

Aplikace systému domácí automatizace v rámci zabezpečení objektů

Applications of home automation in building security

Bc. Radek Holík

Diplomová práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Radek Holík**
Osobní číslo: **A12302**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Aplikace systému domácí automatizace v rámci zabezpečení objektů**

Téma anglicky: **Home Automation Applications in Building Security**

Zásady pro vypracování:

1. **Pojednejte o systémech nevýrobní automatizace.**
2. **Popište možnosti systémů domácí automatizace.**
3. **Analyzujte legislativní požadavky na systémy domácí automatizace.**
4. **Zpracujte přehled současné nabídky na trhu.**
5. **Navrhněte zabezpečení modelového objektu s využitím systému domácí automatizace.**

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. LACKO, Branislav, HOLÝ, Miroslav. Integrovaná nevýrobní automatizace. [studijní podklad]. Brno: VUT, Fakulta strojního inženýrství, 2003.
2. VALOUCH, Jan. Projektování integrovaných systémů. [skriptum]. Zlín: UTB, 2013. ISBN 978-80-7454-296-1 152 s.
3. VALEŠ, Miroslav. Inteligentní dům. 1. vyd. Brno: ERA, 2006. 123 s. ISBN 80-7366-062-8.
4. HRUŠKA, František. Projektování řídicích a informačních systémů. [skriptum]. Zlín: UTB, 2010. ISBN 978-80-7318-979-2. 175 s.
5. HERMANN, Merz, THOMAS, Hansemann a CHRISTOF, Hübner. Automatizované systémy budov: Sdělovací systémy KNX/EIB, LON a BACnet. Praha: Grada, 2009. Edice Stavitel. 264 s. ISBN 978-80-247-2367-9.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jan Valouch, Ph.D.

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

7. února 2014

Termín odevzdání diplomové práce:

27. května 2014

Ve Zlíně dne 7. února 2014



prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.

ředitel ústavu

ABSTRAKT

Diplomová práce řeší problematiku aplikace systému domácí automatizace v rámci zabezpečení objektu. Úvodní část práce analyzuje význam systémů nevýrobní automatizace a specifikuje možnosti systémů domácí automatizace, včetně vymezení zásad systémové integrace. Tyto informace jsou doplněny rozbohem legislativních požadavků na systémy domácí automatizace a rovněž analýzou možností produktů v současné době dostupných na trhu. Stěžejní výstup práce představuje návrh zabezpečení modelového objektu s využitím systému domácí automatizace.

Klíčová slova:

nevýrobní automatizace, integrovaný poplachový systém, systémy domácí automatizace, systémová integrace

ABSTRACT

The graduation thesis describes a matter of application of home automation system within building's security. Introductory part analyses significance of non-industrial automation systems and specifies the possibilities of home automation systems, including defining of principles of system integration. The information is supplemented by an analysis of legal requirements for the home automation systems and by analysis of the products available nowadays on a market. Crucial output of the thesis is a project of model building security using the home automation system.

Keywords:

non-industrial automation, Integrated alarm system, home automation system, system integration

Rád bych poděkoval vedoucímu mé diplomové práce panu Ing. Janu Valouchovi, Ph.D. za odborné vedení, konzultace a za poskytnuté odborné informace k práci. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Pavlu Vyoralovi za poskytnuté důležité informace a potřebné materiály a kontakty k tvorbě diplomové práce.

Závěrem bych chtěl poděkovat svým blízkým přátelům a rodině, kteří mě při tvorbě této práce pomáhali psychicky a především své přítelkyni, že měla se mnou velkou trpělivost.

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval.
V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně

.....
Podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 NEVÝROBNÍ AUTOMATIZACE	11
1.1 SYSTÉMY INTEGROVANÉ AUTOMATIZACE	12
1.2 INTELIGENTNÍ BUDOVY	13
2 SYSTÉMOVÉ PŘÍSTUPY K NEVÝROBNÍ AUTOMATIZACI	16
3 INTEGRACE SYSTÉMU DOMÁCÍ AUTOMATIZACE	19
3.1 DRUHY INTEGROVANÝCH SYSTÉMŮ	20
3.2 INTEGROVANÝ SYSTÉM DOMÁCÍ AUTOMATIZACE.....	21
3.2.1 Programovatelné logické automaty	21
3.3 MOŽNOSTI SYSTÉMŮ DOMÁCÍ AUTOMATIZACE.....	22
3.3.1 Topení	23
3.3.2 Osvětlení	24
3.3.3 Stínící technika.....	24
3.3.4 Audio systém.....	25
3.3.5 Vzduchotechnika.....	25
3.3.6 Klimatizace	26
3.3.7 Vzdálená komunikace systému	26
3.3.8 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy	27
3.3.9 Přístupové systémy.....	28
3.3.10 Elektrická požární signalizace.....	28
4 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY	29
II PRAKTICKÁ ČÁST	34
5 SOUČASNÁ NABÍDKA NA TRHU	35
5.1 ABB I – BUS® KNX.....	35
5.2 SCHNEIDER ELECTRIC	36
5.3 TECOMAT SYSTÉM FOXTROT	38
5.4 HAGER	39
5.5 NIKOBUS MOELLER.....	40
6 NÁVRH ZABEZPEČENÍ MODELOVÉHO OBJEKTU S VYUŽITÍM SYSTÉMŮ DOMÁCÍ AUTOMATIZACE	42
6.1 BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ.....	42
6.1.1 Popis objektu.....	42
6.1.2 Analýza rizik	43
6.1.2.1 Zabezpečované hodnoty	43
6.1.2.2 Budova.....	43
6.1.3 Ostatní vlivy	44
6.1.3.1 Vnější vlivy.....	44
6.1.3.2 Vnitřní vlivy.....	44
6.2 NÁVRH SKLADBY SYSTÉMU.....	45
6.2.1 Údaje o klientovi a o objektu	45
6.2.2 Stanovení stupně zabezpečení.....	45
6.2.3 Stanovení třídy prostředí	45

6.2.4	Půdorys objektu s popisem místností.....	46
6.2.5	Použité komponenty poplachového zabezpečovacího a tísňového systému.....	47
6.2.6	Konfigurace poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů.....	63
6.2.7	Použité komponenty Loxone.....	67
6.2.8	Konfigurace domácí automatizace Loxone.....	79
6.2.9	Použité komponenty Elko ep systém iNels.....	80
6.2.10	Konfigurace domácí automatizace Elko ep systém iNels.....	91
6.2.11	Půdorys s rozmístěním komponentů.....	93
6.2.12	Způsob plánované odezvy na aktivaci poplachu.....	94
6.2.13	Způsob a četnost provádění servisu a oprav.....	96
6.2.14	Přehled legislativních, technických předpisů a norem.....	96
6.2.15	Cenové nabídky.....	98
ZÁVĚR.....		103
ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....		105
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....		107
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....		110
SEZNAM OBRÁZKŮ.....		111
SEZNAM TABULEK.....		115
SEZNAM PŘÍLOH.....		116

ÚVOD

Dnešní svět se z velké části zajímá o počítačovou techniku a o modernizaci elektronických systémů pro residenční a komerční účely. Tyto systémy se využívají pro zabezpečení nebo sledování pohybu osob v objektu (prostoru). Další využití elektronických systémů může být v oblasti protipožární ochrany. Protipožární ochrana zajišťuje včasnou detekci vzniklého nebo vznikajícího požáru. Všechny tyto systémy směřují velmi rychle technicky kupředu. Uživatelé si hlavně přejí co nejrozšířenější využití všech elektronických systémů, které jsou možné zkompletovat do jednoho hlavního systému. Těmto systémům se říká „inteligentní budovy“ nebo domácí automatizace. Někteří uživatelé si myslí, že „inteligentní budovy“ jsou moc velký komfort a že si to nemůžou dovolit. Jelikož v dnešní době je dost firem, které se zabývají těmito systémy, začíná být přehlcený trh. Tím pádem cena začíná klesat, a tak je domácí automatizace dostupnější pro širší veřejnost.

Termín „inteligentní budova“ je jen obchodní pojem, protože správná definice není zcela známa. Budova, která je nazývána inteligentní, je považována za vysoce automatizovanou. O inteligenci budovy se dnes nedá mluvit, protože vše řídí člověk, který naprogramuje nebo nakonfiguruje systémové řízení. Proto se dnes začíná používat pojem domácí automatizace. Ale toto označení lze použít pouze u domů nebo bytů. Diplomová práce je zaměřena na návrh modelového rodinného domu v rámci zabezpečení a propojení s domácí automatizací.

