní strukturované kabeláže, která tvoří domovní LAN.

#### 4.3.1 Výběr a specifikace systému

Ústředním prvkem kamerového systému je záznamové zařízení, konkrétně se jedná o NVR NUUO NV-2040 (Obr. 26). Zařízení je schopno zaznamenávat obraz až ze 4 IP kamer rychlostí 100 fps ve formátu H.264 (dále také MPEG-4 a M-JPEG dle typu kamery). Obraz ze všech kamer je ukládán na dva interní HDD a jeho prohlížení je možné místně po síti, nebo vzdáleně přes internet. Ovládání zařízení je velice intuitivní a je kompletně v češtině.

První použitou kamerou je venkovní PTZ Den/Noc DOME kamera Axis. Jedná se o kameru v kopulovitém krytu, obsahující 35x optický zoom. Tato kamera je určena pro přehled situace před domem a hlavně na příjezdové cestě. Zcela shodná kamera je umístěna na druhé straně objektu, pro přehled situace na zahradě kolem bazénu.



Obr. 26: Síťový video rekordér [21]

Třetí kamerou v systému je venkovní antivandal Den/Noc kamera Axis, která je umístěna u hlavního vchodu do objektu RD. Poslední kamera je součástí dveřního VoIP telefonu Fermax, který slouží jako domovní zvonek a přímo ovládá elektrický otvírač vchodových dveří. Všechny použité kamery jsou napájeny přímo po datové lince standardem PoE.

#### 4.3.2 Schematické výkresy systému v objektu

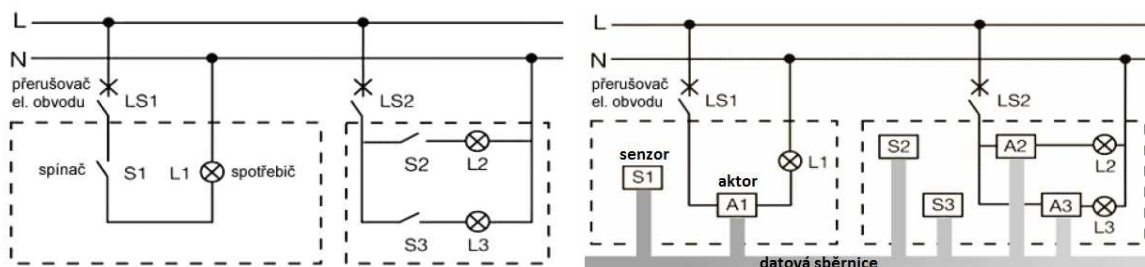
Jsou graficky zpracovány v samostatné příloze. Blokové i situační schéma je na jednom výkresu. Jedná se o tento technický výkres: CCTV 03. - blok. a situ. schéma (Příloha P V).

#### 4.3.3 Přibližná cenová kalkulace

Je zpracována jako samostatná příloha na konci této diplomové práce (Příloha P VI). Jedná se o návrh cenové nabídky technologie bez kabeláže od kombinace několika různých firem.

## 4.4 Systémová inteligentní elektroinstalace

Při realizaci novostaveb se stále častěji používá namísto klasické elektroinstalace (Obr. 27) tzv. systémová inteligentní elektroinstalace (Obr. 28) neboli SIE. Oproti původní klasické elektroinstalaci, kde se daným ovládacím prvkem přímo spouští zvolený spotřebič (uvnitř spínače dochází k rozpojování silového vedení), tak v případě SIE uživatel jen signalizuje úmysl (vyšle impuls o malém napětí) k provedení požadované změny, kterou následně vykoná příslušný akční člen v systému. Nejenže dochází k úspoře silového vedení, ale také lze libovolnému tlačítku (případně jinému ovladači) přiřadit libovolnou funkci a tuto funkci poté různě měnit bez složité úpravy kabeláže. Další úsporou je pak použití tlačítek namísto klasických kolébkových přepínačů s dvěma polohami. Jelikož tlačítka reagují na stisk nahoře i dole zvlášť a také rozlišují krátký a dlouhý stisk, může jedno tlačítko zastávat až čtyři funkce (případně až osm funkcí, pokud se rozliší také ukončení všech zmiňovaných druhů stisku). Bonusem navíc je pak možnost použití různých bezdrátových prvků. [22]



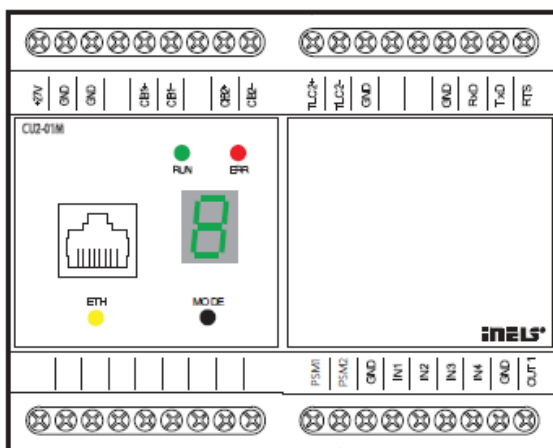
Obr. 27: Klasická elektroinstalace [23]

Obr. 28: Systémová inteligentní el.inst. [23]

Nejen kvůli všem těmto zmiňovaným výhodám, ale také kvůli celkovému uživatelskému komfortu ovládání a samozřejmě také kvůli následnému propojení (integraci) s ostatními použitými systémy v objektu jsem SIE zvolil pro nasazení v navrhovaném objektu RD.

### 4.4.1 Výběr a specifikace systému

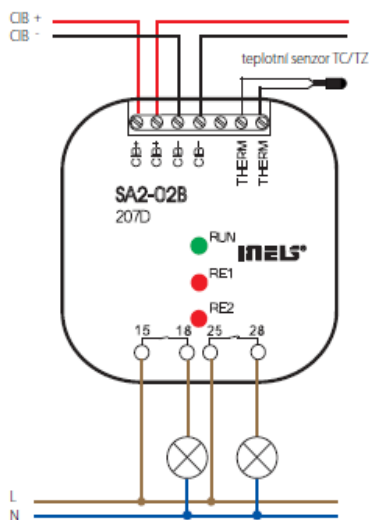
Konkrétně jsem vybral systém INELS od českého výrobce ELKO EP z Holešova. O tomto systému jsem se již zmiňoval v kapitole 3.2, kde zastával funkci nejen SIE ale také PZTS s možností následné vizualizace pomocí multimediální nadstavby. Tentokrát ale použiji jen hlavní část systému, tedy SIE. Poplachový zabezpečovací systém je v objektu použit zcela samostatně (kapitola 4.2) a integrační multimediální nadstavba s vizualizací bude podrobně popsána v kapitole 4.5. Toto řešení jsem zvolil z důvodu požadavku plnohodnotného PZS a také z důvodu všestranné reálné uživatelské vizualizace velmi univerzálním systémem.



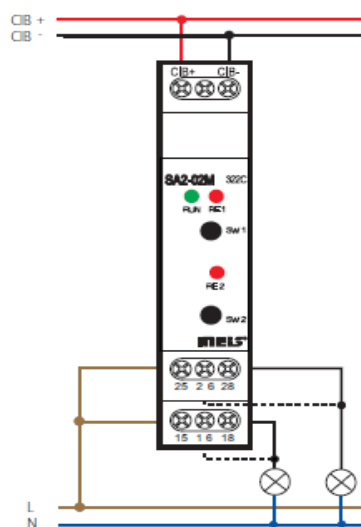
Obr. 29: Centrální řídicí jednotka [15]

Jádrum zvoleného systému je centrální řídicí jednotka CU2-01M (Obr. 29), která ovládá veškerou komunikaci podřízených prvků. Jednotlivé senzory a aktory jsou k centrální jednotce připojeny pomocí dvou CIB sběrnic, které mohou mít délku až 550 m a na každou je možné připojit 32 prvků. V případě rozsáhlejší instalace lze systém rozšířit pomocí čtyř externích CIB sběrnic, celkem tedy na 192 prvků. [24]

Systém INELS pro svoji činnost využívá senzory i aktory ve dvou základních provedeních. Jedná se o speciální moduly určené pro umístění do instalačních krabic (Obr. 31), a také o klasické moduly umísťované přímo do rozvaděče na standardní DIN lištu (Obr. 30). První zmiňované provedení je možné použít i v bezdrátové verzi pro dodatečnou instalaci.



Obr. 31: Provedení do inst. krabice [15]



Obr. 30: Provedení na DIN lištu [15]

#### 4.4.2 Rozmístění a využití jednotlivých prvků

V následujících tabulkách je uvedeno rozmístění senzorů i aktorů systému INELS, včetně jejich předpokládaného využití. Jedná se o předběžný návrh, který lze v rámci možností dále upravovat dle konkrétních požadavků uživatele objektu. Další zde nspecifikované funkce systému budou k dispozici až po následné integraci s ostatními systémy tohoto RD.

Tab. 7: Rozmístění senzorů a aktorů pro osvětlení a stínění

č.m.	název místnosti	senzory	funkce	aktory	funkce
1.01	vstupní zástřeší	-----	-----	-----	-----
1.02	zádveří	WSB2-40 --- // ---	ovládání sv. vst. zást. ovládání světla zádveří	-----	-----
1.03	WC	WSB2-20	ovládání světla WC	-----	-----
1.04	technická místnost	WSB2-20	ovládání světla technická místnost	SA2-02M --- // --- SA2-04M --- // --- --- // --- --- // ---	spínání sv. tech. míst. spínání světla WC spínání sv. vst. zást. spínání světla zádveří spínání sv. cent. hala spínání světla chodba
1.05	centrální hala	WSB2-40 --- // ---	ovládání sv. cent. hala ovládání světla chodba	-----	-----
1.06	kuchyně s jídelnou	WSB2-80 --- // --- --- // --- --- // ---	ovládání světla kuchyně ovládání světla jídelna ovládání rolet kuchyně ovládání rolet jídelna	LM2-11B LM2-11B JA2-02B JA2-02B	stmívání sv. kuchyně stmívání sv. jídelna řízení rolet kuchyně řízení rolet jídelna
1.07	spíž na potraviny	WSB2-20	ovládání sv. spíž na pot.	SA2-01B	spínání sv. spíž na pot.
1.08	obývací pokoj	2x WSB2-80 --- // --- --- // --- --- // ---	vše je 2x ovládání sv. obýv. pokoj ovládání sv. obýv. pokoj ovládání rolet obýv. pok. ovládání rolet obýv. pok.	LM2-11B LM2-11B JA2-02B JA2-02B JA2-02B	stmívání sv. obýv. pok. stmívání sv. obýv. pok řízení rolet obýv. pokoj řízení rolet obýv. pokoj řízení rolet obýv. pokoj
1.09	venkovní terasa	WSB2-20	ovládání sv. venk. terasa	SA2-01B	spínání sv. venk. terasa
1.10	pracovna	WSB2-80 --- // --- --- // --- --- // ---	ovládání světla pracovna ovládání sv. venk. terasa ovládání rolet pracovna ovládání rolet pracovna	LM2-11B JA2-02B JA2-02B	stmívání sv. pracovna řízení rolet pracovna řízení rolet pracovna
1.11	chodba	WSB2-20	ovládání světla chodba	-----	-----
1.12	ložnice	WSB2-40 --- // ---	ovládání světla ložnice ovládání rolet ložnice	LM2-11B JA2-02B	stmívání světla ložnice řízení rolet ložnice
1.13	koupelna	WSB2-40 --- // ---	ovládání světla koupelna ovládání rolet koupelna	SA2-01B JA2-02B	spínání světla koupelna řízení rolet koupelna
1.14	dětský pokoj I.	WSB2-40 --- // ---	ovládání sv. dět. pokoj I ovládání rol. dět. pok. I	LM2-11B JA2-02B	stmív. sv. dět. pokoj I řízení rol. dět. pokoj I
1.15	dětský pokoj II.	WSB2-40 --- // ---	ovládání sv. dět. pokoj II ovládání rol. dět. pok. II	LM2-11B JA2-02B	stmív. sv. dět. pokoj II řízení rol. dět. pokoj II
1.16	garáž	WSB2-40 --- // ---	ovládání světla garáž inf. pro ovládání vrat	SA2-01B	spínání světla garáž

Tab. 8: Rozmístění senzorů a aktorů pro vytápění a větrání (i ostatních)

č.m.	název místnosti	senzory	funkce	aktory	funkce
1.01	vstupní zástřeší	-----	-----	-----	-----
1.02	zádveří	-----	-----	-----	-----
1.03	WC	-----	-----	-----	-----
1.04	technická místnost	-----	-----	SA2-04M SA2-04M ADC2-40M ADC2-40M	spínání zásuvkových okruhů spínání zásuvkových okruhů vyhod. dat z meteo. stanice vyhod. dat z meteo. stanice
1.05	centrální hala	-----	-----	-----	-----
1.06	kuchyně s jídelnou	-----	-----	HC2-01B	řízení termohlavice jídelna
1.07	spíž na potraviny	-----	-----	-----	-----
1.08	obývací pokoj	IDRT2-1	termostat obývací pokoj	HC2-01B SA2-01B	říz. termohlavice obýv. pok. spínání větrání obýv. pokoj
1.09	venkovní terasa	-----	-----	-----	-----
1.10	pracovna	IDRT2-1	termostat pracovna	HC2-01B SA2-01B	říz. termohlavice pracovna spínání větrání pracovna
1.11	chodba	-----	-----	-----	-----
1.12	ložnice	IDRT2-1	termostat ložnice	HC2-01B SA2-01B	říz. termohlavice ložnice spínání větrání ložnice
1.13	koupelna	IDRT2-1	termostat koupelna	HC2-01B SA2-01B	říz. termohlavice koupelna spínání větrání koupelna
1.14	dětský pokoj I.	IDRT2-1	termostat dětský pokoj I	HC2-01B SA2-01B	říz. termohlavice dět. pok. I spínání větrání dět. pok. I
1.15	dětský pokoj II.	IDRT2-1	termostat dětský pokoj II	HC2-01B SA2-01B	říz. termohlavice dět. pok. II spínání větrání dět. pok. II
1.16	garáž	-----	-----	-----	-----

#### 4.4.3 Schematické výkresy systému v objektu

Jsou graficky zpracovány v samostatných přílohách. Jedná se o tyto dva technické výkresy: SIE 04. - blokové schéma (Příloha P VII) a SIE 05. - situační schéma (Příloha P VIII).

#### 4.4.4 Přibližná cenová kalkulace

Je zpracována jako samostatná příloha na konci této diplomové práce (Příloha P IX). Jedná se o návrh cenové nabídky slaboproudé technologie bez kabeláže od firmy ELKO ep, s.r.o. Nabídka je kompletně bez silových prvků a bez potřebného instalačního příslušenství.

## 4.5 Integrovaná A/V technologie

Samozřejmostí několika posledních let je domácnost přeplněná různorodou audiovizuální a jinou elektrotechnikou. Nejedná se pouze o zábavní (TV, DVD, atd.), ale také o pracovní (PC), automatizační (SIE), komunikační s okolním světem (GSM, Internet) a samozřejmě také o bezpečnostní elektrotechniku (PZS, CCTV, atd.). Ovšem, ne každý se chce učit ovládat jednotlivá zařízení zvlášť a navíc zcela jiným způsobem, či z jiného místa objektu, proto je vhodné stávající elektrotechnické vybavení doplnit o celkový komfortní integrační systém. Na trhu je několik různě odlišných systémů, především svojí strukturou a cenou, ale přesto základní parametry pro samotného uživatele zůstávají velmi podobné, a to:

- **Domácí kino jedním tlačítkem**  
Zjednodušené ovládání hudby, filmů či TV. Na vše postačí pouze jediný ovladač.
- **Hudba a filmy v každém pokoji**  
Hudební a filmová sbírka (MP3, AVI, DivX, DVD / Blu-ray, ...) kdekoli v domě.
- **Intuitivní chytré osvětlení různých scén**  
Snadné vytváření a také úprava světelných scén jedním tlačítkem přímo z pohovky.
- **Pokročilé řízení teploty a domovních technologií**  
Tepelná pohoda v celém domě díky příjemnému ovládání topení, chlazení a větrání.
- **Celková ochrana a komfortní bezpečí v celém objektu**  
Dokonalý přehled o situaci v objektu díky zabezpečovacímu systému a IP kamerám.



Obr. 32: Hlavní přínosy integrované A/V technologie - viz seznam výše [13]

### 4.5.1 Výběr a specifikace systému

Pro zvolený objekt RD jsem vybral integrovaný A/V systém Control4. Jedná se o americký výrobek u nás distribuovaný firmou YATUN, s.r.o. Hlavními prvky systému jsou řídicí



jednotky v různých velikostech dle použití (Obr. 33), které řídí veškerý chod systému, a navíc také ovládají další připojené zařízení pomocí IR vysílání, protokolem RS-232, nebo protokolem TCP/IP. Jednotky mezi sebou komunikují přes místní LAN nebo WiFi. Dálkové ovladače jsou připojeny přes protokol ZigBee.



Obr. 33: Standardní řídicí jednotka HC-300 [13]

System také obsahuje výkonové prvky pro distribuci audia, jimiž jsou vícekanálové zesilovače, multitunery a maticové přepínače. Vše opět připojeno přes místní LAN. Pro distribuci videa systém kvůli nízkému výpočetnímu výkon používá externí prvky, které jen ovládá. Jedná se o HDMI převodníky, maticové přepínače a hlavně digitální přehrávače.

Ovládání systému je možné nejen ze zmíněných dálkových ovladačů, ale také z dotykových panelů, které mohou být zabudovány ve zdi, nebo přenosné. Dále také pomocí různých bezdrátových tlačítek, či klávesnic. Zcela nejkomfortnější možností je ovládání celého systému pomocí tzv. „chytrého“ mobilního telefonu s vlastním operačním systémem.