Domácí automatizace je systém, který řídí různé systémy. Může to být topení (regulace), osvětlení (spínané, stmívané, světelné scény), stínící technika (žaluzie, markýzy, rolety) s ručním nebo automatickým ovládním, zajištění bezpečnostních funkcí poplachovým systémem, aplikace požárních hlásičů, ovládní audio systému, vzduchotechniky, klimatizace, vzdálená komunikace. Tento systém lze propojit i se systémy, které mohou být certifikované. Jsou to například poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (PZTS) nebo elektronická požární signalizace (EPS). Celý systém je řízen centrálním řídicím systémem. Může to být programovatelný logický automat (PLC), který využívá jen hvězdicovitou síť. To znamená, že ke každému např. teplotnímu senzoru musí vést jeden kabel od senzoru k řídicí jednotce. Nebo může být použit systém pomocí sběrnice, na kterou lze napojovat v jedné smyčce více těchto např. teplotních senzorů.

I. TEORETICKÁ ČÁST

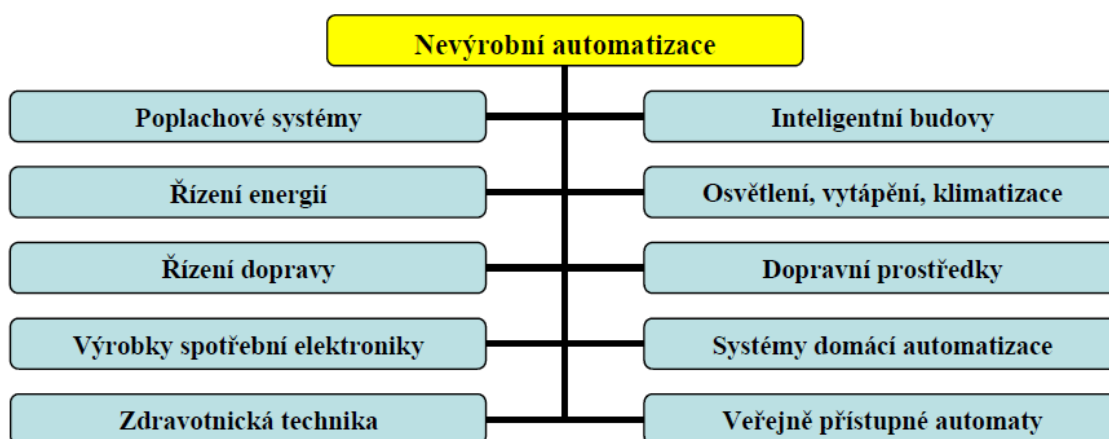
1 NEVÝROBNÍ AUTOMATIZACE

V nevýrobní automatizaci se řeší dvě oblasti automatizace. Jedno řešení je automatizace nevýrobních procesů a druhé je automatizace funkcí nevýrobních soustav. Úkol nevýrobní automatizace je zavádění automatizačních procesů v různých odvětvích. Jsou to např. informační služby, peněžní ústavy, veřejné služby, zdravotnictví, procesy s provozem bytových nebo nebytových prostorů.

Automatizace stanovuje použití řídicích systémů (např. regulátorů, snímačů, počítačů) k řízení výrobních nebo nevýrobních zařízení a procesů. Dále snižuje potřebu člověka při vykonávání určitých úkolů. Pokud automatizace dosáhne komplexního řešení, může dojít na vyřazení člověka z výrobního procesu. Tento obor je v současné době velmi žádan.

Integrovaná nevýrobní automatizace je prezentována jako automatizace, která se věnuje automatizaci nevýrobních procesů a automatizovaných nevýrobních soustav. Integrovaná nevýrobní automatizace je potřebná ze dvou důvodů. První z důvodů je optimální souběžný vývoj výrobní automatizace s nevýrobní automatizací. Druhým důvodem je poptávka, která je pro nevýrobní automatizaci velmi důležitá.

Mezi typické produkty nevýrobní automatizace jsou většinou technické prostředky např. kamerové systémy, prostorové detektory, prostředky pro identifikaci osob, snímače čárových kódů a magnetických a čipových karet.



Obr. 1 – Technické oblasti nevýrobní automatizace [5]

1.1 Systémy integrované automatizace

Systémy integrované automatizace (SIA) jsou v dnešní době uplatněny ve všech technických i netechnických oborech, v průmyslových i neprůmyslových oblastech, ale i ve veřejném a soukromém sektoru.

SIA mají velmi bohatou historii v rozvoji automatizačních systémů. Vznik automatizačního řízení je spjat s rozvojem průmyslu. Při vývoji parních strojů se přišlo na první zařízení, při kterém bylo využito automatizační řízení.

Vše začalo v roce 1765, když byl zkonstruován regulátor hladiny vody v bubnu parního kotle. Jako první stroj, který byl programovatelně řízen, byl tkalcovský stav řízený děrnými kartami (J. M. Jacquard v r. 1805). Další rozvoj automatizace byl relativně pomalý, protože byly především využívány mechanické principy. Dynamický rozvoj automatizace nastal na začátku 30. let dvacátého století. Každých 10 let přišly kvalitativní změny v technice i teorii automatického řízení. Byly nasazovány regulační techniky v těžkém průmyslu a energetice. Ve 40. letech byly vyvinuty reléové a samočinné elektronkové počítače. V 50. letech byly nasazovány ve velkém rozsahu pneumatické, elektronicky regulační a automatizační techniky. V 60. letech již existovaly aplikované prostředky klasické regulace a logické řízení. Pro 70. léta je charakteristické vytvoření nového pojetí automatického řízení a to tzv. automatizovaný systém řízení.

Pro automatizaci byly 80. léta velmi pokrokové. Začala se významně využívat robotika a mikroelektronika. Automatizace byla využívána ve strojárnách, inteligentních měřicích přístrojích, ale také u číslicových regulátorů.

V dnešní době se SIA využívají v mnoha oborech, např. informatika výrobního průmyslu, zemědělství, řízení nemocnic, škol, veřejné správy (finanční úřady, registrace vozidel), dopravy.

SIA se vyvíjí postupně a jeho význam se zakládá na:

1. integraci všech funkcí systému automatizace,
2. automatizaci všech procesů, které se vyskytují v určitých objektech,
3. instalaci distribuovaných systémů, vzájemném propojení, přenosu signálů, informací a zpráv.

Cílem SIA je dosažení nejvhodnějšího a stabilizovaného procesu, nejlepšího postupu a vyhrazeného nebo smyslu daného určitého řízeného objektu. Podle daného cíle je ukazatelem největší efektivnost, bezpečnost provozu, přesnost a kvalita výroby.

Základní funkcí SIA v automatizaci je řídit systém v reálném čase transformací a distribuci hmoty nebo energie. [1]

Jedním z mnoha příkladů využití SIA jsou „Inteligentní budovy“.

1.2 Inteligentní budovy

Termín „Inteligentní budova“ je v dnešní době znám i mezi laickou veřejností. Ale toto označení zneužívá pojem *inteligentní*. Inteligentní mohou být jen tvorové obdařeni schopnosti samostatně myslet. V dnešní době jsou věci pouze naprogramované, aby se chovaly dle daného programu. Proto cílem této kapitoly je objasnit termín „inteligentní budova“. Navíc v budoucnu se automatizace budov stane nedílnou součástí našich životů, což je dalším důvodem k objasnění termínu „inteligentní budova“.

Termín "inteligentní budova" má svůj původ v USA, kde byl poprvé použit zhruba před deseti lety k definici vzájemně propojených technických prostředků, poskytovaných služeb a prostředků správy velkých budov navržených tak, aby jako celek co nejvíce uspokojovaly potřeby uživatelů i vlastníků budovy. [2]

V předchozím odstavci byl popsán termín „inteligentní budova“, jak je vnímán tento termín ve Spojených Státech Amerických. V následujícím textu jsou obeznámeny názory odborníků z ČR, kteří odpovídali na otázku, co si myslí o termínu „inteligentní budova“.

Otázka zní: Co si myslíte o termínu „inteligentní budova“?

Pan Roman Lisec z firmy E systém, s.r.o.

Je to dům nebo budova, která dokáže uživateli zaručit komfort bez jakéhokoliv zásahu a aniž by byl uživatel přítomen. Může zajistit maximální provozní bezpečnost a snížit energetickou náročnost. Dům si žije svým „vlastním životem“. Reaguje na vnější i vnitřní změny. Tím se myslí např. počasí (déšť, slunce, vítr, sníh), tlak, den, noc, pohyb v budově atd. *Na všechny tyto změny umí dům reagovat a zvládne veškerý chod a to celé bez uživatele. [3]*

Petr Holub (Šance pro budovy)

Když si představím termín „inteligentní budova“ tak je to budova s energetickou úsporou, šetrnou k životnímu prostředí a především kvalitou vnitřního prostředí. Tyto potřeby se můžou velmi dobře integrovat. [3]

Milan Hošek (ActivHouse CZ)

Z hlediska filozofického je to špatně, inteligentní je na Zemi pouze člověk, jehož vývoj trval cca 2,5 mld. let. [3] Na světě zatím není nic inteligentnější než člověk. Pojem inteligentní je příliš přehnaný, nadnesený a pochybený. Dům nebo budova může být chytrý neboli SMART a ne inteligentní.