Obr. 34: Dotykový ovládací panel [13]

#### 4.5.2 Schematické výkresy systému v objektu

Dvě základní varianty (ekonomická a luxusní) jsou graficky zpracovány v samostatných přílohách na konci této práce. Jedná se o dva přehledové výkresy: A/V 06. - blokové schéma varianta 1 (Příloha P X) a A/V 07. - blokové schéma varianta 2 (Příloha P XII).

#### 4.5.3 Přibližná cenová kalkulace

Je zpracována ve dvou základních variantách (ekonomická a luxusní) jako dvě samostatné přílohy na konci této diplomové práce (Příloha P XI a Příloha P XIII). Jedná se o návrhy cenových nabídek technologie bez kabeláže od dodavatelské firmy YATUN, s.r.o.

## 4.6 Shrnutí navržených systémů

Pro návrh integrovaného poplachového systému byl záměrně zvolen jednopodlažní objekt z důvodu celkové přehlednosti půdorysných schémat. Jedná se o RD standardní velikosti, aby si případný čtenář mohl snadno udělat prostorovou a zároveň přibližnou cenovou představu o navrhovaných systémech a jejich funkcích v jakémkoliv podobném objektu.

U instalace PZS se příliš nepředpokládá, že se bude s vývojem času nějak měnit jeho struktura, proto byl tento systém navržen s maximálním využitím jeho parametrů (plná obsazenost zón). V případě potřeby rozšíření či doplnění systému při rekonstrukci objektu je možné stávající ústřednu INTEGRA 32 vyměnit za vyšší typ INTEGRA 64 a doplnit bezdrátovou nadstavbu, bez nutnosti změny stávající navržené kabeláže v tomto objektu.

Použitý CCTV systém je taktéž plně obsazen, ale v případě potřeby není problém navýšit stávající kapacitu záznamu přidáním dalšího NVR a při dostatečně naddimenzované strukturované kabeláži s mírnou úpravou v místě nasazení není problém také připojit další kamery. Stejně jako u PZS se s rozšiřováním příliš nepočítá a šlo by spíše o rekonstrukci.

Opět to samé lze říci o SIE, která se detailně navrhuje při počáteční instalaci a v budoucnu se s jejím rozšiřováním nijak nepočítá, proto je tento systém stejně jako PZS navržen s maximálním využitím svých kapacit. Jednotlivé sběrnice jsou plně obsazeny použitými prvky, ale jejich funkce či provázanost lze stále SW měnit a přizpůsobovat požadavkům od uživatelů. Rozšíření je samozřejmě možné, ale bylo by nutné přidat externí sběrnice systému a hlavně kompletně změnit celkovou kabeláž v objektu, proto se pro drobné úpravy systému používají výhradně bezdrátové prvky obdobně jako u rozšiřování PZS.

Opakem je tomu však při instalaci A/V technologií, ať již samostatných, tak integračního celku. Je předpokládáno, že uživatel bude velmi často systém modifikovat a rozšiřovat dle aktuálních trendů. Systém je proto velmi flexibilní a jeho rozšiřování je téměř libovolné. Při dostatečné kapacitě strukturované kabeláže v objektu není problém přidávat další A/V zařízení, která budou tímto systémem řízena. Datová kapacita není nijak omezena a vždy jde jen o výpočetní výkon použitých jednotek, které jdou libovolně seskupovat, dle aktuálních potřeb všech uživatelů. Z tohoto důvodu jsou v přílohách této práce navrženy dvě možné varianty použití integrační A/V technologie Control4, které lze i kombinovat.

Každý z navržených systémů v objektu je rozšiřitelný, ale jen u A/V technologie s tím je počítáno, kdežto u ostatních systémů se jedná jen o možnost, která se většinou nevyužije.

## 5 KOMUNIKAČNÍ PROPOJENÍ SYSTÉMŮ

Integraci navržených systémů ve zvoleném objektu RD je nutné rozdělit do několika částí. Prvním krokem bude komunikační propojení PZS s integrační A/V technologií, dalším krokem bude propojení CCTV opět s integrační A/V technologií a posledním krokem bude propojení SIE s takto vzniklým integrovaným systémem. Jednotlivé systémy nebudou mezi sebou nijak propojeny a všechny potřebné informace si budou předávat prostřednictvím centrální integrační A/V technologie, konkrétně tedy přes zvolený systém Control4.

### 5.1 Integrace PZS do A/V technologie

Integrační systém Control4 umí nativně komunikovat s několika typy zabezpečovacích ústředen pomocí příslušných driverů. Jedná se např. o systémy GE, DSC, Honeywell a Paradox. Bohužel pro systém Satel, který je použit ve zvoleném objektu RD, zatím tyto drivery nebyli vytvořeny, proto postup k jejich vytvoření nastíním v dalších podkapitolách.

#### 5.1.1 Specifikace požadavků Satel

Ústředny řady INTEGRA od polského výrobce Satel mohou být integrovány do vyšších nadstaveb pomocí speciálního modulu INT-RS (Obr. 35). Jedná se o interface mezi interní klávesnicovou sběrnici a standardním rozhraním RS-232. Modul je velice univerzální a lze tedy využít nejen pro integraci, ale také pro monitorování stavů na PCO a pro komunikaci s uživatelským SW GuardX.



Obr. 35: Modul INT-RS [20]

Modul komunikuje otevřeným protokolem, který je volně ke stažení přímo na www stránkách výrobce. Tento protokol je pak možné implementovat do jakýchkoliv vlastních, případně dalších potřebných systémů, jenž budou s ústřednou PZS přímo komunikovat.

V tomto případě bude použit pro tvorbu driveru do A/V systému Control4. Po jehož implementování bude Control4 schopen plně načítat jednotlivé stavy ústředny a předávat je dále (např.: CCTV, SIE, atd.), také bude možno přímo ze systému Control4 pomocí jeho ovládacích prvků (ovladače k TV, dotykové panely, atd.) přímo ovládat funkce PZS. Zejména zastřežení a odstřežení vybraných bloků, nebo řešení poplachových stavů, atd.

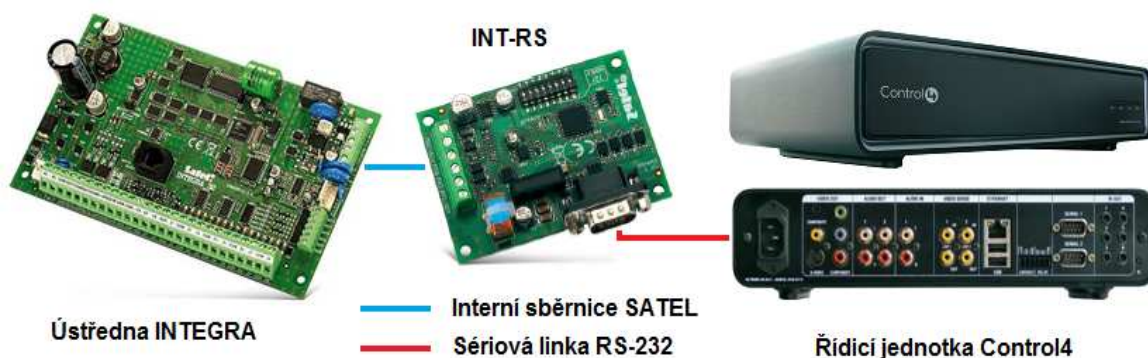
Modul INT-RS se propojuje se zabezpečovací ústřednou INTEGRA dle přesného postupu uvedeného v originálním anglickém popisu komunikačního protokolu (Příloha P XIV), kde je mimo jiné uvedeno, jak konkrétně SW načíst tento modul na sběrnici, aby s příslušnou ústřednou správně komunikoval. Jak již bylo uvedeno výše, tak modul INT-RS může zastávat jednu ze tří základních funkcí (Tab. 9), kterou je nutné předem definovat pomocí DIP přepínačů přímo na desce modulu. První trojice DIP přepínače slouží pro nastavení adresy z povoleného rozsahu, jenž se liší dle použitého typu ústředny (INTEGRA 24 a 32 = 0 až 3; INTEGRA 64 a 128 = 0 až 7), a dalších pět pak pro nastavení požadované funkce.

Tab. 9: Jednotlivé funkční režimy modulu INT-RS [20]

Funkční režim	Pozice DIP přepínačů				
Připojení k programu GuardX	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Monitorování událostí na PCO	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
Integrace do SW třetích stran	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
	4	5	6	7	8

Technicky se tento integrační modul připojuje ke zvolenému externímu zařízení pomocí běžně dostupného sériového kříženého kabelu s následujícím vnitřním uspořádáním devíti pinového D-Sub konektoru typu DE-9 M (samec) přímo na desce modulu INT-RS: [20]

- Rx (pin 2) - sériový vstup
- Tx (pin 3) - sériový výstup
- DTR (pin 4) - výstup je aktivní, když modul komunikuje s ústřednou INTEGRA
- GND (pin 5) - signálová zem
- DSR (pin 6) - vstup použitý pro generování události „Není DTR signál“



Obr. 36: Schéma propojení PZS [20] s vizualizační nadstavbou [13]

Samotná komunikace mezi modulem a externím SW, je založena na principu dotazování se, dle předem definovaného datového rámce, na který ústředna odpoví. (Příloha P XIV)

Tab. 10: Konstrukce datového rámce komunikačního protokolu [20]

<b>0xFE</b>	<b>0xFE</b>	cmd	d1	d2	...	dn	crc.high	crc.low	<b>0xFE</b>	<b>0x0D</b>
-------------	-------------	-----	----	----	-----	----	----------	---------	-------------	-------------

Kontrolní crc součet (16 bitů = 2 byty) se vypočte následovně: (Příloha P XIV)

- Nejprve se nastaví na základní hodnotu  $crc := 0x147A$
- Poté se pro následující byty  $b = cmd, d1, d2, \dots, dn$  provede aktualizace crc součtu:
  - a)  $crc := rl(crc)$  - rotace crc o 1 bit vlevo  
(msb = bit.15 se posune do pozice lsb = bit.0)
  - b)  $crc := crc \text{ xor } 0xFFFF$
  - c)  $crc := crc + crc.high + b$   
(např.: pokud  $crc=0xFEDC$  a  $b=0xA9$ , pak:  $0xFEDC + 0xFE + 0xA9 = 0x0083$ )

### 5.1.2 Příklad konkrétní tvorby datového rámce

Pro názornost uvádím podrobný postup výpočtu kontrolního součtu vybraného příkazu z kategorie pro načítání stavů ústředny (Příloha P XV), konkrétně zjištění poplachů zón.

Tab. 11: Výpočet kontrolního součtu pro příkaz 0x02 - poplachy zón

postup výpočtu	crc.high	crc.low	crc.high	crc.low
základní hodnota	0001 0100	0111 1010	0x14	0x7A
rotace o 1 bit vlevo	0010 1000	1111 0100	0x28	0xF4
xor s 0xFFFF	1101 0111	0000 1011	0xD7	0x0B
+ crc.high	1101 0111	1110 0010	0xD7	0xE2
+ b (cmd - 02)	1101 0111	1110 0100	0xD7	0xE4

Tab. 12: Výsledný datový rámec pro příkaz 0x02 - poplachy zón

<b>0xFE</b>	<b>0xFE</b>	0x02	0xD7	0xE4	<b>0xFE</b>	<b>0x0D</b>
-------------	-------------	------	------	------	-------------	-------------

Další a mnohem rozsáhlejší výpočet kontrolního součtu vybraného příkazu z kategorie pro ovládání ústředny (Příloha P XVI) je uveden v samostatné příloze na konci této diplomové práce. Jedná se o výpočet: Tvorba datového rámce pro příkaz 0x80 (Příloha P XVII).

### 5.1.3 Specifikace požadavků Control4

System Control4 je po implementaci příslušných driverů plně schopen standardně ovládat připojená zařízení pomocí sériové linky RS-232, různých IR vyzářovačů a také pomocí protokolu TCP/IP.

Pro připojení PZS INTEGRA je možno využít sériovou linku RS-232 jako přímé propojení obou systémů kříženým kabelem, nebo je možnost tuto sériovou linku přenášet přes protokol TCP/IP.



Obr. 37: Modul GNOME [25]

System Control4 dokáže posílat příkazy pomocí příslušných ovladačů přímo protokolem TCP/IP do místní LAN a na druhé straně u ústředny se umístí převodník (Obr. 37), který informaci přeloží do požadovaného formátu pro ústřednu INTEGRA (viz kapitola: 5.1.1). Tato metoda s převodníkem se používá v případě velké vzdálenosti PZS od Control4.

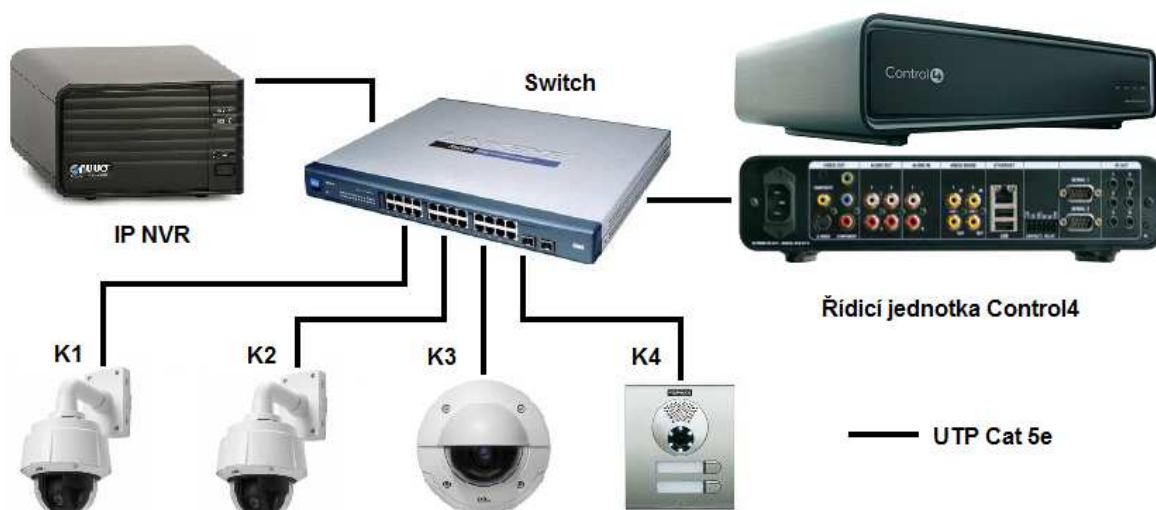
### 5.1.4 Výsledný společný driver

Jedná se o provázání konkrétních požadavků zvoleného PZS s danými možnostmi systému Control4. Samotná implementace do řídicích jednotek se provádí pomocí specifického programovacího jazyka Lua a obnáší několika měsíční práci profesionálního programátora, včetně velmi reálného testování různých předpokládaných stavů a také případných poruch. Přesto první aplikace vytvořeného driveru je vždy velmi klíčová a podle jejích výsledků, se provádí další úpravy, případně i radikální změny v nastavení mezi jednotlivými systémy.

## 5.2 Integrace CCTV do A/V technologie

Jelikož kamerový systém je kompletně založen na technologii IP, tak jeho integrování do systému Control4 je velmi jednoduché (Obr. 38). Pro zobrazení obrazu z vybrané CCTV kamery na TV obrazovce, případně na některém dotykovém panelu, nebo tzv. „chytrém“ mobilním telefonu postačí jen standardní příkazy systému Control4 a IP adresa zvolené kamery v místní síti. Pro běžně používané IP kamery (Axis a Panasonic) jsou v systému Control4 již vytvořeny nativní drivery pro jejich řízení (natáčení, přibližování, atd.). Možnost řízení samotného konkrétního záznamu je zatím omezená, ale samozřejmě je možné vytvořit příslušný driver a zvolený záznam takto kompletně integrovat do systému.





Obr. 38: Schéma propojení CCTV [21] s vizualizační nadstavbou [13]

Tímto spojením CCTV a Control4, lze samozřejmě provázat i funkce CCTV s již dříve připojeným PZS. Zejména vhodné je např.: nastavení systémů tak, že při vyvolání poplachu od určitého okna, se příslušná otočná kamera na toto okno nasměruje, bez ohledu na její původní trasu, atd. Užitečné je také zobrazení tváře příchozí osoby u domovního zvonku na TV obrazovce, příp. panelu či telefonu a následné vzdálené otevření vchodových dveří.

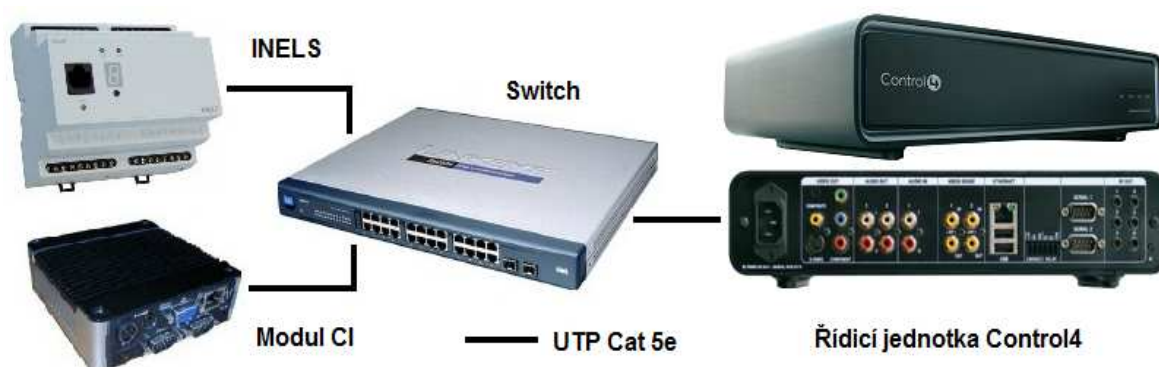
### 5.3 Integrace SIE do A/V technologie

Jak již bylo několikrát zmíněno, Control4 je velice univerzálním systémem a po doplnění příslušných driverů (příp. potřebných převodníků) je schopen ovládat téměř cokoliv co má jakékoliv vzdálené ovládání. Proto ani ovládání SIE není pro Control4 žádným problémem, naopak oba systémy jsou si navzájem velmi prospěšné. Standardně jsou k dispozici drivery a převodníky pro systémy KNX/EIB, Bticino MyHome, Moeller XComfort a INELS.

Po integraci SIE do Control4 je možnost pohodlného ovládání všech jejich běžných funkcí (osvětlení, vytápění, atd.) z TV obrazovky, z dotykových panelů či z mobilních telefonů. Bonusem navíc je pak propojení funkcí SIE prostřednictvím Control4 s ostatními systémy v objektu RD. Konkrétně tedy s PZS a CCTV. Nastavit lze velké množství uživatelských funkcí, kde je možné definovat libovolné závislosti všech použitých systémů, např.:

- automatické rozsvěcování světel na chodbách při zaznamenání pohybu
- ztlumení, nebo vypnutí topných těles v případě dlouhého otevření oken
- spuštění odvětrávání všech prostor při detekci kouře, či úniku plynu, atd.

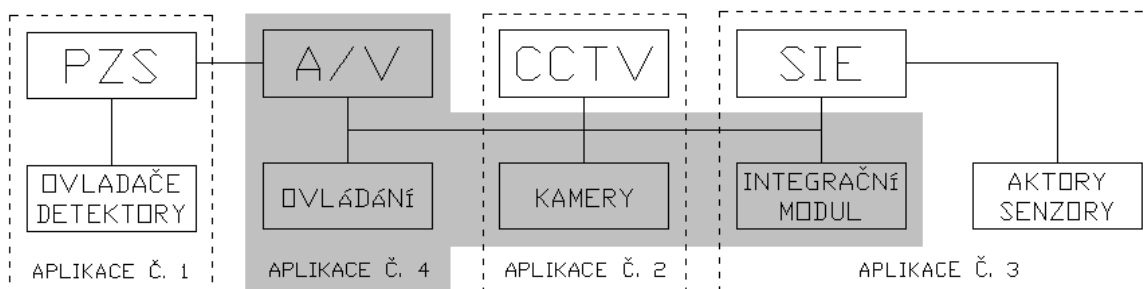
Integrace INELS do řídicího systému Control4 se provádí pomocí externího integračního modulu, který s oběma systémy komunikuje po místní LAN protokolem TCP/IP (Obr. 39). Jedná se o malý průmyslový počítač, který přijímá informace od jednoho systému a dále je překládá do určeného formátu pro systém druhý. Tento model je užit z důvodu velkého množství přenášených dat, která by zbytečně zatěžovala řídicí jednotky systému Control4.



Obr. 39: Schéma propojení SIE [15] s vizualizační nadstavbou [13]

## 5.4 Celkový koncept integrace

Navržená integrace výše popsaných systémů odpovídá dle příslušné normy [7], strukturu typu 2A. Nejvíce lze tento vzniklý systém (Obr. 40) přirovnat k prvnímu příkladu z této kategorie (Obr. 5). Jedná se o normalizované poplachové i nepoplachové aplikace, které převážně využívají společné přenosové trasy (stávající LAN) a některé vybrané společné prvky. Přestože PZS je připojen přímo k řídicí A/V technologii, je možné jej připojit taktéž po LAN. Každý systém zde pracuje zcela samostatně a s ostatními pouze komunikuje za účelem výměny dat, případně kvůli ovládání. Porucha jakéhokoliv ze systémů způsobí pouze omezení nadstandardních funkcí, které vznikly až díky této integraci, ale veškerá primární funkčnost (bezpečnost, automatizace, atd.) zůstane téměř vždy zcela zachována.



Obr. 40: Celková struktura integrace použitých systémů



## 6 NÁVRH INTEGRAČNÍ VIZUALIZACE

Každý z použitých systémů v objektu RD je schopen generovat vlastní uživatelskou vizualizaci, která slouží pro plnohodnotné řízení a nastavování systému, nikoliv však pro standardní provoz domu. Běžný uživatel nepotřebuje mít k dispozici všechny parametry použitých systémů, jelikož většina z nich se nastaví při instalaci a mění se jen v případě úprav logiky systému, nebo dispozice objektu. Proto je vhodné ze všech systémů vybrat jen důležité parametry, které bude uživatel pravidelně měnit a ty pak seskupit do uceleného centrálního ovládání, které je přístupné kdekoli v domě, případně i na přilehlé zahradě.

Ideálním prvkem pro toto řešení je integrační systém Control4, který je schopen vizualizovat a samozřejmě následně ovládat potřebné stavy všech připojených systémů. Nejdůležitějším zobrazovačem použitého systému Control4 jsou TV obrazovky (Obr. 41). Dále



Obr. 41: Příklad hlavního menu na TV obrazovce [13]

však systém dokáže téměř totožné menu distribuovat po objektu pomocí LAN na příslušné dotykové panely zabudované ve zdi, nebo na PC s potřebným SW. Bonusem navíc je pak ovládání všech použitých systémů v domě z menu v mobilním telefonu (Obr. 42) opět s příslušným SW, nebo z přenosného bezdrátového dotykového panelu přes místní Wi-Fi.

Vzhled a uspořádání menu lze podle potřeb uživatele různě měnit. Zobrazovány jsou jen ikony, ke kterým má daný uživatel přístup a na pozadí je zde možno vložit libovolný obrázek. Jednotlivé podseky menu vždy odpovídají funkcím dané části podsystému.



Obr. 42: Příklad hlavního menu na mobilním telefonu [13]

## 6.1 Možné varianty ovládacích obrazovek integrovaného systému



Obr. 43: Databáze hudby na síťovém disku [13]

Jednou z mnoha možných podsekcí ovládacího menu je např.: databáze hudby (Obr. 43), kde je možné oblíbené písničky formátu mp3 různě vyhledávat dle daných parametrů a poté zcela libovolně přehrávat v různých místnostech dle jednotlivých zón objektu.

V další podsekcí je možné kontrolovat bezpečnostní systémy v celém objektu. Zejména se jedná o běžné ovládání PZS (Obr. 44) a také zobrazování CCTV kamer, včetně dveřního IP video telefonu od vchodu do objektu RD, na zvolené TV obrazovce, či displeji.



Obr. 44: Možné ovládání PZS z TV obrazovky [13]



Obr. 45: Nastavení termostatu SIE z TV obrazovky [13]

V neposlední řadě je také možné přímo z integrační vizualizace ovládat funkce SIE. Konkrétně se jedná o stmívání či jen spínání osvětlení, nebo také řízení vytápění všech místností (Obr. 45) dle jednotlivých požadavků od konkrétních uživatelů tohoto objektu.

## 6.2 Další možnosti ovládání systému pomocí dílčí vizualizace

Jak již bylo uvedeno výše, tak každý systém lze ovládat pomocí jeho vlastní vizualizace. Toto řešení je možno použít v případě uživateli podrobnější znalosti systému a potřeby mít o daném systému dokonalý přehled, který v centrální vizualizaci není přímo dostupný.

Toto ovládání je možné v běžném internetovém prohlížeči na jakémkoliv PC či telefonu v místní síti, nebo na velké TV obrazovce přes speciální multimediální přehrávač s prohlížečem internetu.

Aplikací je tu mnoho, ale funkčně nejzajímavější možností je komplexní přehled o dané situaci

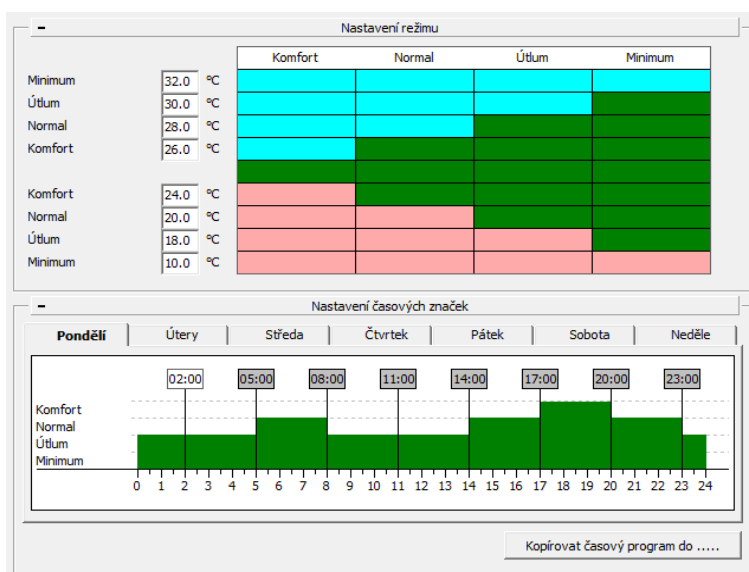
v objektu pomocí půdorysného zobrazení z programu IDM (Obr. 46). Jedná se o výstup vizualizace SIE, kde je přehledně znázorněno, jaký aktor systému je aktivní, případně jaký senzor tuto aktivitu vyvolal. Samozřejmostí je také přesná lokalizace obou těchto prvků.

Další oblíbenou funkcí mimo hlavní vizualizaci je možnost nastavování různých teplotních stavů, dle programu (Obr. 47).

Podobným způsobem lze uživatelsky vizualizovat také různé stavy PZS, nebo řízení CCTV, ale to již není všeobecně tak prospěšné jako řízení zde zmiňované SIE INELS.



Obr. 46: Vizualizace SIE [15] na půdorysu objektu [18]



Obr. 47: Vizualizace nastavení teplotních programů [15]

## 7 TRENDY V OBLASTI INTEGROVANÝCH SYSTÉMŮ

Aktuálně nejžádanějším způsobem integrace průmyslových, nebo komerčních systémů jsou aplikace s decentralizovanou inteligencí a standardizovaným komunikačním protokolem. Jedná se především o systémy založené na evropském KNX nebo americkém LonWorks.

Naopak nové residenční systémy se spíše budují jako samostatné celky s dílčí návazností a centrálním řízením, které je v případě potřeby možné distribuovat dále. Trendem v této oblasti jsou různé dotykové displeje (*Obr. 48*), bezdrátové technologie a samozřejmě ovládání pomocí aplikace v mobilním telefonu. Uživatelé těchto systémů především dbají na design a také pohodlí ovládání, proto je nutné některé důležité prvky vyrábět v mnoha různých vzhledových provedeních, aby bylo možné se zavděčit valné většině uživatelů.



*Obr. 48: Různé varianty přenosných dotykových displejů [17]*

Jak již bylo v této práci několikrát uvedeno, tak absolutním hitem v integraci domovních systémů je propojení jak bezpečnostních, tak i automatizačních prvků s moderní A/V technikou, pomocí níž je pak možné vše zmiňované ovládat. Velmi efektní je, když uživatel pomocí dálkového ovladače od TV ovládá nejen obraz a zvuk, ale také osvětlení, vytápění a samozřejmě zabezpečení (*Obr. 49*). Pohodlí taktéž přináší plně automatizovaná spolupráce zmiňovaných systémů, jejichž parametry si uživatel může měnit dle různých přednastavených režimů, případně s větší znalostí systému zcela libovolně dle uvážení.

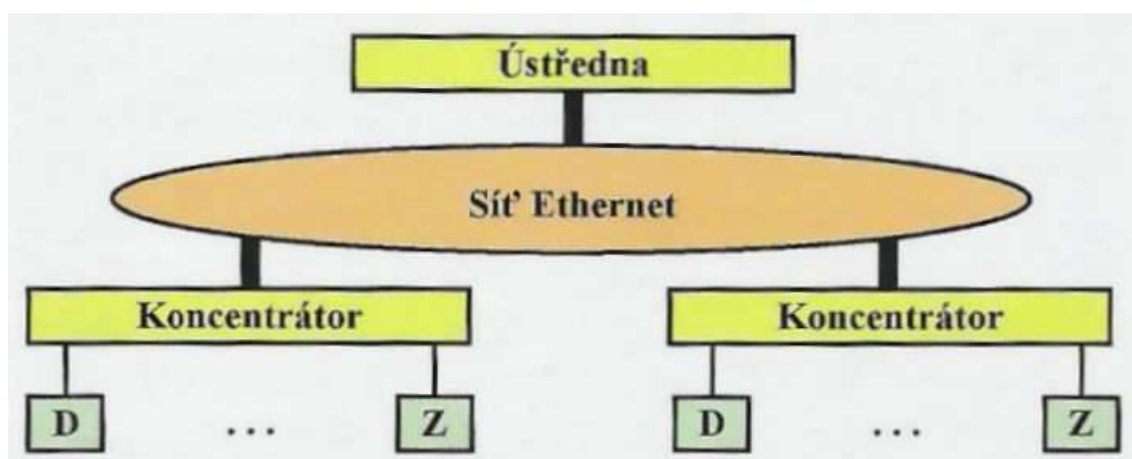


*Obr. 49: Možné designové ovládací obrazovky různých systémů [17]*



Nejlepším způsobem moderní integrace by byl systém založený na jednotné sběrnici, ideálně s protokolem TCP/IP, kde by byli navěšené všechny potřebné prvky systému a několik různě odlišných vyhodnocovacích jednotek dle jejich určení. Vše by samozřejmě bylo příslušně zabezpečené, proti neoprávněnému použití či zneužití a vše by muselo být příslušně certifikované dle aktuálně platných předpisů pro aplikace konkrétních systémů.

Souhlasím s doc. Ing. Karlem Burdou, CSc. z Fakulty Elektrotechniky a Komunikačních Technologií Vysokého Učení Technického v Brně, který je toho názoru, že PZS založené na IP technologii by výrazně prospěli jejich integraci do vyšších nadstaveb, stejně jako tomu bylo u IP CCTV. Dle jeho konceptu (*Obr. 50*) by se do Ethernetu připojila nejen ústředna PZS, ale i jednotlivé expandéry (vstupní i výstupní), ke kterým by se použité detektory (D), případně různá ovládaná zařízení (Z), připojovali již standardním způsobem. Každý expandér by obsahoval základní logiku vyhodnocení potřebných stavů a ústředně by posílal jen nezbytné informace, které uzná za vhodné, nebo které si ústředna, případně jiný zintegrováný systém vyžádá, takže by se nepřetěžovala použitá síť zbytečnou komunikací. Toto řešení jistě není pro každou aplikaci, protože u malých systémů by to znamenalo značné prodražení. S nasazením se počítá u rozsáhlých systémů z důvodu komunikačních vzdáleností a obrovskému počtu jednotlivých zařízení, nebo u integrovaných systémů, kde je kladen důraz na komunikační jednotnost všech použitých komponent v systému. [26]



*Obr. 50: Možný koncept PZS s využitím sítě Ethernet [26]*

Podobný systém již fyzicky existuje a vyrábí ho Belgická společnost IDCS (Integrated Security & Video Systems), ale bohužel u nás ještě není příliš znám. Myslím si, že je to krok správným směrem a stejně jako zpočátku podceňovaný IP CCTV systém, tak i IP PZS si v budoucnosti vybuduje na trhu bezpečnostních technologií velmi stabilní postavení.

## ZÁVĚR

Pro návrh IPS jsem si vybral objekt RD, protože u residenčních systémů je větší možnost tvůrčí představivosti a je mnohem snadnější si vybavit, jak by tento systém měl vypadat. Všechny potřebné prvky jsem navrhoval dle vlastních požadavků na takto koncipovaný RD a převážně jsem vycházel z osobních praktických zkušeností s jednotlivými systémy.

Celkový koncept integrace použitých systémů v objektu jsem pojmal dle struktury popsané v kapitole 3.5, kde se jedná o samostatné systémy propojené datovou sběrnicí s vlastní vizualizací od jednoho z nich, konkrétně od centrálního řídicího A/V systému. Domnívám se, že pro standardní RD s požadovanými systémy se jedná o ideální řešení. Každý systém zvlášť má své primární určení a je schopen fungovat zcela individuálně, navíc tato celková integrace jim všem dodá jistou přidanou hodnotu ve smyslu zvýšení komfortu v daném objektu s bonusem úspor použitých energií a samozřejmě také sjednoceným bezpečím.

Praktickým výsledkem této diplomové práce je návrh konkrétních technologií pro integraci běžných systémů ve zvoleném objektu, který by měl sloužit jako volný příklad možných návrhů podobných celků. Z textu je patrné, že při dodržení základních zásad je možné integrovat v podstatě skoro jakékoliv systémy různých výrobců, jen je nutno počítat s tím, že někdy to bude trochu obtížnější než jindy. Vše záleží na tom, jestli daný systém je pro integraci ve zvolené nadstavbě již kompletně připraven (v tomto případě SIE), či se jedná o zcela volný systém (v tomto případě IP CCTV), nebo zda je potřeba samotnou integraci teprve vytvořit pomocí příslušných modulů zvoleného systému (v tomto případě PZS).

Závěrem bych chtěl ještě podotknout, že takto podobná integrace a následná vizualizace elektronických systémů v residenčních objektech se pomalu stává standardem dnešní doby a proto je nutné se tímto způsobem také zabývat na profesionální úrovni, stejně jako tomu je u systémů komerčních. Na českém trhu takovýchto firem specializujících se pouze na residenční systémy, kde jde především o design a komfort, zatím moc není a myslím si, že do budoucna se v této části elektro odvětví skrývá velký potenciál možností podnikání.

## ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

I have chosen for the proposal of IPS a family house because there is much more possibilities of creation the proposal. It's also much easier to imagine how, should this kind of system work. All needed details were proposed according to my own requests for this kind of house and based on my own practical experience.

The whole concept of integration used systems in the house, were taken from structure described in charter 3.5. These systems are connected by data's box with its own visualization from the central directing A/V system. I suppose that it is perfect solution for standard family house with requested systems. Each system has its primary determination and it's able to work independently. But the integration provides the comfort and added value thanks to better user environment with bonus of energy saving and higher safety.