Milan Randl (Loxone Česká republika)

Termín „inteligentní dům“ je v ČR velmi rozšířený, ale radši to nazývám domácí automatizace nebo Smart Home.

Ing. Lubomír Kuchynka (KUFİ INT s.r.o.)

Jako inteligentní budova je považován za objekt, v kterém je umístěno centrální zařízení a má jednotné uživatelské rozhraní, které ovládá všechny prvky v budově. Je to např. vytápění, chlazení, větrání, osvětlení, zabezpečení, audio systém, automatické stínící žaluzie. Řídící systém inteligentní budovy podporuje pohodlné a automatické ovládání a je nedílnou součástí energetického managementu budovy.

Lukáš Frekl (Ferammat Cybernetics s.r.o.)

Termín „inteligentní budova“ je jen obchodní pojem, protože správná definice není zcela známa. Budovu, kterou nazýváme inteligentní, považujeme za vysoce automatizovanou. I když jsou moderní automobily vybaveny vyspělou technologií, neříkáme jim „inteligentní automobily“. Proč bychom měli budovám říkat „inteligentní budovy“? O inteligenci budovy se dnes nedá mluvit, protože vše řídí člověk, který naprogramuje nebo nakonfiguruje systémové řízení. [3]

Richard Kaloč (Eaton Elektrotechnika s.r.o.)

Pojem „inteligentní budova“ je v dnešní době velmi moderní termín, který je skloňován v mnoha pádech. Většina lidí si myslí, že takovou budovu ovládá centrální dotykový panel nebo počítačové centrum. Proto hodně lidí má k těmto budovám nedůvěru, že je to složité a jenom pro bohaté. [3]

Jako inteligentní budovy jsou objekty s integrovaným managementem. Je to sjednocený systém, který je propojen s:

1. systémem řízení (technika prostředí, komunikace, energetika),
2. zabezpečením (kontrola přístupu, požární ochrana, PZTS),
3. správou budov (plánování, pronájem, inventář).

Uživatel, vlastník nebo správce objektu vnímá inteligentní budovu jako prvek pro snadné a rychlejší ovládaní systémových prostředků. Inteligentní budova umožňuje velkou úsporu provozních nákladů.

Inteligentní budova je vlastně budova, ve které jsou propojeny celé řady systémů, jako jsou např. systémy osvětlení, řízení vytápění, chlazení, vzduchotechnika, stínící technika, řízení energetické soustavy, náhradní zdroje, řízení výtahů, PZTS, přístupové systémy, ale i uzavřený kamerový systém (CCTV). V dnešní době se těchto systémů využívá především při výstavbě nových moderních administrativních nebo veřejných budov.

Největším problémem inteligentních budov je kompatibilita jednotlivých systémů a zařízení. Většinou si výrobci těchto systémů vyrábí své komponenty a tyto komponenty nelze propojit s jiným systémem. Automatizace jednotlivých systémů je v dnešní době založena na mikroprocesorové technice. Prvky daného systému jsou propojeny přes sběrníkové rozhraní, které dále komunikuje přes počítačovou techniku. [2]

Dílčí závěr

Nevýrobní automatizace je veškerá automatizace, u které není využit výrobní proces. To znamená, že uživatel se setkává s nevýrobní automatizací při svých každodenních činnostech, například výběr hotovostní z bankomatu.

SIA je soustava spojených nevýrobních procesů do jednoho celku. Cílem SIA musí být efektivita procesu a snaha o nejlepší postup při vykonávání dané činnosti. Příkladem takového nevhodnějšího a nejefektivnějšího SIA jsou „inteligentní budovy“.

„Inteligentní budova“ je stavba, kde jsou jednotlivé inteligentní elementy či systémy integrovány a řízeny prostřednictvím jediného řídicího systému. V inteligentní budově jsou sjednoceny a propojeny systémy řízení, zabezpečení a správy budov. Hlavní cílem této kapitoly, bylo objasnit definici pojmu „inteligentní dům“.

2 SYSTÉMOVÉ PŘÍSTUPY K NEVÝROBNÍ AUTOMATIZACI

Za systémový přístup považujeme způsob myšlení, způsob řešení problémů či způsob jednání, při němž jsou jevy chápány komplexně ve svých vnitřních a vnějších souvislostech.[4]

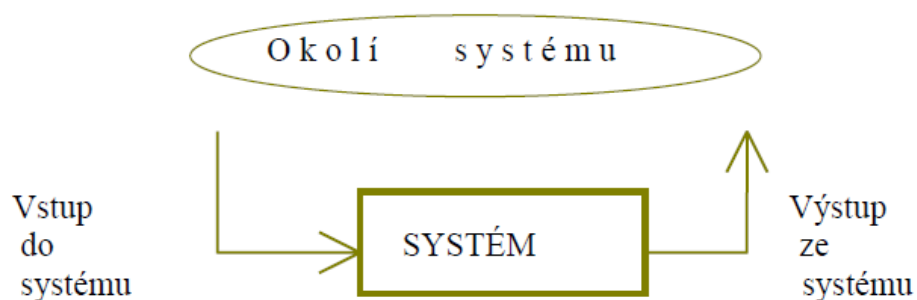
Systémový přístup se převážně využívá při řešení komplikovaných problémů. Při návrhu a realizaci automatizace se řeší různé problémy. Jsou to:

1. požadavky zákazníků a jejich znalost trhu,
2. problémy technologického procesu, které se využívají při automatizaci,
3. programové a technické vybavení vybraných počítačů,
4. psychologické a sociální problémy dopadu automatizace,
5. personální problémy s obsluhou automatizace,
6. ekonomická stránka dané automatizace.

Hlavní cíl systémového přístupu k automatizaci je, aby navržené automatizační řešení bylo pro daného uživatele co nejvíce komplexní. Pokud chceme definovat systémový přístup, musíme upřesnit zkoumaný systém.

Systém chápeme jako účelově definovanou množinu prvků a množinu vazeb mezi prvky, jež společně určují vlastnosti celku. Např. je-li předmětem našeho zkoumání programový systém, definujeme jednotlivé programové moduly jako prvky systému a řídicí vztahy jako vazby v systému. [4]

Systémovou strukturu lze rozdělit do více rozlišovacích úrovní. Např. systémové prvky a vazby dělíme do hlavního programového modulu, který můžeme později rozšířit na nižší rozlišovací úroveň. Tentýž princip platí i obráceně. Systém, jenž je velice rozsáhlý a složitý, lze účelově zjednodušit tím, že shromáždíme některé prvky a vazby do jednoho systému.



Obr. 2 – Systém na nejvyšší rozlišovací úrovni[4]

U automatizovaného systému nás nezajímá pouze struktura systému, ale i chování daného systému. Především pohlížíme na to, jak se systém chová při změně podmětů z okolí a jaký vliv má na své okolí. Pokud chceme studovat automatizovaný systém, musíme si uvědomit, že tento systém je celek se vstupem a výstupem. Uživatel jako laik se dívá na návrh systému jako na Black-Box, neboli černá skříňka. Tato černá skříňka je způsob zkoumání daného systému.

Rozlišujeme dva typy systémů:

- 1) spojitý systém, kdy vstup a výstup můžeme popsat spojitými funkcemi, k popisu chování systému využíváme hlavně diferenciální rovnice,
- 2) diskrétní systém, kdy vstup a výstup popisujeme pouze v určitých časových okamžicích chování tohoto systému je charakterizováno různými formami tabulek.

Systémový přístup může využívat několik zásad:

1. zásada abstrakce, kdy nepodstatné vlastnosti a jevy nevnímáme a pohlížíme pouze na podstatné věci,
2. princip postupu od jednoduchých vlastností ke složitějším,
3. systematické zkoumání systému na základě teoretických znalostí,
4. vytvoření skupiny odborníků, kteří budou na daný problém pohlížet z hlediska své odbornosti,
5. TOP DOWN, kdy postupujeme od celku k detailnější struktuře systému,
6. BOTTOM UP, neboli princip zdola nahoru,
7. rozčlenění systému na jednodušší prvky.