The practical solution of my diploma work is concrete proposal of technologies for integration of common systems in chosen object. From the text is clear that when basic rules are respected there is possibility to integrate almost any kind of system from different producer. Sometimes it's more difficult but still possible. It's all depended on facts if the specific system is prepared for the integration from the beginning (SIE) or if it's completely open system (IP CCTV) or if the integrations itself must be created (IAS).

In the end of this work I would like to notice that similar integration and following visualization is becoming a standard part of a residential objects and it's necessary to work with this fact on a professional level in the same way as it is in the commercial level. For the private sphere is very important design and comfort. Nowadays there are only a few companies with focus on integration systems for residential objects on Czech market. I see a high business potential in this zone in a future.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] BOJANOVSKÝ, J. *Integrace systémů v projektu inteligentní budovy*. Praha: JOHNSON CONTROLS INT., spol. s r.o., 2005. 32 s.
- [2] KŘEČEK, S. a kol. *Průručka zabezpečovací techniky*. Blatná, 2002. 315 s. ISBN 80-902938-2-4.
- [3] KINDL, J. *Projektování bezpečnostních systémů I*. Zlín: UTB ve Zlíně, 2007. 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.
- [4] *Česká asociace pojišťoven* [online]. 2008 [cit. 2011-03-02]. Prevence odcizení. Dostupné z: <[http://www.cap.cz/ItemF.aspx?list=DOKUMENTY\\_01&view=pro+web+technick%C3%A9+sm%C4%9Brnice++Odcizen%C3%AD](http://www.cap.cz/ItemF.aspx?list=DOKUMENTY_01&view=pro+web+technick%C3%A9+sm%C4%9Brnice++Odcizen%C3%AD)>.
- [5] VALOUCH, J. *Projektování integrovaných systémů = prezentace z přednášky*. Zlín: UTB ve Zlíně, 2010. 252 s.
- [6] POKORNÝ, M. *Současné využití integrovaných elektronických bezpečnostních systémů v PKB*. Zlín: UTB ve Zlíně, 2006. 54 s. Bakalářská práce.
- [7] ČSN CLC/TS 50398. *Poplachové systémy - Kombinované a integrované systémy - Všeobecné požadavky*. Praha: ČNI, 2005. 20 s.
- [8] VÁCL, P. *Návrh doplnění laboratoře inteligentních budov (54/307) o systém obsahující vybrané prvky poplachových systémů a řídicích technologií*. Zlín: UTB ve Zlíně, 2009. 60 s. Bakalářská práce.
- [9] Firemní materiály: *SPIRIT - informačné systémy, a.s. - systém ALViS*.
- [10] OTÁHAL, R.; SOBOTKA, R. *Zásady integrace bezpečnostních a řídicích systémů*. Praha: AMBO, 2010. 24 s.
- [11] SECURITY MAGAZÍN, č. 82 březen/duben. *Grafické a vizualizační monitorovací a řídicí systémy*. Praha, 2008. ISSN 1210-8723.
- [12] SECURITY MAGAZÍN, č. 86 listopad/prosinec. *Inteligentní budovy a jejich integrované systémy*. Praha, 2008. ISSN 1210-8723.
- [13] Firemní materiály: *YATUN, s.r.o. - systém Control4*.
- [14] Firemní materiály: *Eurosat CS, spol. s r.o. - systém Concept*.



- [15] Firemní materiály: *ELKO ep, s.r.o. - systém INELS*.
- [16] Firemní materiály: *Trade FIDES, a.s. - systém Latis SQL*.
- [17] Firemní materiály: *Nardic Solutions, s.r.o. - systém Crestron*.
- [18] Firemní materiály: *ERLIS projekt, s.r.o. - RD dům Opál 88/194*.
- [19] TNI 33 4591-1. *Komentář k ČSN CLC/TS 50131-7 - Část 1: Návrh EZS*. Praha: ČNI, 2005. 24 s.
- [20] Firemní materiály: *EUROALARM, spol. s r.o. - systém Satel INTEGRA*.
- [21] Firemní materiály: *ESCAD Trade, s.r.o. - síťový video rekordér NUUO*.
- [22] ŘEZÁČ, M. *Použití systémových elektroinstalací v integrovaných bezpečnostních systémech*. Zlín: UTB ve Zlíně, 2008. 62 s. Diplomová práce.
- [23] *Astrom Plus, s.r.o.* [online]. 2008 [cit. 2011-04-06]. Principy inteligentní elektroinstalace. Dostupné z: <<http://www.astromplus.cz/cs/principy-inteligentni-elektroinstalace.html>>.
- [24] MAREK, T. *Návrh inteligentního rodinného domu pomocí systému INELS*. Zlín: UTB ve Zlíně, 2009. 151 s. Diplomová práce.
- [25] Firemní materiály: *Papouch, s.r.o. - převodník GNOME 232*.
- [26] BURDA, K. *Využitelnost sítí Ethernet pro systémy EZS*. Security magazín, č. 87 leden/únor. Praha, 2009. s 26-27. ISSN 1210-8723.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

A/V	Audio / video - skupinové označení audiovizuální techniky
ACS	Access Control System - systém kontroly vstupů
AKU	Označení olověného bezúdržbového záložního akumulátoru
ATS	Alarm Transmission Systems - poplachový přenosový systém
AVI	Audio Video Interleave - multimediální kontejner
Blu-ray	Označení třetí generace optických disků pro ukládání dat
CCF	Central Control Facility - ústřední řídicí zařízení
CCTV	Closed Circuit Television - uzavřený televizní okruh
CD	Compact Disc - optický disk pro ukládání dat
CIB	Common Installation Bus - instalační sběrnice INELS
CLC/TS	Technická specifikace převzatá z CEN/CENELEC
CMD	Command - anglické označení příkazu (instrukce)
CRC	Cyclic Redundancy Check - cyklická redundantní kontrola
ČAP	Česká asociace pojišťoven - volné sdružení pojišťoven
ČSN	Česká soustava norem (dříve Československá norma)
D1 ... Dn	Postupné označování jednotlivých datových bytů informace
DE-9 M	Devíti pinový konektor D-Sub (samec) používaný pro RS-232
DIN	Deutsches Institut für Normung - německý ústav pro normalizaci
DIP	Dual In-line Package - soubor drobných manuálních přepínačů
DivX	Odrazový kodek kompatibilní se standardem MPEG-4
DOME	Kopulovitý tvar vnějšího ochranného krytu video kamery
DSR	Data Set Ready - připravenost (pohotovost) k příjmu dat
D-Sub	D-Subminiature - konektory řady „D“ vyvinuté firmou Cannon
DTR	Data Terminal Ready - připravenost datového terminálu

DVD	Digital Video Disc - optický nosič pro ukládání video obrazu
EMC	Electromagnetic Compatibility - elektromagnetická kompatibilita
EN	Evropská norma - většinou podklad pro ČSN (ČSN EN)
EOL	End of Line - jeden ze způsobu vyvažování vstupů ústředny
EPS	Elektrická požární signalizace - systém včasné detekce požáru
EZS	Elektronický zabezpečovací systém (nahrazeno PZS)
FAI	Fakulta aplikované informatiky - jedna z částí UTB ve Zlíně
FM/AM	Frekvenční a amplitudová modulace - přenos rádiových vln
GND	Ground - mezinárodní označení pro signálovou zem (neboli 0V)
GSM	Groupe Spécial Mobile (Global System for Mobile communications)
HDD	Hard Disc Drive - jednotka pevného disku (záznamové médium)
HDMI	High-Definition Multimedia Interface - standardní rozhraní pro přenos digitálního nekomprimovaného obrazového a zvukového signálu
HW	Hardware - označuje veškeré fyzické vybavení PC
IAS	Intruder Alarm System - poplachový zabezpečovací systém
IDM	Inels Designer & Manager - program pro nastavení systému Inels
IEC	International Electrotechnical Commission - mezinárodní elektrotechnická komise
IN/OUT	Dovnitř / ven - všeobecné označení vstupů a výstupů
IP	Internet Protocol - základní komunikační standard internetu
IPS	Integrovaný poplachový systém (dle ČSN CLC/TS 50398)
IR	Infrared (Infrared Radiation) - infračervené záření
IS/STAG	Informační systém / studijní agenda (portál FAI UTB)
ISO	International Organization for Standardization - mezinárodní norma
KNX	Konnex Bus - standard evropské elektroinstalační sběrnice

---

LAN	Local Area Network - lokální neboli místní síť (počítačová)
LonWorks	Local Operating Network - průmyslová komunikační platforma
LSB	Least Significant Bit - nejméně významný bit (řádově)
LVD	Low Voltage Directive - směrnice o nízkém napětí
M-JPEG	Motion Joint Photographic Expert Group - pohyblivé obrázky standardu JPEG (standard pro datovou kompresi fotografií)
MP3	Formát ztrátové komprese zvukových souborů založený na MPEG
MPEG-4	Moving Pictures Expert Group - komprese videa pro DVD
MSB	Most Significant Bit - nejvíce významný bit (řádově)
MW	Microwave - mikrovlny (používají se v některých detektorech)
NC	Normally Closed - přirozeně zavřené (stav kontaktů relé)
NO	Normally Open - přirozeně otevřené (stav kontaktů relé)
NV	Nařízení vlády - právní předpis České republiky
NVR	Network Video Recorder - síťový video rekordér
ON/OFF	Všeobecné (původně anglické) označení zapnutí a vypnutí
PC	Personal Computer - osobní počítač pro běžné použití
PCO	Pult centralizované ochrany - dispečerské středisko
PGM	Programmed - programovatelný (např. výstup)
PIR	Passive Infra Red sensor - pasivní infračervený senzor
PLC	Programmable Logic Controller - programovatelný logický kontrolér
PoE	Power over Ethernet - napájení po kabelu datové sítě
PPC	Poplachové přijímací centrum - obdoba jako PCO
PTZ	Pan Tilt Zoom - natáčecí, naklápěcí a přibližovací kamera
PZS	Poplachový zabezpečovací systém (dříve EZS)
PZTS	Poplachový zabezpečovací a tísňový systém

---

RD	Rodinný dům (běžné stavební označení)
RS	Recommended Standard - komunikační standard (RS-232, ...)
RTTED	Radio and Telecommunications Terminal Equipment Directive - směrnice pro radiová a telekomunikační koncová zařízení
Rx/Tx	Receive / Transmission - označení pro příjem / vysílání
SAS	Social Alarm Systems - systémy přivolání pomoci
SBA	Soukromá bezpečnostní agentura
SIE	Systémová inteligentní elektroinstalace příp.: Systemic Intelligent Electrical Installation
SMS	Short Message Service - krátká textová zpráva
SOŠ a SOU	Střední odborná škola a střední odborné učiliště
SQL	Structured Query Language - strukturovaný dotazovací jazyk
SW	Software - označuje veškeré programové vybavení PC
TCP	Transmission Control Protocol - transportní vrstva protokolů internetu
TMP	Tamper kontakt - sabotážní kontakt samo ochrany prvků PZS
TNI	Technická normalizační informace - převzatá technická zpráva
TV	Television - koncové zařízení pro příjem obrazu
UTB	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
VoIP	Voice over IP - hlas přes internetový protokol
WC	Water Closet - splachovací toaleta (neboli vodní klozet)
Wi-Fi	Wireless Fidelity (bezdrátová věrnost) - standard pro bezdrátové sítě
ZigBee	Bezdrátová komunikační technologie (podobně jako Bluetooth)
Zoom	Objektiv s proměnnou ohniskovou vzdáleností - transfokátor

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1: Profil inteligentní budovy [1]</i> .....	10
<i>Obr. 2: První příklad struktury typu 1 [7]</i> .....	16
<i>Obr. 3: Druhý příklad struktury typu 1, ústřední řídicí zařízení třídy 1 [7]</i> .....	17
<i>Obr. 4: Třetí příklad struktury typu 1, ústřední řídicí zařízení třídy 2 [7]</i> .....	17
<i>Obr. 5: První příklad struktury typu 2 [7]</i> .....	18
<i>Obr. 6: Druhý příklad struktury typu 2 [7]</i> .....	18
<i>Obr. 7: Třetí příklad struktury typu 2 [7]</i> .....	19
<i>Obr. 8: Čtvrtý příklad struktury typu 2 [7]</i> .....	19
<i>Obr. 9: Pátý příklad struktury typu 2 [7]</i> .....	19
<i>Obr. 10: Obecná struktura integrovaného systému</i> .....	22
<i>Obr. 11: Příklad možné vizualizace komerčního integrovaného systému [9]</i> .....	23
<i>Obr. 12: Grafický ovládací panel administrativní budovy [11]</i> .....	24
<i>Obr. 13: Grafický ovládací panel tropické haly v Zoo Lešná [12]</i> .....	24
<i>Obr. 14: Ovládací panel [13]</i> .....	25
<i>Obr. 15: Menu na TV obrazovce s půdorysem objektu [13]</i> .....	25
<i>Obr. 16: Základní sestava audiovizuální ovládací techniky [13]</i> .....	26
<i>Obr. 17: Struktura modulárního PZTS Concept [14]</i> .....	27
<i>Obr. 18: Struktura systémové domovní elektroinstalace Inels [15]</i> .....	29
<i>Obr. 19: Struktura oddělených systémů s externí správou a vizualizací [16]</i> .....	31
<i>Obr. 20: Struktura audiovizuálního a řídicího systému Crestron [17]</i> .....	33
<i>Obr. 21: Pohled na zvolený objekt situován v zahradě [18]</i> .....	36
<i>Obr. 22: Půdorys zvoleného objektu s předpokládaným vybavením [18]</i> .....	37
<i>Obr. 23: Ústředna INTEGRA 32 [20]</i> .....	38
<i>Obr. 24: Ovládací prvky zabezpečovacího systému [20]</i> .....	38
<i>Obr. 25: Rozdělení objektu na jednotlivé bloky zabezpečení [18]</i> .....	40
<i>Obr. 26: Síťový video rekordér [21]</i> .....	43
<i>Obr. 27: Klasická elektroinstalace [23]</i> .....	44
<i>Obr. 28: Systémová inteligentní el.inst. [23]</i> .....	44
<i>Obr. 29: Centrální řídicí jednotka [15]</i> .....	45
<i>Obr. 30: Provedení na DIN lištu [15]</i> .....	45
<i>Obr. 31: Provedení do inst. krabice [15]</i> .....	45

<i>Obr. 32: Hlavní přínosy integrační A/V technologie - viz seznam výše [13]</i> .....	48
<i>Obr. 33: Standardní řídicí jednotka HC-300 [13]</i> .....	49
<i>Obr. 34: Dotykový ovládací panel [13]</i> .....	49
<i>Obr. 35: Modul INT-RS [20]</i> .....	51
<i>Obr. 36: Schéma propojení PZS [20] s vizualizační nadstavbou [13]</i> .....	52
<i>Obr. 37: Modul GNOME [25]</i> .....	54
<i>Obr. 38: Schéma propojení CCTV [21] s vizualizační nadstavbou [13]</i> .....	55
<i>Obr. 39: Schéma propojení SIE [15] s vizualizační nadstavbou [13]</i> .....	56
<i>Obr. 40: Celková struktura integrace použitých systémů</i> .....	56
<i>Obr. 41: Příklad hlavního menu na TV obrazovce [13]</i> .....	57
<i>Obr. 42: Příklad hlavního menu na mobilním telefonu [13]</i> .....	57
<i>Obr. 43: Databáze hudby na síťovém disku [13]</i> .....	58
<i>Obr. 44: Možné ovládání PZS z TV obrazovky [13]</i> .....	58
<i>Obr. 45: Nastavení termostatu SIE z TV obrazovky [13]</i> .....	58
<i>Obr. 46: Vizualizace SIE [15] na půdorysu objektu [18]</i> .....	59
<i>Obr. 47: Vizualizace nastavení teplotních programů [15]</i> .....	59
<i>Obr. 48: Různé varianty přenosných dotykových displejů [17]</i> .....	60
<i>Obr. 49: Možné designové ovládací obrazovky různých systémů [17]</i> .....	60
<i>Obr. 50: Možný koncept PZS s využitím sítě Ethernet [26]</i> .....	61



**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1: Seznam kategorií norem poplachových systémů [5] .....</i>	13
<i>Tab. 2: Obecná struktura předchozích skupin norem [5] .....</i>	13
<i>Tab. 3: Porovnání jednotlivých možností integrace .....</i>	34
<i>Tab. 4: Adresace vstupů systému a jejich nastavení.....</i>	39
<i>Tab. 5: Adresace výstupů systému a jejich nastavení.....</i>	39
<i>Tab. 6: Proudové odběry jednotlivých prvků systému .....</i>	41
<i>Tab. 7: Rozmístění senzorů a aktorů pro osvětlení a stínění .....</i>	46
<i>Tab. 8: Rozmístění senzorů a aktorů pro vytápění a větrání (i ostatních).....</i>	47
<i>Tab. 9: Jednotlivé funkční režimy modulu INT-RS [20] .....</i>	52
<i>Tab. 10: Konstrukce datového rámce komunikačního protokolu [20].....</i>	53
<i>Tab. 11: Výpočet kontrolního součtu pro příkaz 0x02 - poplachy zón .....</i>	53
<i>Tab. 12: Výsledný datový rámec pro příkaz 0x02 - poplachy zón .....</i>	53

**SEZNAM PŘÍLOH**

- P I Bezpečnostní posouzení
- P II PZS 01. - blokové schéma
- P III PZS 02. - situační schéma
- P IV Přibližná cenová kalkulace PZS
- P V CCTV 03. - blok. a situ. schéma
- P VI Přibližná cenová kalkulace CCTV
- P VII SIE 04. - blokové schéma
- P VIII SIE 05. - situační schéma
- P IX Přibližná cenová kalkulace SIE
- P X A/V 06. - blokové schéma varianta 1
- P XI Přibližná cenová kalkulace A/V varianta 1
- P XII A/V 07. - blokové schéma varianta 2
- P XIII Přibližná cenová kalkulace A/V varianta 2
- P XIV Výtah z originálního popisu nastavení INT-RS
- P XV Příkazy pro čtení stavů ústředny INTEGRA
- P XVI Příkazy pro ovládání ústředny INTEGRA
- P XVII Tvorba datového rámce pro příkaz 0x80