[4]

Postup u řešení problému s využitím systémového přístupu:

1. ANALÝZA
 - a. snahou je rozebrat a analyzovat problém, a tak dokonale pochopit a odhalit princip chování systému,
2. NÁVRH (SYNTÉZA)
 - b. z analýzy přistoupíme k návrhu nového řešení daného problému a zároveň můžeme navrhnout zlepšení celého systému.

Z hlediska systémového přístupu je důležité nejdříve analyzovat daný problém a až potom vytvářet návrh.

Pokud využíváme systémového přístupu u automatizace, je dobré vzít v potaz několik hledisek, například:

1. zpracování technického návrhu automatizace,
2. zpracování projektu automatizace,
3. návrh jakosti automatizace,
4. systémové integrace v automatizaci,

[4]

Dílčí závěr

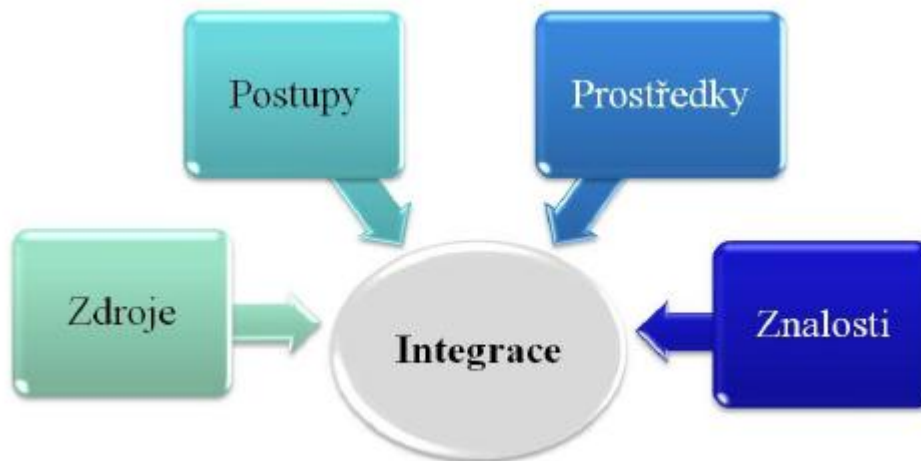
Z výše zmíněných informací vyplývá, že problémy v oblasti nevýrobní automatizace musí být chápány a řešeny komplexně. Proto se systémový přístup využívá především u komplikovaných problémů při návrhu nebo realizaci systému. Jelikož systém chápeme jako množinu prvků, tím pádem ho můžeme rozdělit do více rozlišovacích úrovní.

Metoda, která zkoumá systém na základě vlivů a podmětů okolí je taková metoda, který využívá vstupy a výstupy s okolním systémem a říká se jí „black box“ neboli černá skříňka.

V celé kapitole je popisován systémový přístup, který je nedílnou součástí při návrhu a realizaci nevýrobní automatizace.

3 INTEGRACE SYSTÉMU DOMÁCÍ AUTOMATIZACE

V nevýrobní automatizaci představuje systémová integrace návrh a provedení dané automatizace formou komplexní služby, a to tak, aby uživatel byl maximálně spokojen. Veškerá realizace automatizačního systému je tvořena integrací technických prostředků, zdrojů, postupů a znalostí.



Obr. 3 – Prvky systémové integrace [5]

Návrh a realizaci systémové integrace řeší systémový integrátor. Ten má za úkol zajistit komplexní dodávku integrovaného systému podle přání investora.

Systémový integrátor musí:

- vybrat výrobce a prodejce, kteří mají veškerou nabídku automatizačních prostředků,
- mít obchodní vztahy se společnostmi, u kterých jsou zajištěny doplňující komponenty pro automatizaci,
- domlouvat spolupráci s kvalifikovanými odborníky v oblasti integrovaných systémů v automatizaci,
- mít nadhled nad aplikacemi systémové integrace (systémová analýza, syntéza, návrh a projektové postupy),
- mít platné osvědčení, certifikáty, školení, zkušenosti, reference,
- mít všeobecné poznatky na poradenství, školení a servisní službu,
- mít finanční stabilitu společnosti,
- poskytnout dvouletou záruční dobu na dodávaný systém.

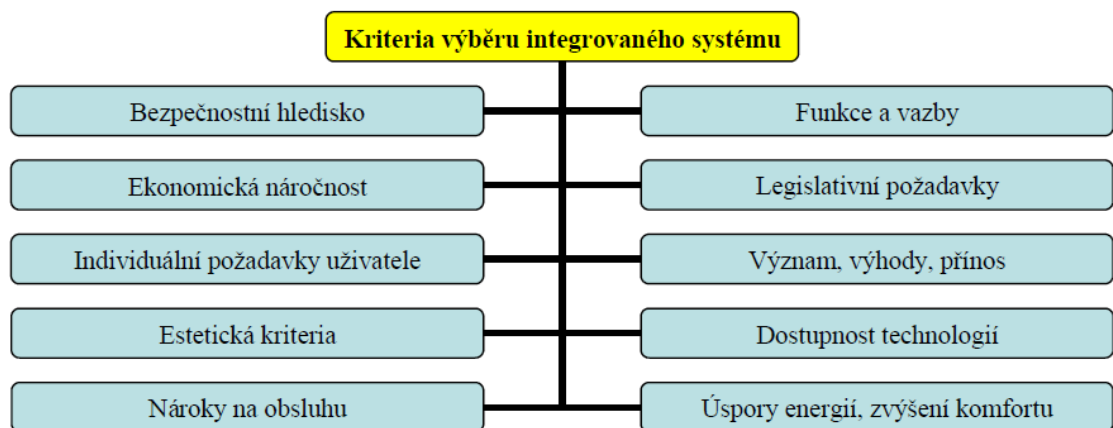
3.1 Druhy integrovaných systémů

Integrovaný systém je možno dělit podle systémových funkcí.

Dělí se na systémy:

1. bezpečnostní (hlavním úmyslem je zajištění ochrany života a zdraví osob a majetku),
2. řídicí (u nepoplachové automatizace je to např. řízení vytápění, osvětlení, stínění atd.).

Při návrhu integrovaného systému je zapotřebí zvážit základní kritéria. Tyto kritéria jsou vypsána v následujícím schématu.



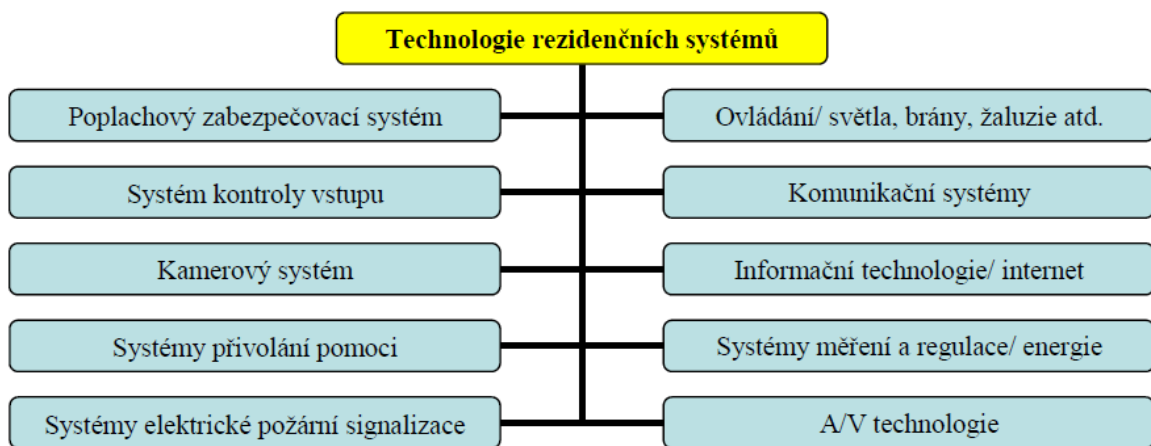
Obr. 4 – Kritéria výběru integrovaného systému [5]

Zákazníci si nechávají instalovat integrovaný systém, aby spojili tři základní oblasti do jednoho systému:

- bezpečnost
- komfort
- úspory

3.2 Integrovaný systém domácí automatizace

V dnešní době v domácnosti je instalována vyspělá technika, která umožňuje ovládat celou řadu systémů např. (vytápění, osvětlení, audio systém, stínící technika, atd.). Všechny tyto systémy jsou ovládány nástěnnými panely, dálkovými ovladači, smartphonem nebo tabletem. Dnes tohle ovládání není vůbec složité, dokonce firmy, které se zabývají domácí automatizací, se snaží ovládání velmi zjednodušit.