## PŘÍLOHA P I: Bezpečnostní posouzení

**Název objektu:** *Rodinný dům Opál 88/194 - David a Markéta Novákoví*

**Adresa objektu:** *Příčná 1985/71, Horní dolní 685 21, okr. Plzeň sever*

### a) Stanovení stupně zabezpečení

určí se stupeň zabezpečení (ČSN EN 50131-1 ed. 2, kap. 6) v návaznosti na pojistné třídy; přehled vzájemných návazností je uveden ve směrnici ČAP P2333:

- Stupeň zabezpečení 1 - Nízké riziko**
- Stupeň zabezpečení 2 - Nízké až střední riziko**
- Stupeň zabezpečení 3 - Střední až vysoké riziko**
- Stupeň zabezpečení 4 - Vysoké riziko**

*Celý objekt (rodinný dům) je zařazen do stupně zabezpečení 2 a dále neobsahuje žádné speciální prvky (trezory, atd.) na které by se vztahovali jiné požadavky, než standardní.*

### b) Klasifikace prostředí

určí se třída okolního prostředí dle ČSN EN 50131-1 ed. 2, kap. 7 (jsou definovány tyto čtyři třídy okolního prostředí - I, II, III a IV):

- Třída I** **Prostředí vnitřní** (prostředí vyskytující se obvykle ve vnitřních prostorech při stálé teplotě, rozmezí teplot: +5 °C až +40 °C)

*Vymezení prostor objektu: v této třídě prostředí je celá budova, jelikož je trvale vytápěná.*

- Třída II** **Prostředí vnitřní všeobecné** (prostředí vyskytující se obvykle ve vnitřních prostorech, kde není stálá teplota, rozmezí: -10 °C až +40 °C)

*Vymezení prostor objektu: v této třídě prostředí nebude použit žádný prvek systému.*

- Třída III** **Prostředí venkovní chráněné** (prostředí vyskytující se obvykle vně budov, přičemž komponenty PZS nejsou plně vystaveny povětrnostním vlivům, rozmezí teplot: -25 °C až +50 °C)

*Vymezení prostor objektu: jen dva prvky systému budou použity v této třídě prostředí, a to venkovní siréna s blikáčem a čtečka karet, které budou umístěny pod vstupním zástřeškem.*

- Třída IV** **Prostředí venkovní všeobecné** (prostředí vyskytující se obvykle vně budov přičemž komponenty PZS jsou plně vystaveny povětrnostním vlivům, rozmezí teplot: -25 °C až +60 °C)

*Vymezení prostor objektu: v této třídě prostředí nebude použit žádný prvek systému.*

### c) Stanovení typu ochrany

v návaznosti na stanovený stupeň zabezpečení se určí typ ochrany a vymezí se její prostorové zaměření (celá budova nebo vyčleněný komplex místnosti či prostor):

**Plášťová ochrana**

*Vymezení zaměření: pro plášťovou ochranu daného objektu jsou použity pouze magnetické kontakty otevíření, které jsou umístěny na všech průstupu (dveře i okna) po celém obvodu.*

**Prostorová ochrana**

*Vymezení zaměření: prostorovou ochranu zajišťují PIR detektory ve všech místnostech kromě koupelny, spíže, technické místnosti a WC. V obývacím pokoji je použit duální PIR+MW detektor z důvodu omezení falešných poplachů způsobených vyzařováním z krbu.*

**Předmětová ochrana**

*Vymezení zaměření: v objektu není předmětová ochrana vůbec použita (požadována).*

**Tísňová ochrana**

*Vymezení zaměření: v objektu není tísňová ochrana vůbec použita (požadována).*

### d) Způsob předání poplachové informace

**předání poplachového signálu:**  **místní**  **dálkové**

*Místní signalizace je pomocí venkovní i vnitřní sirény s blikáčem. Pro dálkovou signalizaci je použita GSM brána (informace pro uživatele a záloha na PCO) a ETHM modul (PCO).*

### e) Speciální požadavky

**potřeba instalace speciálních detektorů:**  **ano**  **ne**

*Hlásič úniku plynu - detekce úniku propan-butanu v kuchyni pro zabránění výbuchu.  
Kouřový požární hlásič - detekce výskytu kouře v centrální hale pro včasné varování.*

### f) Utajované informace

výskyt utajovaných informací v objektu:  **ano**  **ne**  
stupeň utajení:  **V**  **D**  **T**  **PT**

Pokud se v objektu nakládá s utajovanými informacemi, tak se jejich ochrana stanovuje dle vyhlášky NBÚ č. 528/2005 Sb., o fyzické bezpečnosti a certifikaci technických prostředků, ve znění vyhlášky č. 19/2008 Sb.

**g) Zvláštní opatření**  **ano**  **ne**

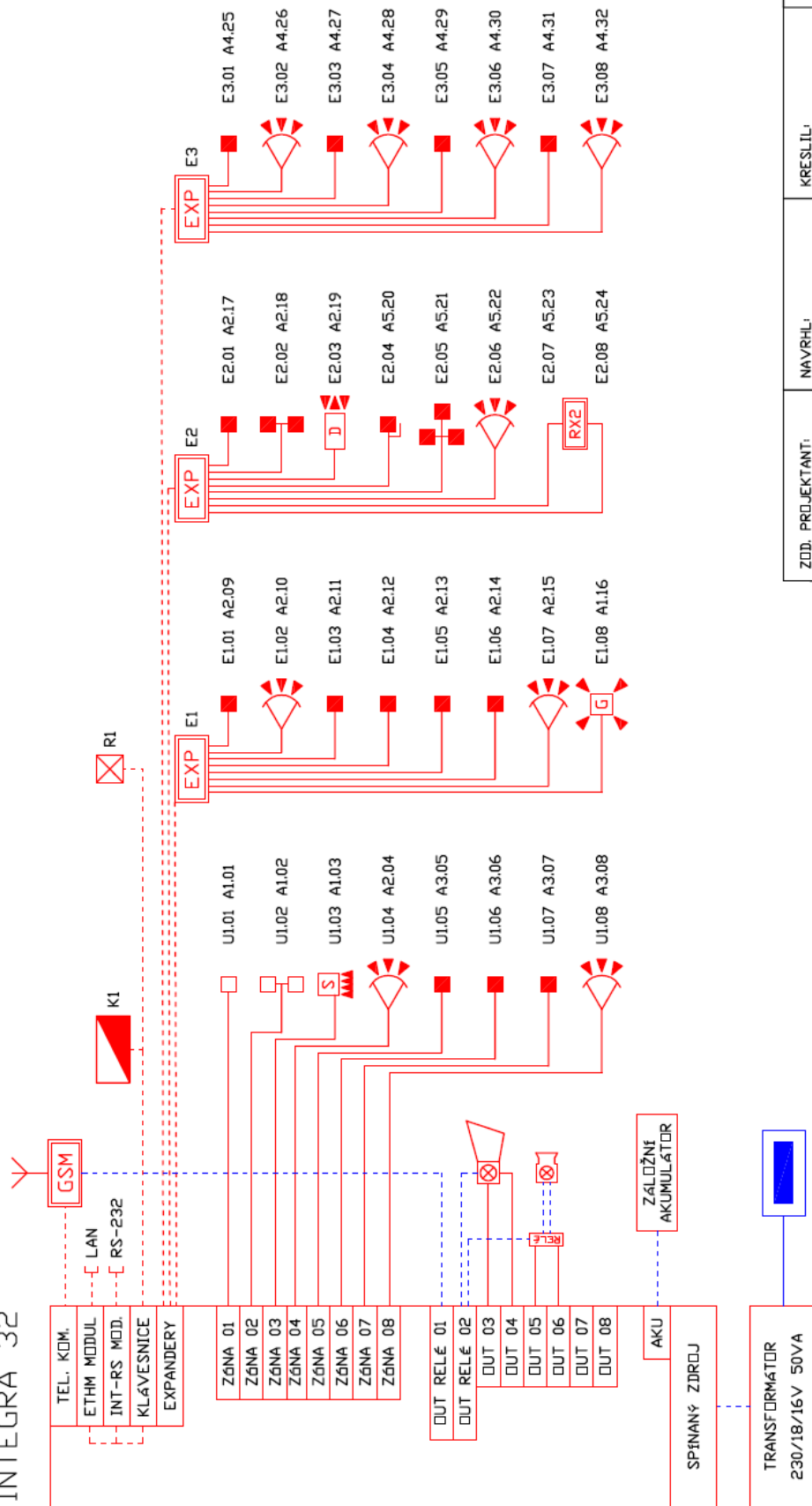
*opatření vzhledem k předcházejícím krádežím, ke specifické poloze objektu apod.:  
popis: zatím v objektu žádné předchozí krádeže nebyly a objekt je situován v klidné části města uprostřed vilové zástavby, proto žádné zvláštní opatření není uživateli požadováno.*

**h) Mechanické zabezpečení:**  **ano**  **ne**

*popis: kromě standardního stávajícího mechanického zabezpečení (zámky, dveře, tvrzená skla, ploty okolo pozemku, vrata, atd.) není žádné další dodatečné mechanické zabezpečení u tohoto objektu uživateli požadováno.*

# PŘÍLOHA P II: PZS 01. - blokové schéma

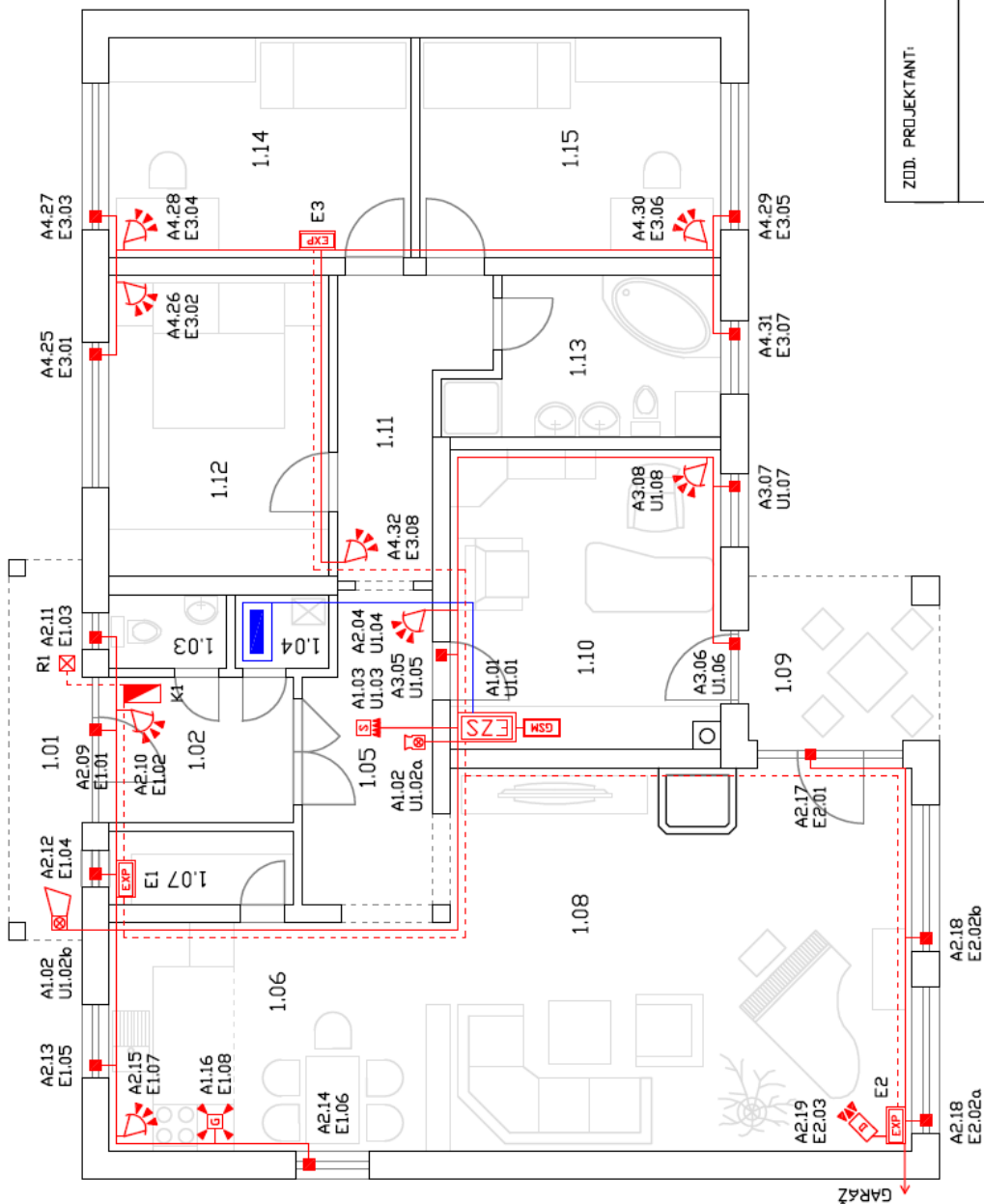
INTEGRA 32



- LEGENDA:**
- ZABEZPEČOVACÍ OSTRĚDNA
  - KOMUNIKAČNÍ GSM BRÁNA
  - ROZŠÍRUJÍCÍ EXPANDER
  - PŘÍJMAČ DALŠ. OVLADAČŮ
  - OVLADAČI KLÁVESNICE
  - DUALNÍ DETEKTOR PIR+MV
  - PIR DETEKTOR - VĚJŘ
  - MG KONTAKT (ODOLNÝ)
  - SABOTÁŽNÍ TMP KONTAKT
  - BEZKONTAKTNÍ ČTEČKA
  - HLÁSIČ ONIKU PLYNU
  - KOUŘOVÝ POŽÁRNÍ HLÁSIČ
  - VNITŘNÍ SÍRENA S BLIK.
  - VENKOVNÍ SÍRENA S BLIK.
  - STÁVAJÍCÍ ROZVADEČ NN
  - DATOVÁ SBĚRNICE
  - PŘÍPOJENÍ DETEKTORŮ
  - NAPAJENÍ 230V
  - NAPAJENÍ 12V
- ROZVODY:**
- DATA BUS
  - RS-232
  - LAN
  - OTHER SIGNALS

ZOD. PROJEKTANT:	NAVRHL:	KRESLIL:	UTB ve Zlíně
	P. VÁCL	P. VÁCL	nám. T.G.M. 5555
	<i>P. Václ</i>	<i>P. Václ</i>	760 01 Zlín
INVESTOR:	Fakulta aplikované informatiky		
	Nad Stráněmi 4511, 760 05 Zlín		
NAZEV AKCE:	NÁVRH ZABEZPEČENÍ RD OPAL 88/194		
ČÁST:	POPLACHOVÝ ZABEZPEČOVACÍ SYSTÉM		
OBSAH:	PZS - BLOKOVÉ SCHÉMA		
	STUPEŇ: ----	Č. ZAKÁZKY: ----	
	MĚŘTKO: ----	Č. VÝKRESU: ----	
	DATUM: 03/2011		01.

# PŘÍLOHA P III: PZS 02. - situační schéma



## LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	ÚČEL MÍSTNOSTI
1.01	VSTUPNÍ ZASTŘEŠÍ
1.02	ZADVĚŘI
1.03	WC
1.04	TECHNICKÁ MÍSTNOST
1.05	CENTRALNÍ HALA
1.06	KUCHYŇE S JÍDELNOU
1.07	SPÍŽ NA POTRAVINY
1.08	OBÝVACÍ POKOJ
1.09	VENKOVNÍ TERASA
1.10	PRACOVNA
1.11	CHODBA
1.12	LOŽNICE
1.13	KOUPELNA
1.14	DĚTSKÝ POKOJ I.
1.15	DĚTSKÝ POKOJ II.
1.16	GARAŽ

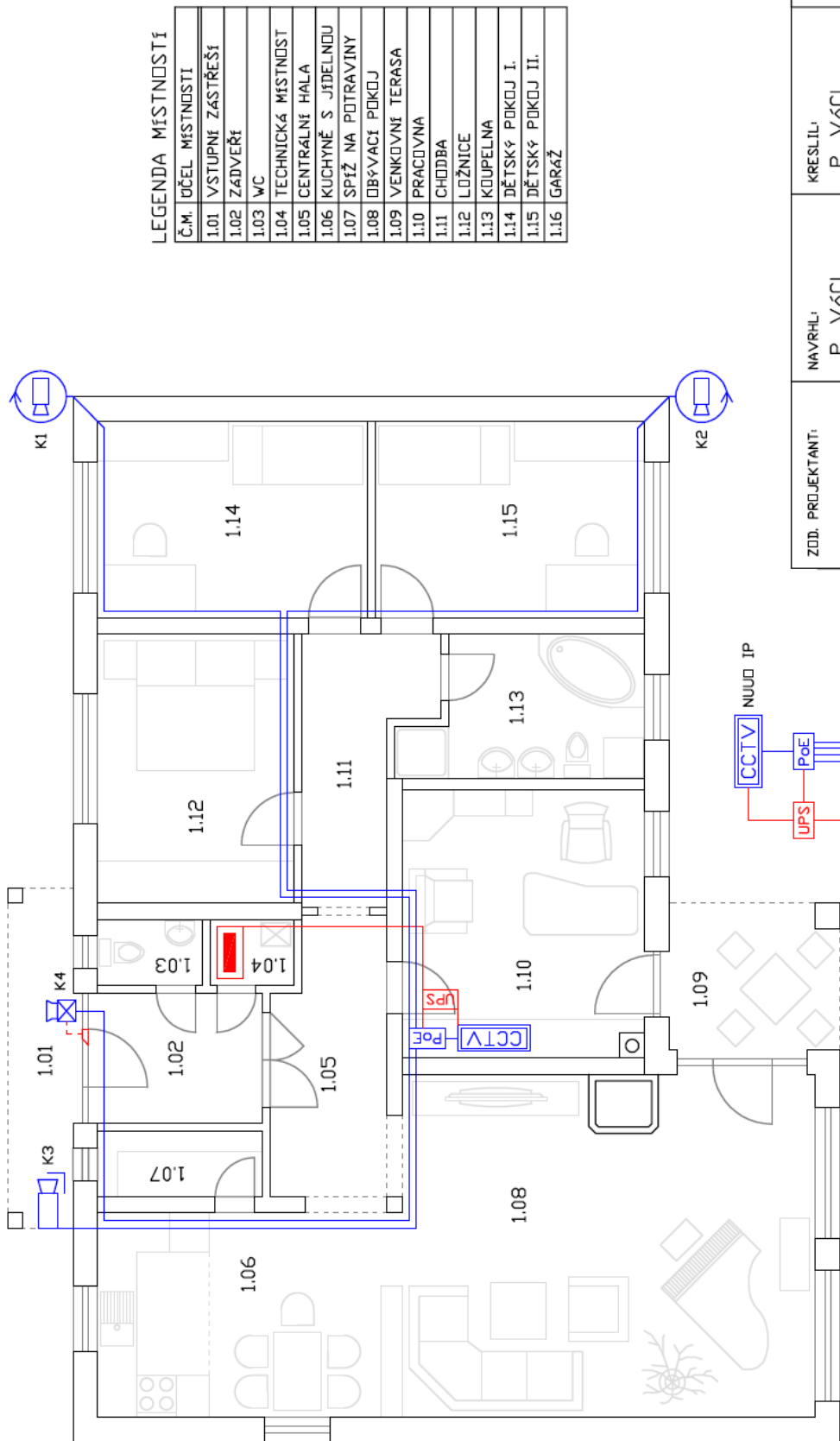
- LEGENDA:**
- ZABEZPEČOVACÍ OSTŘEDNA
  - KOMUNIKAČNÍ GSM BRÁNA
  - ROZŠIRUJÍCÍ EXPANDER
  - PŘIJÍMAČ DALŠ. OVLADAČŮ
  - OVLADAČI KLAVESNICE
  - DUALNÍ DETEKTOR PIR-MV
  - PIR DETEKTOR - VĚJŘ
  - MG KONTAKT (ODOLNÝ)
  - SABOTÁŽNÍ TMP KONTAKT
  - BEZKONTAKTNÍ ČTEČKA
  - HLAŠTÍ ONIKU PLYNU
  - KOUŘOVÝ POŽÁRNÍ HLAŠTÍ
  - VNITŘNÍ SÍRENA S BLIK.
  - VENKOVNÍ SÍRENA S BLIK.
  - STÁVAJÍCÍ RIZVADEČ NN
  - ROZVODY:
  - DATOVÁ SBĚRNICE
  - PŘIPOJENÍ DETEKTORŮ
  - NAPAŘENÍ 230V
  - NAPAŘENÍ 12V

ZOD. PROJEKTANT:	NAVRHL:	KRESLIL:	UTB ve Zlíně
	P. VÁCL	P. VÁCL	nám. T.G.M. 5555
	<i>P. Václ</i>	<i>P. Václ</i>	760 01 Zlín
INVESTOR:	Fakulta aplikované informatiky		
NAZEV AKCE:	NÁVRH ZABEZPEČENÍ RD OPAL 88/194		
ČÁST:	POPLACHOVÝ ZABEZPEČOVACÍ SYSTÉM		
OBSAH:	PZS - SITUAČNÍ SCHEMA		
	STUPEŇ: ----	Č. ZAKÁZKY: ----	
	MĚŘTKO: 1:100	Č. VÝKRESU: 02.	
	tel.: +420 576 031 111		
	DATUM: 03/2011		

## PŘÍLOHA P IV: Přibližná cenová kalkulace PZS

Typ:	Popis:	počet	MOC (Kč)		VOC (Kč)	
			cena/jedn.	cena celkem	cena/jedn.	cena celkem
<b>Integra 32</b>	ústředna; 8-32 zón; 8-32 PGM výstupů; 4 objekty; 16 bloků; 32 časovačů; zdroj 1,2A; ochrana proti přetížení a zkratu; 64 kódů	<b>1</b>	<b>2 777,00</b>	2 777	<b>1 666,00</b>	1 666
<b>DB9F/RJ-KPL</b>	propojovací a konfigurační kabel	<b>1</b>	<b>300,00</b>	300	<b>210,00</b>	210
<b>ETHM-1</b>	modul pro připojení do sítě LAN; obsahuje WEB server a JAVA	<b>1</b>	<b>3 888,00</b>	3 888	<b>2 332,00</b>	2 332
<b>INT-RS</b>	RS232 rozhraní pro integraci	<b>1</b>	<b>3 762,00</b>	3 762	<b>2 257,00</b>	2 257
<b>AWO256-Z</b>	kryt s transformátorem 50VA; tamper; místo pro 18 Ah baterii	<b>1</b>	<b>1 350,00</b>	1 350	<b>810,00</b>	810
<b>CJ-12/18Ah</b>	12V; 18Ah; gelový akumulátor	<b>1</b>	<b>979,00</b>	979	<b>587,00</b>	587
<b>GSM-4</b>	GSM komunikátor; 4 vstupy a 4 výstupy OC; ovládání DTMF a SMS; 4 tel. čísla; LCD displej; programování přes port RS232	<b>1</b>	<b>7 033,00</b>	7 033	<b>4 219,00</b>	4 219
<b>ANT-OBU-Q</b>	externí anténa pro GSM-4S	<b>1</b>	<b>225,00</b>	225	<b>135,00</b>	135
<b>INT KLCDS-GR</b>	klávesnice; 2 zóny; tamper; RS-232 pro GuardX; displej 2x16 znaků; LED indikace	<b>1</b>	<b>2 199,00</b>	2 199	<b>1 319,00</b>	1 319
<b>CZ-EMM3</b>	bezkontaktní čtečka karet	<b>1</b>	<b>1 762,00</b>	1 762	<b>1 057,00</b>	1 057
<b>RX-2K</b>	releový přijímač; tamper; relé 2A; možnost až 340 ovladačů	<b>1</b>	<b>1 227,00</b>	1 227	<b>736,00</b>	736
<b>P-2</b>	ovladač; přívěšek; dosah 100m	<b>2</b>	<b>330,00</b>	660	<b>198,00</b>	396
<b>CA-64 E</b>	expandér; 8 zón + tamper	<b>3</b>	<b>1 062,00</b>	3 186	<b>637,00</b>	1 911
<b>OPU-1A</b>	univerzální kryt z ABS plastu	<b>3</b>	<b>280,00</b>	840	<b>168,00</b>	504
<b>COBALT</b>	PIR+MW 15x15m; 24mA; 12V	<b>1</b>	<b>1 062,00</b>	1 062	<b>637,00</b>	637
<b>AQUA PLUS</b>	PIR 15x15m; 9,5mA; 12V	<b>9</b>	<b>389,00</b>	3 501	<b>233,00</b>	2 097
<b>SC 40</b>	MG kontakt; vzd. 2cm; plast; NC	<b>18</b>	<b>71,00</b>	1 278	<b>42,00</b>	756
<b>ART 450</b>	MG kontakt; vzd. 5cm; hliník; NC	<b>1</b>	<b>444,00</b>	444	<b>266,00</b>	266
<b>DG1 LPG</b>	detektor prop.-but.; 35mA; 12V	<b>1</b>	<b>1 466,00</b>	1 466	<b>879,00</b>	879
<b>ORBIS OPT</b>	hlásič kouře; 17/40mA; 9-33V	<b>1</b>	<b>561,00</b>	561	<b>336,00</b>	336
<b>ORBIS BASE</b>	patice s relé výstupem NO/NC	<b>1</b>	<b>419,00</b>	419	<b>251,00</b>	251
<b>SD-3001 R</b>	120dB; dvojitě krytí (plast+kov); aktivace GND nebo + 12V	<b>1</b>	<b>1 260,00</b>	1 260	<b>756,00</b>	756
<b>CJ-12/1,3Ah</b>	12V; 1,3Ah; gelový akumulátor	<b>1</b>	<b>240,00</b>	240	<b>144,00</b>	144
<b>SPW 220 R</b>	3 tóny; LED blikáč; 90mA piezo; 200mA LED; 12V DC; 120dB/1m	<b>1</b>	<b>620,00</b>	620	<b>372,00</b>	372
<b>AWZ 512</b>	reléový modul 12V DC/AC; 2x NO/NC 2A / 30V; 2 x 33 mA	<b>1</b>	<b>166,00</b>	166	<b>99,00</b>	99
<b>Cena celkem v Kč, bez DPH</b>			<b>41 205</b>		<b>24 732</b>	

# PŘÍLOHA P V: CCTV 03. - blok. a situ. schéma



## LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	ÚČEL MÍSTNOSTI
1.01	VSTUPNÍ ZASTŘEŠÍ
1.02	ZADVEŘÍ
1.03	WC
1.04	TECHNICKÁ MÍSTNOST
1.05	CENTRALNÍ HALA
1.06	KUCHYŇE S JÍDELNOU
1.07	SPÍŽ NA POTRAVINY
1.08	OBÝVACÍ POKOJ
1.09	VENKOVNÍ TERASA
1.10	PRACOVNA
1.11	CHODBA
1.12	LOŽNICE
1.13	KOUPELNA
1.14	DĚTSKÝ POKOJ I.
1.15	DĚTSKÝ POKOJ II.
1.16	GARAŽ

## LEGENDA:

- STŘEDNÍ VIDEO REKORDÉR
- VENKOVNÍ PTZ DOME KAMERA
- VENKOVNÍ ANTIVANDAL KAMERA
- DVEŘNÍ AUDIO-VIDEO VRÁTNÍK
- NAPÁJECÍ POE INJEKTOR
- ELEKTRICKÝ OTVÍRAČ
- ZALOHOVANÝ NAPÁJECÍ ZDROJ
- STÁVAJÍCÍ ROZVADEČ NN
- ROZVODNÍK
- FTP PŘÍPOJENÍ KAMERY
- NAPÁJENÍ 230V
- NAPÁJENÍ 12V

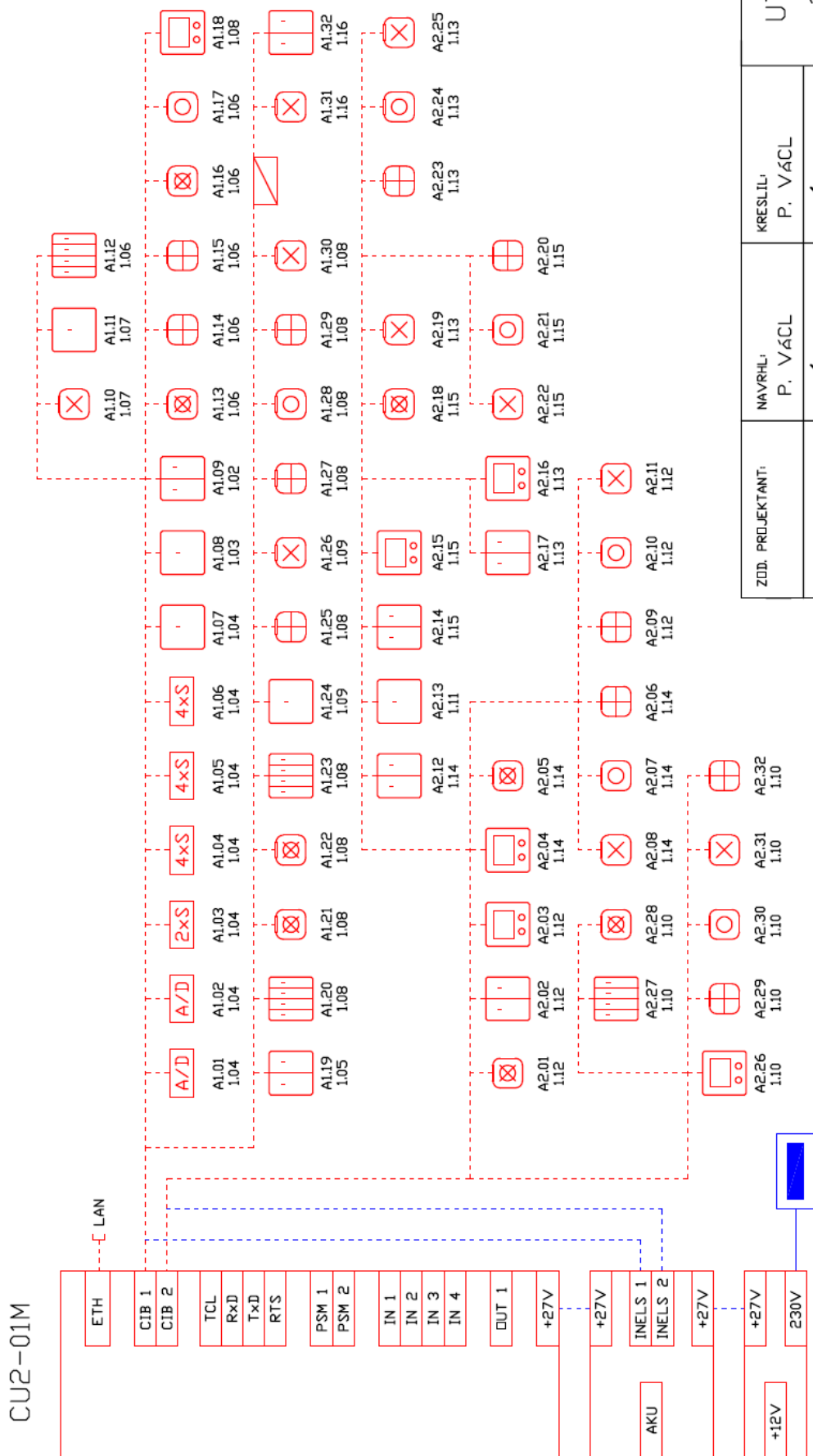
ZOD. PROJEKTANT:	NAVRHL:	KRESLIL:	UTB ve Zlíně nám. T.G.M. 5555 760 01 Zlín tel.: +420 576 031 111
INVESTOR:	<i>P. Václav</i>	<i>P. Václav</i>	
NAZEV AKCE:	Fakulta aplikované informatiky Nad Stráněmi 4511, 760 05 Zlín		
ČÁST:	KAMEROVÝ SLEDOVACÍ SYSTÉM		STUPĚŇ: ---- Č. ZAKÁZKY: -----
OBSAH:	CCTV - BLOK. A SITU. SCHEMA		MĚŘÍTKO: 1:100 Č. VÝKRESU: 03.
			DATA: 03/2011



## PŘÍLOHA P VI: Přibližná cenová kalkulace CCTV

Typ:	Popis:	počet	MOC (Kč)		VOC (Kč)	
			cena/jedn.	cena celkem	cena/jedn.	cena celkem
<b>NUUO NV-2040</b>	síťový rekordér pro 4 IP kamery; 2x HDD; Gigabit LAN; USB 2.0; H.264; 120fps; české menu	<b>1</b>	<b>12 860,00</b>	12 860		0
<b>HDD 1GB Sata</b>	pevný disk pro záznam obrazu	<b>2</b>	<b>2 465,00</b>	4 930		0
<b>UPS 2000VA</b>	záložní zdroj; 2000VA; USB port	<b>1</b>	<b>6 920,00</b>	6 920		0
<b>PoE 400</b>	injektor pro napájení 4 kamer	<b>1</b>	<b>1 970,00</b>	1 970		0
<b>Axis Q6032-E</b>	venkovní PTZ Den/Noc dome IP kamera; H.264; 35x zoom; PoE	<b>2</b>	<b>57 160,00</b>	114 320		0
<b>Axis T91A61</b>	stěnová konzole pro PTZ kamery	<b>2</b>	<b>1 800,00</b>	3 600		0
<b>Axis P3343-VE</b>	venkovní antivandal Den/Noc IP kamera; H.264; f=2,5-6mm; PoE	<b>1</b>	<b>16 990,00</b>	16 990		0
<b>Telsyco IP DP</b>	dveřní IP video vrátník; Ethernet 10/100Mb; 12V DC nebo PoE	<b>1</b>	<b>14 690,00</b>	14 690		0
<b>Abloy E7E-E4</b>	nízkoodběrový elektrický otvírač; mech. odblok.; 12V DC; 270mA	<b>1</b>	<b>850,00</b>	850		0
<b>Cena celkem v Kč, bez DPH</b>			<b>177 130</b>		<b>0</b>	