Obr. 5 – Technologie rezidenčních systémů [5]

Integrovaný systém domácí automatizace, který je řízen centrálním systémem s PLC (Programmable Logic Controller, programovatelný logický automat) automaty. Programovatelný logický automat řídí celou domácí automatizaci a slouží pro propojení integrovaných systémů např. propojení poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů s domácí automatizací.

3.2.1 Programovatelné logické automaty

PLC je hardwarové zařízení průmyslové výpočetní techniky, které se většinou využívá pro funkce nespojitého sekvenčního a logického řízení podle uživatelského programu. Tato technika se také využívá k automatizaci spojitých procesů s analogovými a digitálními vstupy/výstupy.

Systém PLC u automatizace je hlavní řídicí jednotka, jenž je nedílnou částí při integraci domácí automatizace. [1]

Technické řešení PLC určuje kolik vstupů/výstupů je potřebných v dané instalaci. Pro integraci domácí automatizace se nejčastěji využívá provedení kompaktní PLC. Toto provedení je stanoveno pro aplikace se středním počtem digitálních a analogových vstupů/výstupů. Dále se využívá pro složitější sekvenční logické úkoly. Programování je možné přes PC. Propojení mezi PLC a PC je většinou přes rozhraní RS 232. V dnešní době se do PLC instaluje slot pro paměťovou kartu. Na tuto kartu programátor nahraje kompletní program mimo instalovaný objekt. To usnadňuje programátorovi čas, který by musel vynaložit v objektu, kde se instalace provádí. Při kompletizaci instalace programátor vloží paměťovou kartu s programem do PLC a automaticky se spáruje. Každý výrobce má svůj programovací software. [1]

PLC automaty se mohou použít k:

- zabezpečení objektu,
- doplnění systémové elektroinstalace, která je budována na platformě sběrnice, kde jsou v objektu připojovány snímací (teplota, vlhkost, tlačítka, mikrofon...) a akční (spínače, relé...) prvky (senzory/aktory),
- jednotlivým prvkům domácí automatizace (svítidla, klimatizace, rolety, kotel topení...) to je možné potom ovládat lokálně, dálkově (GSM, web, tablet, smartphone),
- nastavení centrálnímu časovému plánu, který lze aktivovat a vzájemně provázat.

3.3 Možnosti systémů domácí automatizace

Systémem domácí automatizace lze propojit s mnoha zařízeními, které se nachází v domácnostech. Dalo by se říct, že jde propojit vše, co je napojeno na elektřinu. První co si zákazník nechá navrhnout a zapojit je většinou regulace topení. Všichni výrobci, kteří se zabývají domácí automatizací, kladou důraz na reklamu právě na zmíněnou regulaci topení, protože při řízené regulaci jde ušetřit velké množství nákladům vytápění. Až poté si uvědomí, že lze ovládat osvětlení, stínící technika, atd. Pokud si zákazník přeje zabezpečit dům má na výběr ze dvou možností. Jestliže si přeje certifikovaný systém zabezpečení, musí návrh systému splňovat všechny požadavky, které jsou obsaženy v normě ČSN EN 50 131– x– y. V případě že nechce zákazník certifikovaný systém, tak lze využít bezpečnostní funkce přes domácí automatizaci.

Co je dnes velmi žádané je ovládání sauny nebo whirlpoolu. Uživatel si může přes vzdálený přístup zapnout saunu nebo vyhřívání whirlpoolu. Výčet možností systému domácí automatizace je v odrážkách následujícího odstavce.

- Topení (regulace),
- Osvětlení (spínané, stmívané, světelné scény),
- Stínící technika (žaluzie, markýzy, rolety) – ruční nebo automatické ovládání,
- Zajištění bezpečnostních funkcí poplachovým systémem,
- Aplikace požárních hlásičů,
- Ovládání audio systém,
- Vzduchotechnika,
- Klimatizace,
- Vzdálená komunikace systému .

Systém domácí automatizace lze propojit se systémy:

- poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (PZTS)
- přístupové systémy (ACS)
- elektrická požární signalizace (EPS)

V dalších podkapitolách jsou výše uvedené možnosti systémů domácí automatizace blíže specifikovány.

3.3.1 Topení

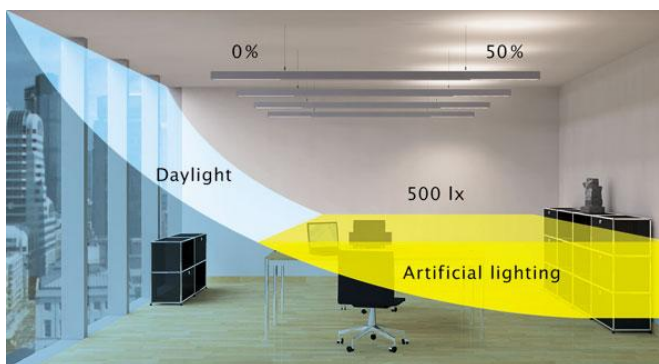
U vytápění je podstatná regulace, která musí být přesně definována a naprogramována. Lze kombinovat s krbovou vložkou, AKU nádrží, plynovým kotlem a elektrickým vytápěním (např. podlahovým vytápěním). Všechny tyto zdroje tepla lze ovládat s inteligentním systémem. Uživatel si může nastavit teplotu v každé místnosti zvlášť přes centrální jednotku. Může si definovat režimy (den, noc) nebo podle detektoru pohybu v místnosti.



Obr. 6 – Vizualizace topení [6]

3.3.2 Osvětlení

U inteligentního osvětlení je možno definovat scény, u kterých lze měnit sytost, barvu a intenzitu osvětlení. Při připojení senzoru, který hlídá intenzitu světla ve venkovním prostředí, se může automaticky snižovat nebo zvyšovat intenzita světla ve vnitřní místnosti. Osvětlení může být stmívané, ale také lze měnit barvu osvětlení. Pro tuto potřebu se používá LED osvětlení, které navíc musí mít RGB barvy. Ovládat světla lze klasickým nástěnným vypínačem nebo vše lze ovládat pomocí PC, smartphonem nebo tabletem přes software, který jednotliví výrobci dodávají zdarma.



Obr. 7 – Vhodné osvětlení [7]

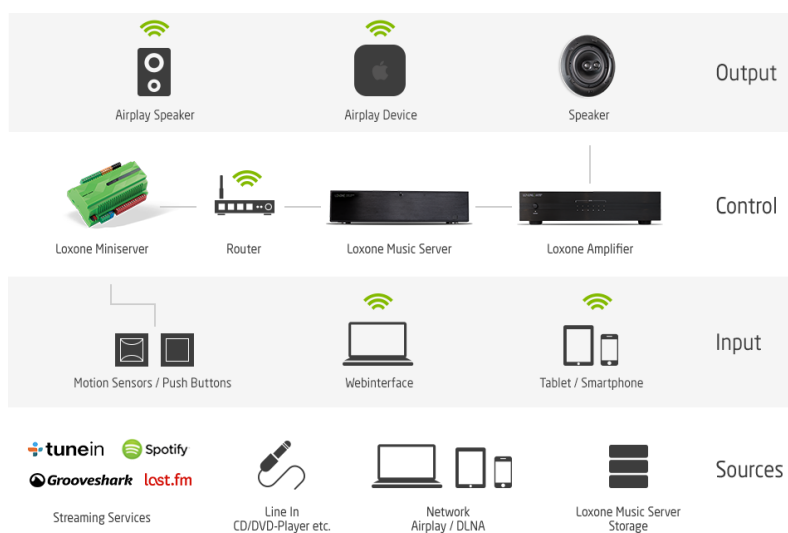
3.3.3 Stínící technika

Pokud chce uživatel integrovat stínící techniku, může si vybrat mezi žaluziemi, roletami nebo markýzami. Stínící technika zabraňuje zbytečnému ochlazování, ale i naopak zbytečnému přehřívání vnitřních prostor. Nejvíce se používá automatické ovládání žaluzií. Tyto žaluzie reagují podle počasí. Pokud začne pršet, senzor dá povel řídicí jednotce a ta dá povel, aby se žaluzie zatáhli. Podobně to lze použít při svitu slunečních paprsků. U ovládání stínící techniky jsou dvě varianty. První variantou je obvyklý spínač, který je

zabudovaný ve zdi hned vedle okna. Druhá varianta je bezdrátové ovládání, které se ovládá pomocí PC, smartphonem nebo tabletem.

3.3.4 Audio systém

Veškerý audio systém, který se nachází v domě lze sjednotit a řídit z jednoho ovládače. Uživatel si může nadefinovat scény podle svých představ. V každé místnosti může hrát jiná hudba a lze to doplnit různým podsvícením pomocí Led pásků. Dále jde audio systém využít jako budík, u kterého si nastavíte jakou hudbou, se chcete probouzet. Celý systém je možno ovládat z klávesnice, která je připevněná na stěně nebo můžeme využít PC, smartphon nebo tablet.



Obr. 8 – Audio systém [8]

3.3.5 Vzduchotechnika

Každá vzduchotechnika pokud je správně navržena by měla zajišťovat tepelnou vyrovnanost v celé budově. Měl by být zajištěn vhodný přísun čerstvého vzduchu, přiměřená regulace vytápění a hlavně musí být zajištěna požadovaná výměna vzduchu v budově. Řízení se provádí pomocí časových programů, kvality vzduchu nebo teploty v daných místnostech. Systém také může být řízen pomocí přístupových systémů, kdy lze určit podle počtu osob v místnosti, jaká je potřeba kvalita vzduchu pro komfortní prostředí. Celé je to řízeno přes software nainstalovaný v PC.

3.3.6 Klimatizace

U domácí automatizace pokud je v domě instalována stínící technika včetně vytápění a je řízena přes řídicí centrální jednotku, není potřeba klimatizaci instalovat, ale musí být dům nebo objekt dostatečně zateplen. Klimatizace se většinou instaluje do starších objektů, u kterých proběhla menší rekonstrukce a nejsou dostatečně zatepleny.

3.3.7 Vzdálená komunikace systému

Při řešení domácí automatizace je vždy použita vzdálená komunikace mezi řídicím systémem daného objektu a uživatelem nebo správcem objektu. Komunikace se většinou využívá pro vzdálený monitoring a ovládání objektu. Informace, které jsou přijímány nebo vysílány slouží pro informování o stavu budovy (např. ovládání topení, klimatizace, přístupových systémů, audio systém, ale především o stavu narušení budovy)

Pro vzdálenou komunikaci se používají tyto komunikační technologie:

- internet – aby bylo možné ovládat domácí automatizaci vzdáleně je potřeba, aby řídicí jednotka měla přístup na internet. většinou se řídicí jednotka propojuje k router, kde je přivedena internetová síť. přes softwarovou nebo vizualizační aplikaci se může uživatel přihlásit pomocí přihlašovacích údajů a hesla na svůj objekt. zde lze definovat všechny možné scény, jak na osvětlení, audio nebo žaluzie,
- GSM síť – (Global System Mobile) tato síť je nejvíce používána mobilními operátory. je to velmi rozšířená komunikace mezi ústřednou PZTS a dohledovým poplachovým přijímacím centrem (DPPC) nebo uživatelem, který je informován pomocí mobilního telefonu SMS zprávou nebo hlasovým hovorem o stavu objektu. Proto, aby byla umožněna komunikace mezi ústřednou PZTS a mobilním přístrojem, musí ústředna být vybavena GSM modemem.



Obr. 9 – Vzdálená komunikace přes iPad [9]

3.3.8 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy

PZTS jsou technické prostředky, které detekují objekt před neoprávněným vniknutím nežádoucích osob. Zpráva o poplachu je poslán na poplachové přijímací centrum (PPC) nebo přímo majiteli na mobilní telefon a to pomocí SMS nebo hovoru. PZTS využívá pro standardní zabezpečení několik základních prvků: ústředna, která slouží pro vyhodnocování poplachu a pro propojení detektorů. Detektory slouží např. pro detekci pohybu (PIR), detektor tříštění skel (GlassBreak), okenní kontakty. Dále se využívá klávesnice pro aktivaci/deaktivaci systému. V neposlední řadě jsou použita koncová zařízení, jako jsou např. sirény nebo GSM moduly.

Jestliže zákazník požaduje propojení PZTS s domácí automatizací musí si vybrat mezi dvěma možnostmi. Jako první možnost může být propojení domácí automatizace s autonomním poplachovým zabezpečovacím a tísňovým systémem. Další možnost je realizace poplachových funkcí např. detekce pohybu, detekce tříštění skla, detekce otevření, detekce sabotáže s využitím prvků domácí automatizace.

3.3.9 Přístupové systémy

Přístupové systémy se využívají u objektů, u kterých je třeba zamezit vstup neoprávněným osobám. Také se dají použít pro omezení vstupu v určitých částech objektu nebo kontrolovat pohyb osob v daném objektu. Další funkcí přístupových systémů je docházkový systém, kde dochází k evidenci osob při vstupu do objektu. Zařízení, které se využívají u přístupových systémů pro blokování nebo řízení vstupu jsou (závory, elektromagnetické zámky, turnikety, kamery). Ovládání těchto zařízení je učiněno přístupovými jednotkami systému. Identifikace osob se určuje pomocí identifikačních prvků a to např. klávesnice, magnetické karty, bezkontaktní karty, čipy, ale také se používají biometrické snímače a to jsou snímače otisku prstu, snímač sítnice oka, snímač duhovky oka a snímač obličeje.

3.3.10 Elektrická požární signalizace

Elektrická požární signalizace se využívá pro detekci vznikajícího požáru a v zájmu aktivaci návazných zařízení, které zajišťují protipožární opatření. EPS zabezpečuje rychlou identifikaci a lokalizaci vzniku požáru, a to už v prvopočátečním stádiu hoření. Systém EPS je složen z ústředny EPS, tlačítkových nebo samočinných hlásičů, požárního poplachového systému, požárních kabelů.

Dílčí závěr

Systémová integrace domácí automatizace se využívá pro komplexní zhotovení domácí automatizace. Řeší vše, od návrhu přes realizaci, až po servis celého systému. Integrované systémy mohou zajišťovat funkce, které zabezpečují objekt nebo řídí systém domácí automatizace.

Pokud zákazník zvažuje instalovat domácí automatizaci ve svém domě, musí si ujasnit, zda bude chtít systém, který je certifikovaný. Jestliže ano, musí použít systém, který využívá obousměrný přenos signálů mezi PZTS a domácí automatizací. Pro obousměrný přenos se používá převodník.

Rozsah systémů, které můžeme řídit, a ovládat přes domácí automatizaci je velmi rozsáhlý. Může to být topení, osvětlení, stínící technika, audio systém, vzduchotechnika, klimatizace, poplachové zabezpečovací a tísňový systém (PZTS), přístupový systém (ACS), elektrická požární signalizace (EPS).

4 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY

Komponenty systémů domácí automatizace se řadí z hlediska jejich konstrukce na (elektrická a elektronická zařízení), mezi výrobky, které by mohly ve zvýšené míře ohrozit zdraví nebo bezpečnost osob, majetek nebo životní prostředí (stanovené výrobky). Na základě této skutečnosti mohou být takové výrobky uvedeny na trh pouze v případě, že splňují technické požadavky, které jsou stanoveny v relevantních zákonných a podzákonných právních předpisech a dále rovněž konkretizovány v technických normách.

Způsob stanovování technických požadavků na výrobky upravuje Zákon č. 22/1997 o technických požadavcích na výrobky.

Požadavky:

- způsob stanovování technických požadavků na výrobky (konkrétní požadavky zde nenajdeme, ty jsou stanoveny v jednotlivých nařízeních vlády pro různé sektory výrobků- elektrická zařízení, hračky, zdravotnické prostředky, měřidla, výbušniny atd.),
- práva a povinnosti výrobců, dovozců, distributorů výrobků,
- práva a povinnosti osob provádějících činnosti související s tvorbou a uplatňováním českých technických norem nebo se státním zkušebnictvím,
- způsob zajištění informačních povinností souvisejících s tvorbou technických předpisů a technických norem, vyplývajících z mezinárodních smluv a požadavků práva Evropských společenství. [15]

Pro systém domácí automatizace jsou podstatné právní předpisy, které vychází ze zmíněného zákona. Jsou to následující předpisy:

Nařízení vlády č.17/2003 Sb. Technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí (LVD)

Požadavky:

- podmínky uvedení elektrických zařízení na trh,
- základní požadavky na bezpečnost elektrických zařízení,
- postup posuzování shody přístrojů,
- požadavky na označování výrobků,
- podmínky autorizace právnických osob, [15]

Nářízení vlády č.616/2006 Sb. Technické požadavky z hlediska elektromagnetické kompatibility (EMC)

Požadavky:

- elektromagnetické rušení (EMI) které způsobuje, nepřesahovalo úroveň, za níž rádiová, telekomunikační a jiná zařízení nejsou schopna fungovat dle svého určení,
- úroveň jeho odolnosti vůči předpokládanému elektromagnetickému rušení (EMS) v místě instalace, zabezpečila jeho fungování bez nepřijatelného zhoršení určených funkcí. [15]

Nářízení vlády č.426/2000 Sb. Technické požadavky na rádiové a telekomunikační koncová zařízení (RTTED)