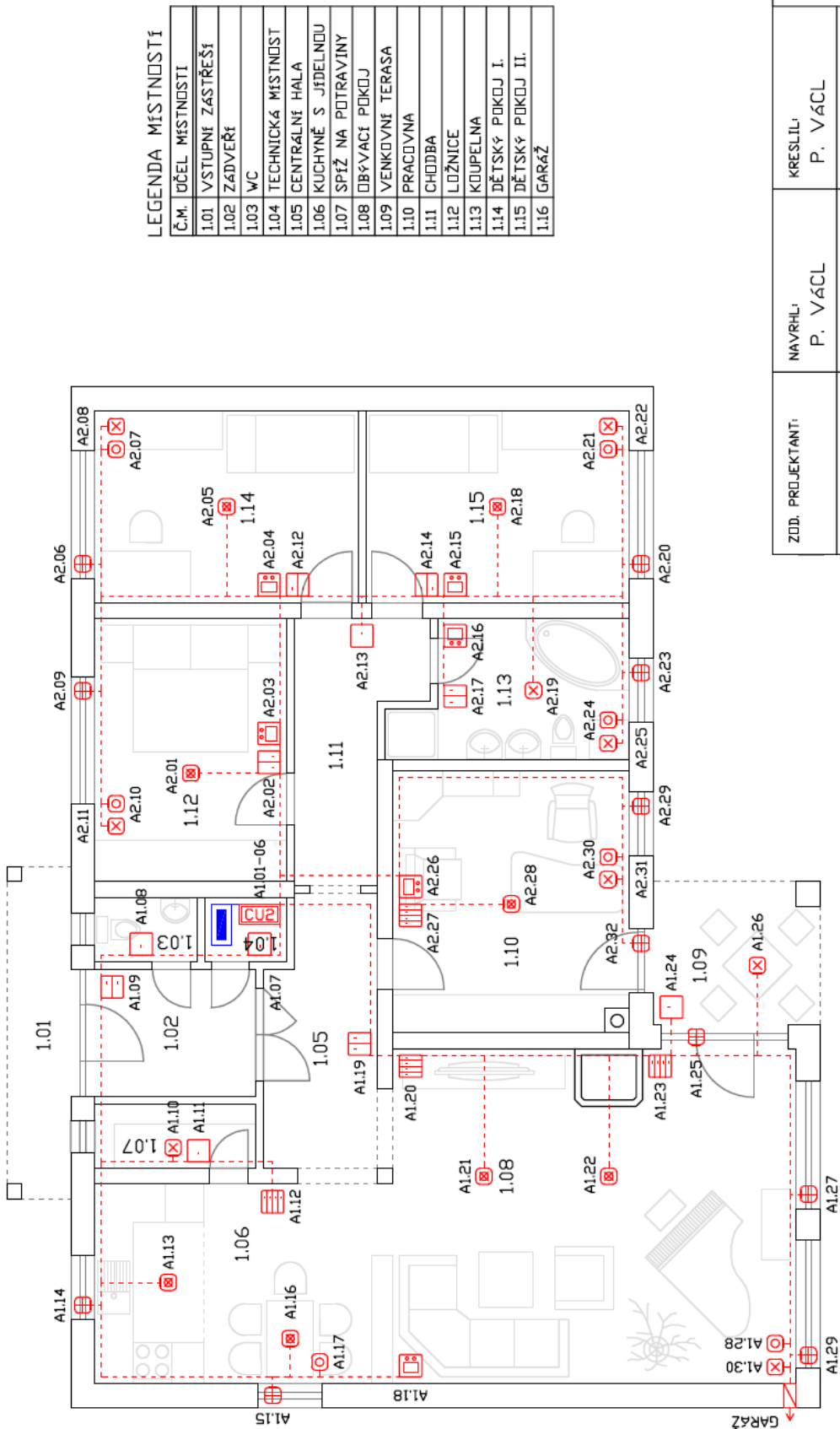
# PŘÍLOHA P VII: SIE 04. - blokové schéma



- LEGENDA:**
- CENTRALNÍ JEDNOTKA
  - ODBĚLOVAČ SBĚRNIC CIB
  - ŠTÍTOVÝ NÁPAJEJÍCÍ ZDROJ
  - VSTUPNÍ A/D PŘEVODNÍK
  - 4 KAN. SPINACÍ JEDNOTKA
  - 2 KAN. SPINACÍ JEDNOTKA
  - PŘEPĚTOVÁ OCHRANA CIB
  - 4 X NASTĚNNÉ TLAČÍTKO
  - 2 X NASTĚNNÉ TLAČÍTKO
  - 1 X NASTĚNNÉ TLAČÍTKO
  - POKOJ. TERMOREGULÁTOR
  - SPINACÍ AKTOR AŽ 16A
  - STIMVACÍ AKTOR 250V
  - OVLADAČ TERMOHLAVIC
  - ROLETOVÝ POLAR. AKTOR
  - STÁVAJÍCÍ ROZVÁBEČ NN
  - DATOVÁ SBĚRNICE CIB
  - NÁPAJEJENÍ 230V AC
  - NÁPAJEJENÍ 27V DC

ZÚD. PROJEKTANT:	NAVRHL:	KRESLIL:	UTB ve Zlíně nám. T.G.M. 5555 760 01 Zlín
	P. VÁCL	P. VÁCL	
INVESTOR:	Fakulta aplikované informatiky Nad Stráněmi 4511, 760 05 Zlín		
NAZEV AKCE:	NÁVRH ZABEZPEČENÍ RD OPAL 88/194		
ČÁST:	SYSTEMOVÁ INTELIG. EL. INSTALACE		
OPSAH:	SIE - BLOKOVÉ SCHEMA		
STUPEŇ:	----	ČZAKÁZKY:	----
MĚŘÍTKO:	----	Č.VYKRESU:	04.
DATUM:	04/2011		

# PŘÍLOHA P VIII: SIE 05. - situační schéma



LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	ÚČEL MÍSTNOSTI
1.01	VSTUPNÍ ZASTŘEŠÍ
1.02	ZADVEŘÍ
1.03	WC
1.04	TECHNICKÁ MÍSTNOST
1.05	CENTRÁLNÍ HALA
1.06	KUCHYNĚ S JÍDELNOU
1.07	SPIŽ NA POTRAVINY
1.08	OBŤVACÍ POKOJ
1.09	VENKOVNÍ TERASA
1.10	PRACOVNA
1.11	CHODBA
1.12	LOŽNICE
1.13	KOUPELNA
1.14	DĚTSKÝ POKOJ I.
1.15	DĚTSKÝ POKOJ II.
1.16	GARŽ

LEGENDA:

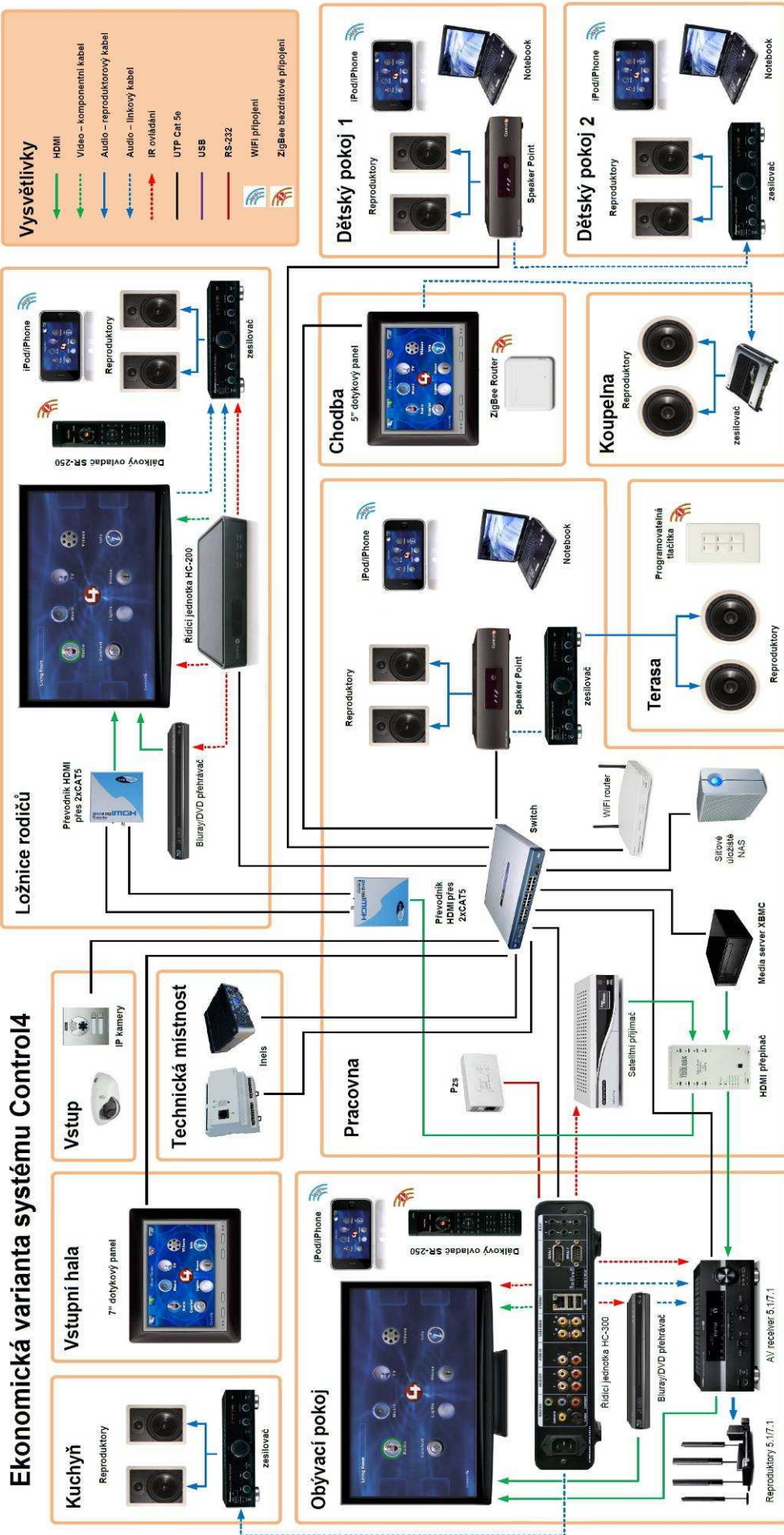
	CENTRÁLNÍ JEDNOTKA		PŘEPĚŤOVÁ OCHRANA CIB
	ODDĚLOVAČ SBĚRNIC CIB		4 X NASTĚNNÉ TLAČÍTKO
	ŠIFROVÝ NAPAJEČÍ ZDROJ		2 X NASTĚNNÉ TLAČÍTKO
	VSTUPNÍ A/B PŘEVODNÍK		1 X NASTĚNNÉ TLAČÍTKO
	4 KAN. SPÍNACÍ JEDNOTKA		POKOJ. TERMOREGULATOR
	2 KAN. SPÍNACÍ JEDNOTKA		SPÍNACÍ AKTOR AŽ 16A
			STMIVACÍ AKTOR 250V
			OVLADAČ TERMOLAVICE
			ROLETOVÝ POLAR. AKTOR
			STÁVAJÍCÍ ROZVADEČ NN
			ROZVODOVÝ
			DATOVÁ SBĚRNICE CIB
			NAPÁJENÍ 230V AC
			NAPÁJENÍ 27V DC

ZOD. PROJEKTANT:	NAVRHL:	KRESLIL:	UTB ve Zlíně nám. T.G.M. 5555 760 01 Zlín
		P. VÁCL	
INVESTOR:	Fakulta aplikované informatiky Nad Stráněmi 4511, 760 05 Zlín		
NAZEV AKCE:	NAVRH ZABEZPEČENÍ RD OPAL 88/194		
ČÁST:	SYSTEMOVÁ INTELIG. EL. INSTALACE		
OBSAH:	SIE - SITUAČNÍ SCHEMA		
STUPEŇ:	-----	ČZAKÁZKY:	-----
MĚŘÍTKO:	1:100	Č.VÝKRESU:	05.
DATUM:	04/2011		

## PŘÍLOHA P IX: Přibližná cenová kalkulace SIE

Typ:	Popis:	počet	MOC (Kč)		VOC (Kč)	
			cena/jedn.	cena celkem	cena/jedn.	cena celkem
<b>CU2-01M</b>	centrální jednotka, Ethernet 10/100 Mbps, 2x CIB sběrnice, RS 232, TCL2, 4x univ. vstup	<b>1</b>	<b>9 900,00</b>	9 900		0
<b>BPS2-02M</b>	odbělovač 2 sběrnic od zdroje	<b>1</b>	<b>1 320,00</b>	1 320		0
<b>PS-100/INELS</b>	zdroj 230V / 27,2V a 3,6A	<b>1</b>	<b>1 280,00</b>	1 280		0
<b>DTNDEM 1/CIB</b>	přepěťové ochranné zařízení	<b>2</b>	<b>1 350,00</b>	2 700		0
<b>Clima D WTF</b>	senzor: vítr, srážky, sou, úroveň osvětlení, teplota, vlhkost a také DCF77, 7x analog. výstup	<b>1</b>	<b>20 290,00</b>	20 290		0
<b>ADC2-40M</b>	čtyřkanálový převodník analog digital (napěťový i proudový)	<b>2</b>	<b>4 389,00</b>	8 778		0
<b>WSB2-20/E</b>	dvoutlačítkový nástěnný ovladač	<b>5</b>	<b>1 056,00</b>	5 280		0
<b>WSB2-40/E</b>	čtyřtlačítkový nástěnný ovladač	<b>7</b>	<b>1 309,00</b>	9 163		0
<b>ELEGANT kryt</b>	kryt tlačítka v designu metallic	<b>12</b>	<b>87,00</b>	1 044		0
<b>WSB2-80/E</b>	osmitlačítkový nástěnný ovladač	<b>4</b>	<b>1 716,00</b>	6 864		0
<b>ELEGANT kryt</b>	kryt tlačítka v designu metallic	<b>4</b>	<b>136,00</b>	544		0
<b>ELEGANT rám</b>	rám tlačítka v designu metallic	<b>16</b>	<b>45,00</b>	720		0
<b>SA2-02M</b>	spínací 2 kanálový aktor 16A DIN	<b>1</b>	<b>2 563,00</b>	2 563		0
<b>SA2-04M</b>	spínací 4 kanálový aktor 16A DIN	<b>3</b>	<b>3 080,00</b>	9 240		0
<b>SA2-01B</b>	spínací 1 kanálový aktor 16A box	<b>10</b>	<b>1 034,00</b>	10 340		0
<b>LM2-11B</b>	stmívací 1 kanál. aktor 250W box	<b>8</b>	<b>3 152,00</b>	25 216		0
<b>JA2-02B/DC</b>	roletový polar. aktor do 24V DC	<b>11</b>	<b>1 595,00</b>	17 545		0
<b>IDRT2-1/E</b>	digitální pokojový termoregulátor	<b>6</b>	<b>2 475,00</b>	14 850		0
<b>ELEGANT rám</b>	rám termoregulátoru metallic	<b>6</b>	<b>45,00</b>	270		0
<b>HC2-01B/DC</b>	ovladač termohlavice 0/1 a 0-10V	<b>7</b>	<b>2 189,00</b>	15 323		0
<b>Alpha 0/10 DC</b>	termohlavice AA, 0-10V, 24 DC	<b>7</b>	<b>1 790,00</b>	12 530		0
<b>Cena celkem v Kč, bez DPH</b>				<b>175 760</b>		<b>0</b>