Požadavky:

- ochrana zdraví a bezpečnosti uživatele a jakékoli další osoby, včetně cílů stanovených zvláštním právním předpisem (NV 17/2003 Sb.) a to bez zřetele na hodnotu napětí,
- ochrana týkající se elektromagnetické kompatibility stanovené zvláštním právním předpisem (NV 616/2006 Sb.),
- rádiová zařízení musí být konstruována tak, aby efektivně využívala kmitočtové spektrum přidělené pro zemskou nebo kosmickou radiokomunikaci a zdrojů umístěných na oběžných drahách,
- rádiová zařízení musí být konstruována tak aby se zabránilo nežádoucím interferencím. [15]

Pro systém domácí automatizace je potřeba ještě zmínit české technické normy (ČSN), evropské normy (EN) nebo mezinárodní normy (ISO). ČSN EN 50090-1 – Elektrické systémy pro byty a budovy (HBES). Tato norma je českou verzí evropské normy EN 50090-1:2011. Uvádí hlavní prvky otevřeného komunikačního systému HBES. Elektrické systémy pro byty a budovy, které jsou podporovány otevřeným komunikačním systémem HBES a zaměřenou formou automatizovaného, decentralizovaného a distribuovaného řízení procesů, kde jsou dále zaměřeny na potřeby aplikací v bytech a budovách. Další normou je ČSN EN ISO 16484-X – Automatizační a řídicí systémy budov (BACS) – Tato norma je rozdělena do 5. částí. V normě je zastoupena projektová specifikace a realizace,

možnosti hardwaru, funkce systému, datový komunikační protokol a na závěr zkoušení shody přenosu dat. Následující evropská norma ČSN EN 50174-X – Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - V rámci prostor je důležitost infrastruktury kabelových rozvodů informační techniky podobná důležitosti základních součástí budovy, jako jsou topení, osvětlení a napájecí vedení. V neposlední řadě je zmíněna norma, které určuje základní pravidla pro návrh, stavbu a revize elektrického zařízení nízkého napětí. Jsou to české normy ČSN 332000-X – Elektrické instalace nízkého napětí.

Dále jsou použity české technické normy z oblasti poplachových systémů.

Poplachové systémy se dělí na osm základních řad. Tyto řady odpovídají technickým systémům. Každá řada má své jednotlivé normy, které jsou přiřazeny k technickému zařízení nebo postupu. [15]

Výčet řad norem:

- ČSN EN 50130 – Poplachové systémy (všeobecné požadavky)
- ČSN EN 50131 – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (I&HAS: Intrusion and Hold-up Alarm Systems) Funkce: poplachové systémy určené k detekci a signalizaci přítomnosti, vniknutí nebo pokusu o vniknutí narušitele do střežených prostor.
- ČSN EN 50132 – CCTV sledovací systémy (CCTV: Circuit Closed Television) Funkce: poplachové systémy obsahující kamerovou sestavu, zobrazovací a další přídatná zařízení, nezbytná pro přenos signálu a obsluhu při sledování definované bezpečnostní zóny.
- ČSN EN 50133 – Systémy kontroly vstupu (ACS: Access Control Systems) Funkce: poplachové systémy, obsahující všechna konstrukční a organizační opatření včetně těch, která se týkají zařízení nutných pro kontrolu a řízení vstupů.
- ČSN EN 50134 – Systémy přivolání pomoci (SAS: Social Alarm Systems) Funkce: poplachové systémy poskytující prostředky k přivolání pomoci a které jsou určeny pro použití osobami, které mohou být považovány za osoby žijící v ohrožení.
- ČSN EN 50135 – Systémy tísňové. Tato řada byla přiřazena k řadě 50 131 což jsou poplachové zabezpečovací a tísňové systémy.

- ČSN EN 50136 – Poplachové přenosové systémy (ATS: Alarm Transmission Systems) Funkce: poplachové systémy, které jsou především určeny k přenosu hlášení na rozhraní poplachového systému ve střežených prostorech k rozhraní poplachového přenosového zařízení v poplachovém přijímacím centru a dále k ovládacímu a indikačnímu / zobrazovacímu zařízení v poplachovém přijímacím centru.
- ČSN EN 50137 – Systémy kombinované nebo integrované Funkce: poplachové systémy, které jsou kombinací jednoho nebo více jednoúčelových systémů. [15]

K propojení poplachových systémů s domácí automatizací se zabývá norma ČSN CLC/TC 50398- Integrované poplachové systémy. Tato norma řeší problematiku integrace a kombinace poplachových a nepoplachových aplikací. Dále je klasifikována do jednotlivých skupin: aplikace technických norem, systémové požadavky, požadavky na dokumentaci a školení a pokyny k použití, montáži a spolehlivosti integrovaných poplachových systémů.

Mezi poplachové aplikace řadíme systémy určené na ochranu života majetku nebo prostředí:

- poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (PZTS),
- systémy přivolání pomoci (SAS),
- uzavřené televizní okruhy používané pro účely zabezpečení a dohledu (CCTV),
- systémy kontroly vstupu (ACS),
- elektrická požární signalizace (EPS),
- poplachové systémy vlivu prostředí a poplachové systémy výtahů. [15]

Výše uvedené systémy mohou být integrovány navzájem nebo s aplikacemi nepoplachovými, mezi které můžeme řadit např. systémy:

- osvětlení, vytápění,
- klimatizace, ventilace,
- zavlažování,
- správy budov,
- řízení energetických systémů[15]

Dílčí závěr

V této kapitole byly uvedeny důležité ČSN normy, které se zabývají systémy domácí automatizací a jeho integrací s ostatními systémy. Norma ČSN CLC/TC 50398 popisuje integrované poplachové systémy a jeho propojení s nepoplachovými aplikacemi. ČSN normy slouží pro návrh a pozdější instalace systémů, aby byly v určitých regulích a splňovali všechny podmínky a hlavní požadavky.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 SOUČASNÁ NABÍDKA NA TRHU

V dnešní době je poptávka po domácí automatizaci velmi rozšířená. Čím dál více firem se začíná zabývat touto problematikou. Nejvíce se tento obor využívá pro řízení administrativních objektů především proto, že jsou na takový systém požadované finanční podmínky. Ještě do nedávna se cena těchto systémů pohybovala kolem 500 tisíc Kč. Dnes se ceny postupně snižují z důvodu větší konkurence na trhu.

5.1 ABB i – bus® KNX



Obr. 101 - ABB i – bus KNX [21]

KNX je jediným celosvětovým standardizovaným systémem pro automatizaci budov. Síťově propojuje všechny prvky elektrické instalace, díky čemuž jsou schopny spolu přímo komunikovat, a ve vzájemných vazbách kontrolovat chod všech technologií v budově (např. osvětlení, stínění, vytápění, ventilaci, klimatizaci, zabezpečovací nebo protipožární systém).

Společnost ABB patří k zakládajícím členům asociace KNX a se svými přístroji i-bus® KNX se řadí k nejvýznamnějším na trhu systémové elektroinstalace. KNX pracuje decentralizovaně a nevyžaduje PC ani žádnou jinou speciální řídicí jednotku. Funkce naprogramované v programu ETS jsou uloženy v jednotlivých přístrojích umístěných na sběrnici. Jako sběrnice je myšlena kroucená dvojlinka. Ovládání funkcí probíhá po síti bezpečného malého napětí SELV 24 V DC prostřednictvím sběrnice, která přenáší informace mezi ovládacími a ovládanými prvky elektroinstalace. Systém i-bus® KNX je tvořen čtyřmi základními jednotkami. První z jednotek jsou systémové přístroje, kde se

nachází napájecí zdroje, datové sběrnice, komunikační rozhraní (USB, IP, RS-232), tlumivky, liniové spojky, oblastní spojky. Mezi další jednotky se řadí snímače, což jsou tlačítkové ovládače, snímače povětrnosti (vítr, déšť, světlo, teplo atd.), termostaty, analogové a binární vstupy. Dále jsou to akční členy a ty mohou být spínací, stmívací, pro řízení žaluzií, akční členy topení. Lze si jej představit jako stykač, který nepotřebuje ovládací obvod, protože je řízen programově po sběrnici povely od snímačů, které jsou mu programově přiřazeny. Na závěr systém využívá řídicí prvky, které mohou být logické členy, logické moduly a dotykové tably apod.) Tyto prvky jsou pro zajištění vyšších počtů komplexních funkcí. KNX zvládne na jedné větvi na nejvýš 64 přístrojů. Každá větev potřebuje svůj napájecí zdroj. Topologie může být hvězdicová, stromová, ale ne uzavřená kruhová. [21]