# PŘÍLOHA P X: A/V 06. - blokové schéma varianta 1

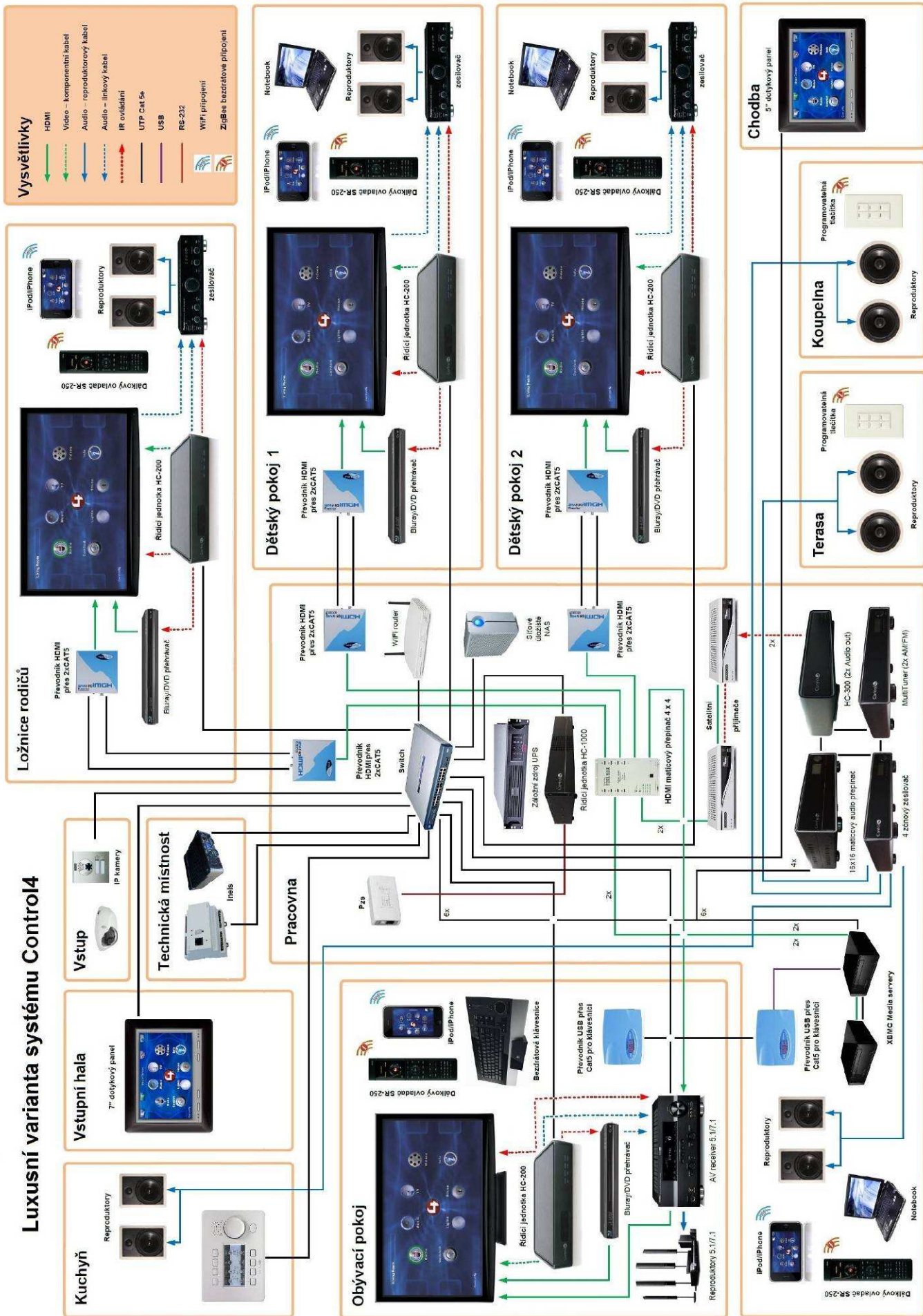


## PŘÍLOHA P XI: Přibližná cenová kalkulace A/V varianta 1

Typ:	Popis:	počet	MOC (Kč)		VOC (Kč)	
			cena/jedn.	cena celkem	cena/jedn.	cena celkem
<b>HC300C-E-B</b>	Řídicí jednotka, včetně ovladače SR-250, 2 hudební zóny, RS-232	<b>1</b>	<b>23 650,00</b>	23 650		0
<b>HC200BNR-E-B</b>	řídící jednotka bez ovladače, pro individuální řízení místnosti	<b>1</b>	<b>14 900,00</b>	14 900		0
<b>SR-250-Z-B</b>	Systémový bezdrátový ovladač	<b>1</b>	<b>5 600,00</b>	5 600		0
<b>TSWMC7-EG-B</b>	7" dotykový panel do zdi, PoE, WiFi, interkom, hudební zóna	<b>1</b>	<b>30 500,00</b>	30 500		0
<b>TSWMC5-EG-B</b>	5" dotykový panel do zdi, PoE, WiFi, interkom, hudební zóna	<b>1</b>	<b>20 500,00</b>	20 500		0
<b>AVE-RAA1-B</b>	Hudební zóna SpeakerPoint, 50W, Ethernet, příd. hud. zóna	<b>2</b>	<b>13 500,00</b>	27 000		0
<b>A-EB1012P</b>	XBMC média přehrávač, ne DVD	<b>1</b>	<b>15 500,00</b>	15 500		0
<b>6B1-240-B</b>	Bezdrátová 6 tlačítková kláv.	<b>1</b>	<b>5 500,00</b>	5 500		0
<b>WCS10-R-ZP</b>	Bezdrát. modul relé a teploměru	<b>1</b>	<b>5 400,00</b>	5 400		0
<b>INELS-CI</b>	Integrační modul Inels / Foxtrot	<b>1</b>	<b>5 800,00</b>	5 800		0
<b>VM0404H</b>	HDMI maticový přepínač 4x4	<b>1</b>	<b>10 500,00</b>	10 500		0
<b>VE-800</b>	Převodník HDMI na 2xCAT5, 5V	<b>2</b>	<b>2 500,00</b>	5 000		0
<b>WRVS4400N</b>	Router 10/100/1000, WiFi AP	<b>1</b>	<b>4 500,00</b>	4 500		0
<b>SD-216</b>	Switch, 16x 10/100/1000 Mb/s	<b>1</b>	<b>4 962,00</b>	4 962		0
<b>2BIG-2000</b>	Síťový NAS disk 2TB s RAID1	<b>1</b>	<b>7 700,00</b>	7 700		0
<b>CHE-13X</b>	Composer Home Edition - SW ke správě a úpravám systému	<b>1</b>	<b>2 950,00</b>	2 950		0
<b>INTERCOM-E</b>	Elektronická licence na interkom	<b>1</b>	<b>9 450,00</b>	9 450		0
<b>3PNAV</b>	Mobile Navigator Licence iPhone	<b>4</b>	<b>3 500,00</b>	14 000		0
<b>3PNAV-IPAD</b>	Mobile Navigator Licence iPad	<b>1</b>	<b>3 500,00</b>	3 500		0
<b>Cena celkem v Kč, bez DPH</b>				<b>216 912</b>		<b>0</b>



# PŘÍLOHA P XII: A/V 07. - blokové schéma varianta 2



## PŘÍLOHA P XIII: Přibližná cenová kalkulace A/V varianta 2

Typ:	Popis:	počet	MOC (Kč)		VOC (Kč)	
			cena/jedn.	cena celkem	cena/jedn.	cena celkem
HC1000V3-E-B	Výkonná řídicí jednotka, včetně 500GB HDD, bez on-screen	1	54 200,00	54 200		0
HC300C-E-B	Řídicí jednotka, včetně ovladače SR-250, 2 hudební zóny, RS-232	1	23 650,00	23 650		0
HC200BNR-E-B	Řídicí jednotka bez ovladače, pro individuální řízení místnosti	3	14 900,00	44 700		0
SR-250-Z-B	Systémový bezdrátový ovladač	3	5 600,00	16 800		0
TSWMC7-EG-B	7" dotykový panel do zdi, PoE, WiFi, interkom, hudební zóna	1	30 500,00	30 500		0
TSWMC5-EG-B	5" dotykový panel do zdi, PoE, WiFi, interkom, hudební zóna	1	20 500,00	20 500		0
10B1-B/W	PoE LCD klávesnice, 8 tlačítek	1	10 100,00	10 100		0
TUN2-E-B	Multi Tuner, 2xFM/AM, analog	1	20 300,00	20 300		0
8AMP1-B	4 zónový zesilovač, 60W 8ohm	1	40 500,00	40 500		0
16S2-E-B	16 zónový maticový přepínač	1	36 600,00	36 600		0
A-EB1012P	XBMC média přehrávač, ne DVD	2	15 500,00	31 000		0
6B1-240-B	Bezdrátová 6 tlačítková kláv.	2	5 500,00	11 000		0
INELS-CI	Integrační modul Inels / Foxtrot	1	5 800,00	5 800		0
HDFST-444	HDMI maticový přepínač 4x4	1	24 600,00	24 600		0
EXT-HDMIRS	Převodník HDMI na 2xCAT5	3	18 800,00	56 400		0
EXT-USB-RJ	Převodník USB 2.0 na CAT5	1	14 500,00	14 500		0
WRVS4400N	Router 10/100/1000, WiFi AP	1	4 500,00	4 500		0
SR-2024	Switch, 24x 10/100/1000 Mb/s	1	6 699,00	6 699		0
DS409S-3TB	Síťový NAS disk 3TB s RAID5	1	19 900,00	19 900		0
5115-1500i	Záložní zdroj UPS, 1500VA	1	12 400,00	12 400		0
CHE-13X	Composer Home Edition - SW ke správě a úpravám systému	1	2 950,00	2 950		0
INTERCOM-E	Elektronická licence na interkom	1	9 450,00	9 450		0
3PNAV	Mobile Navigator Licence iPhone	4	3 500,00	14 000		0
3PNAV-IPAD	Mobile Navigator Licence iPad	1	3 500,00	3 500		0
<b>Cena celkem v Kč, bez DPH</b>				<b>514 549</b>		<b>0</b>



## PŘÍLOHA P XIV: Výtah z originálního popisu nastavení INT-RS

### INT-RS module - short technical description

The module INT-RS is dedicated to work with INTEGRA panels with firmware v1.06 2008-01-08 or above. It is an INTEGRA (LCD) bus to RS-232 converter.

To properly configure INT-RS module, the following steps should be done:

- 1) Set the module address using DIP-switches 3..1. Allowed addresses are:
  - 0..3 - for INTEGRA 24 and 32 (i.e. DIP3='OFF')
  - 0..7 - for INTEGRA 64, 128 and WRL
- 2) Set the module function using DIP-switches 8..4. Possible values are:
  - 0 to 31 = 00000bin to 11111bin, but only the first few functions are present.
- 3) Connect INT-RS module to INTEGRA LCD bus using 4-wire cable.
- 4) Enter the Service mode, go into the Structure menu, enter the Hardware submenu, select the Identification position and invoke the LCD keypads id. function.

#### **Function 0** - DIP-switches 8..4 = 00000

The module RS-232 port acts as INT-KLCD keypad serial port.

#### **Function 1** - DIP-switches 8..4 = 00001

The module is used by INTEGRA panel for the monitoring purposes.

#### **Function 2** - DIP-switches 8..4 = 00010

The module is used by INTEGRA panel for the integration purposes.

RS-232 serial port of INT-RS module is configured as 19 200 / 8 / 1 / N.

Communication between INT-RS module and external device is arranged in such a way that external device should ask (send command to) INT-RS module, and the module will answer immediately, if it is not marked otherwise. Data exchange is not time dependent.

The protocol uses the following frame structure (both ways - from and to INT-RS):

<b>0xFE</b>	<b>0xFE</b>	cmd	d1	d2	...	dn	crc.high	crc.low	<b>0xFE</b>	<b>0x0D</b>
-------------	-------------	-----	----	----	-----	----	----------	---------	-------------	-------------

The 16-bit crc sum is calculated as follows:

- 1) Set  $crc := 0x147A$
- 2) For all successive bytes  $b = cmd, d1, d2, \dots, dn$  perform the crc update steps:
  - a)  $crc := rl(crc)$  - rotate crc 1 bit left  
(msb = bit.15 shifts into lsb = bit.0 position)
  - b)  $crc := crc \text{ xor } 0xFFFF$
  - c)  $crc := crc + crc.high + b$   
(e.g. if  $crc=0xFEDC$  and  $b=0xA9$  then:  $0xFEDC + 0xFE + 0xA9 = 0x0083$ )

## PŘÍLOHA P XV: Příkazy pro čtení stavů ústředny INTEGRA

<b>cmd</b>	<b>meaning</b>	<b>answer</b>
0x00	zones violation	0x00 + 16 bytes
0x01	zones tamper	0x01 + 16 bytes
0x02	zones alarm	0x02 + 16 bytes
0x03	zones tamper alarm	0x03 + 16 bytes
0x04	zones alarm memory	0x04 + 16 bytes
0x05	zones tamper alarm memory	0x05 + 16 bytes
0x06	zones bypass	0x06 + 16 bytes
0x07	zones „no violation“ trouble	0x07 + 16 bytes
0x08	zones „long violation“ trouble	0x08 + 16 bytes
0x09	armed partitions (suppressed)	0x09 + 4 bytes
0x0A	armed partitions (really)	0x0A + 4 bytes
0x0B	partitions armed in mode 2	0x0B + 4 bytes
0x0C	partitions armed in mode 3	0x0C + 4 bytes
0x0D	partitions with 1st code entered	0x0D + 4 bytes
0x0E	partitions entry time	0x0E + 4 bytes
0x0F	partitions exit time >10s	0x0F + 4 bytes
0x10	partitions exit time <10s	0x10 + 4 bytes
0x11	partitions temporary blocked	0x11 + 4 bytes
0x12	partitions blocked for guard round	0x12 + 4 bytes
0x13	partitions alarm	0x13 + 4 bytes
0x14	partitions fire alarm	0x14 + 4 bytes
0x15	partitions alarm memory	0x15 + 4 bytes
0x16	partitions fire alarm memory	0x16 + 4 bytes
0x17	outputs state	0x17 + 16 bytes
0x18	doors opened	0x18 + 8 bytes
0x19	doors opened long	0x19 + 8 bytes
0x1A	RTC and basic status bits	0x1A + 9 bytes
0x1B	troubles part 1	0x1B + 47 bytes
0x1C	troubles part 2	0x1C + 26 bytes
0x1D	troubles part 3	0x1D + 60 bytes
0x1E	troubles part 4	0x1E + 29 bytes
0x1F	troubles part 5	0x1F + 31 bytes
0x20	troubles memory part 1	0x20 + 47 bytes
0x21	troubles memory part 2	0x21 + 39 bytes
0x22	troubles memory part 3	0x22 + 60 bytes
0x23	troubles memory part 4	0x23 + 29 bytes
0x24	troubles memory part 5	0x24 + 48 bytes

## PŘÍLOHA P XVI: Příkazy pro ovládání ústředny INTEGRA

0x80	arm in mode 0	+ 8 bytes - user code, e.g.: <i>if code is '1234', no prefixes: 0x12, 0x34, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF</i> <i>if code is '1234', prefix is '97': 0x97, 0x12, 0x34, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF</i> + 4 bytes - partition list, e.g.: <i>if partition 1, 2, and 29 have to be armed: 0x03, 0x00, 0x00, 0x10</i>
0x81	arm in mode 1	data structure as above
0x82	arm in mode 2	data structure as above
0x83	arm in mode 3	data structure as above
0x84	disarm	data structure as above
0x85	clear alarm	data structure as above
0x86	zones bypass	+ 8 bytes - user code - see example for 0x80 + 16 bytes - zone list, e.g.: <i>if zone 1, 3, 62 and 120 have to be bypassed: 0x05, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x20, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x80, 0x00</i>
0x87	zones unbyypass	data structure as above
0x88	outputs on	+ 8 bytes - user code - see example for 0x80 + 16 bytes - output list - see example for 0x86
0x89	outputs off	data structure as above
0x8A	open door	+ 8 bytes - user code - see example for 0x80 + 16 bytes - output list - see example for 0x86 - outputs of a 101 type can be „opened“ + 8 bytes - expander list, e.g.: <i>if expander address 4 and 63 doors have to be opened: 0x10, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x80</i>
0x8B	clear trouble memory	+ 8 bytes - user code - see example for 0x80
0x8C	read event	+ 3 bytes - last event index. To start reading event log call this function with these 3 bytes equal 0xFF - the last event will be returned. To read previous event, call this function with event index returned by this function and so on.

## PŘÍLOHA P XVII: Tvorba datového rámce pro příkaz 0x80

Výpočet kontrolního součtu pro příkaz 0x80 - zastřežení v režimu 0 (kód: 1234, blok: 1)

postup výpočtu	crc.high	crc.low	crc.high	crc.low
základní hodnota	0001 0100	0111 1010	0x14	0x7A
rotace o 1 bit vlevo	0010 1000	1111 0100	0x28	0xF4
xor s 0xFFFF	1101 0111	0000 1011	0xD7	0x0B
+ crc.high	1101 0111	1110 0010	0xD7	0xE2
+ b (cmd - 80)	1101 1000	0110 0010	0xD8	0x62
rotace o 1 bit vlevo	1011 0000	1100 0101	0xB0	0xC5
xor s 0xFFFF	0100 1111	0011 1010	0x4F	0x3A
+ crc.high	0100 1111	1000 1001	0x4F	0x89
+ b (kód - 12)	0100 1111	1001 1011	0x4F	0x9B
rotace o 1 bit vlevo	1001 1111	0011 0110	0x9F	0x36
xor s 0xFFFF	0110 0000	1100 1001	0x60	0xC9
+ crc.high	0110 0001	0010 1001	0x61	0x29
+ b (kód - 34)	0110 0001	0101 1101	0x61	0x5D
rotace o 1 bit vlevo	1100 0010	1011 1010	0xC2	0xBA
xor s 0xFFFF	0011 1101	0100 0101	0x3D	0x45
+ crc.high	0011 1101	1000 0010	0x3D	0x82
+ b (kód - FF)	0011 1110	1000 0001	0x3E	0x81
rotace o 1 bit vlevo	0111 1101	0000 0010	0x7D	0x02
xor s 0xFFFF	1000 0010	1111 1101	0x82	0xFD
+ crc.high	1000 0011	0111 1111	0x83	0x7F
+ b (kód - FF)	1000 0100	0111 1110	0x84	0x7E
rotace o 1 bit vlevo	0000 1000	1111 1101	0x08	0xFD
xor s 0xFFFF	1111 0111	0000 0010	0xF7	0x02
+ crc.high	1111 0111	1111 1001	0xF7	0xF9
+ b (kód - FF)	1111 1000	1111 1000	0xF8	0xF8
rotace o 1 bit vlevo	1111 0001	1111 0001	0xF1	0xF1
xor s 0xFFFF	0000 1110	0000 1110	0x0E	0x0E
+ crc.high	0000 1110	0001 1100	0x0E	0x1C
+ b (kód - FF)	0000 1111	0001 1011	0x0F	0x1B

rotace o 1 bit vlevo	0001 1110	0011 0110	0x1E	0x36
xor s 0xFFFF	1110 0001	1100 1001	0xE1	0xC9
+ crc.high	1110 0010	1010 1010	0xE2	0xAA
+ b (kód - FF)	1110 0011	1010 1001	0xE3	0xA9
rotace o 1 bit vlevo	1100 0111	0101 0011	0xC7	0x53
xor s 0xFFFF	0011 1000	1010 1100	0x38	0xAC
+ crc.high	0011 1000	1110 0100	0x38	0xE4
+ b (kód - FF)	0011 1001	1110 0011	0x39	0xE3
rotace o 1 bit vlevo	0111 0011	1100 0110	0x73	0xC6
xor s 0xFFFF	1000 1100	0011 1001	0x8C	0x39
+ crc.high	1000 1100	1100 0101	0x8C	0xC5
+ b (blok - 01)	1000 1100	1100 0110	0x8C	0xC6
rotace o 1 bit vlevo	0001 1001	1000 1101	0x19	0x8D
xor s 0xFFFF	1110 0110	0111 0010	0xE6	0x72
+ crc.high	1110 0111	0101 1000	0xE7	0x58
+ b (blok - 00)	1110 0111	0101 1000	0xE7	0x58
rotace o 1 bit vlevo	1100 1110	1011 0001	0xCE	0xB1
xor s 0xFFFF	0011 0001	0100 1110	0x31	0x4E
+ crc.high	0011 0001	0111 1111	0x31	0x7F
+ b (blok - 00)	0011 0001	0111 1111	0x31	0x7F
rotace o 1 bit vlevo	0110 0010	1111 1110	0x62	0xFE
xor s 0xFFFF	1001 1101	0000 0001	0x9D	0x01
+ crc.high	1001 1101	1001 1110	0x9D	0x9E
+ b (blok - 00)	1001 1101	1001 1110	0x9D	0x9E

Výsledný datový rámeček pro příkaz 0x80 - zastřežení v režimu 0 (kód: 1234, blok: 1)

<b>0xFE</b>	<b>0xFE</b>	0x80	0x12	0x34	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF
-------------	-------------	------	------	------	------	------	------	------	------

0xFF	0x01	0x00	0x00	0x00	0x9D	0x9E	<b>0xFE</b>	<b>0x0D</b>
------	------	------	------	------	------	------	-------------	-------------