5.2 Schneider Electric



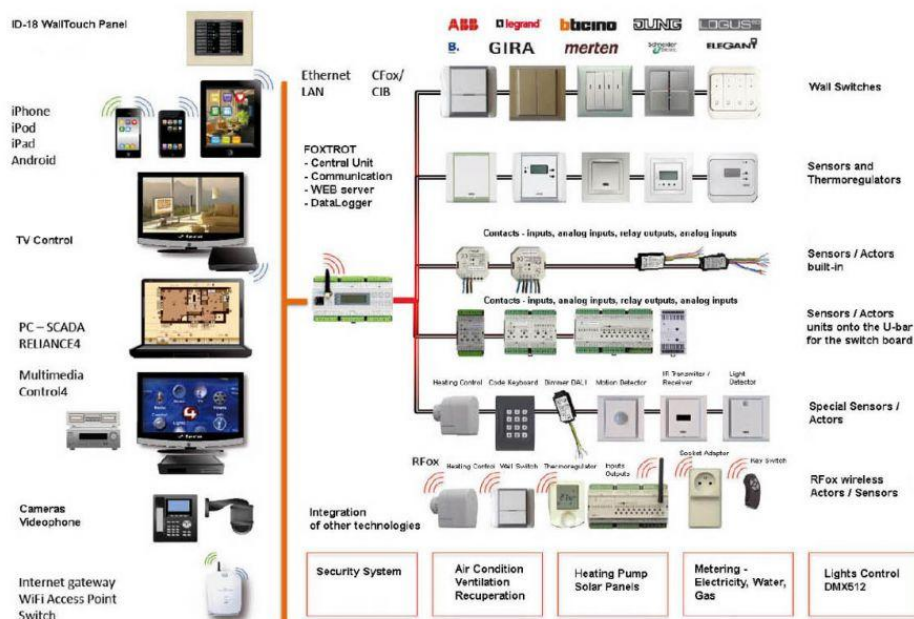
Obr. 102 - Schneider Electric [22]

Společnost Schneider Electric se zaměřuje na oblasti rozvodu elektrické energie, automatizaci a řízení, slaboproudých systémů a přenosu dat s návrhem komplexního řešení. Nyní se začali zaměřovat na řízení systému pro „inteligentní budovy“. Pro Schneider Electric je vybavení budov v oblasti automatizace porovnáním s ostatními firmami charakteristické v nejširší nabídce vzájemně kompatibilních a komunikujících přístrojů od jednoho dodavatele. Systém komunikuje na otevřených protokolech, které slouží pro řízení techniky. Společnost může dále nabídnout jednu z nejširších nabídek od jednoho dodavatele. Nabízí komplexní systém pro „inteligentní budovy“. Poskytuje produkty:

- řízení technického zařízení v budovách (měření a regulace, řídicí systém včetně periférií),
- slaboproudé systémy (zabezpečovací systémy pro ochranu majetku a osob),
- průmyslovou automatizaci (řídicí systémy, PLC, SCADA), řízení elektropohonů: měniče frekvence, rozběhové spouštěče (softstartéry),
- rozváděče pro MaR, vn, nn atd. včetně kompletního vybavení elektrotechnickými prvky (jistice, chrániče, spínače, relé),
- strukturovanou kabeláž (pro rodinné domy, byty, administrativní budovy, datové sítě),
- elektrotechnické komponenty pro vn, nn,
- prvky ochrany (ochrana proti přepětí),
- domovní a bytové rozváděče, zásuvky, vypínače,
- kabelové úložné systémy včetně interiérových parapetních rozvodů a podlahových krabic,
- domovní a bytové rozvodnice, zásuvky, vypínače atd.

Základem řídicích systémů Schneider Electric v budovách je řídicí systém TAC, který pro komunikaci využívá výhradně sběrnici LonWorks. LonWorks je zcela jistě nejuniverzálnější komunikační protokol pro techniku budov. Řízení složitějších technologických zařízení mohou zajišťovat průmyslové řídicí systémy, např. řady Modicon. V mnoha případech je vhodné k řízení použít programovatelné automaty (PLC) a popř. také vizualizační systémy typu SCADA. Mezi uživateli systémů dodávaných společností Schneider Electric jsou rovněž velmi oblíbené dotykové grafické terminály Magelis (HMI). [22]

5.3 Tecomat systém Foxtrot



Obr. 103 - Tecomat Foxtrot [26]

Tecomat Foxtrot je malý modulární systém navržený pro snadnou instalaci do rozvaděče. Jednotlivé moduly řídicího systému Tecomat Foxtrot jsou propojeny přes sběrnici.

Foxtrot je systém inteligentního ovládání domu/domácí automatizace. Řídicí systém Tecomat Foxtrot je na trhu výjimečný kombinací centrálního řídicího systému mezinárodního standardu PLC. Systém je realizován přes sběrnici CIB (kroucená dvojlinka). Centrálním prvkem systémů je základní modu Foxtrot (CP-1000). Na základní modul lze připojovat na vstupy (čidla teploty) a na výstupy (ovládání světel, vytápění, žaluzie). Všechny další snímané vstupy a ovládané výstupy se dají připojit na centrální moduly, které se připojují k základnímu modulu Foxtrot přes sběrnice TCL2 a CIB.

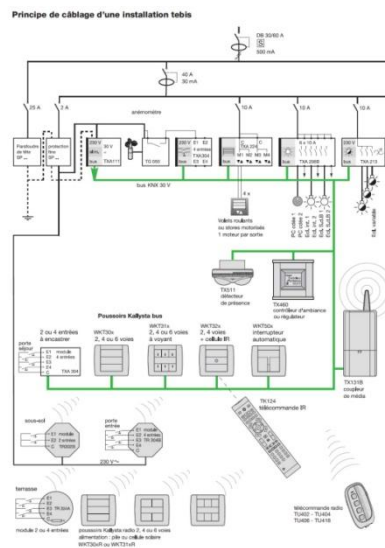
Sběrnice TCL2 je systémová sběrnice, která má k dispozici omezený sortiment centrálních modulů. Sběrnice je přísně liniová a poměrně přesně definovaná. Moduly na této sběrnici jsou pouze v provedení na DIN lištu, které se instalují do rozvodných boxů. Sběrnice CIB je nejvíce využívaná na propojování centrálních modulů. Jedna větev umožňuje připojit maximálně 32 centrálních modulů. Vstupy/výstupy jsou propojené přes kteroukoliv z výše uvedených sběrnic.

Foxtrot je postaven na moderní a perspektivní komunikaci ethernet. Integrovaný kanál FAST ETHERNET funguje rychlostí 100 Mbit/s a je vyvedený na standardizovaném

konektoru RJ-45. Umožňuje přímou integraci tohoto PLC do standardních i průmyslových sítí ethernet. Na této rychlé komunikační lince Foxtrot drží paralelně až šest spojení např. programovací prostředí Mosaic, SCADA vizualizační systém, OPC server.

Systém Foxtrot a sběrnice CIB jsou napájeny stejnosměrným napětím 24V DC nebo 27,2V DC. [23]

5.4 Hager

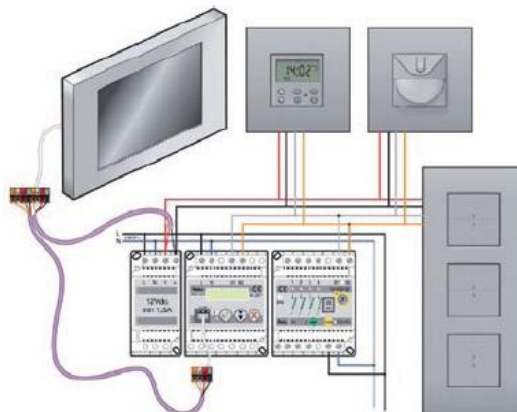


Obr. 104 – Hager [24]

Firma Hegis využívá systém pro řízení budov s komunikací po sběrnici Tebis TX. Ten již sám zajistí optimální a komfortní prostředí nejen v objektech občanské bytové výstavby, ale i v různých provozovnách a kancelářských budovách. Systém Tebis TX byl vyvinut na základě standardu KNX, který se stává vzhledem k jednoduché koncepci ovládání a možnosti propojení s bezdrátovými ovládacími systémy stále zajímavější pro neustále se zvyšující počet uživatelů. Dále tento systém nabízí jednoduché a komplexní řešení požadavků na moderní elektrické instalace, které by bylo obtížné řešit běžným způsobem. Klasické vedení je nahrazeno jednoduchým tzv. sběrnici, která je tvořena běžnou kroucenou dvojlinkou, kterou jsou všechny přístroje propojeny.

Pomocí programovacího přístroj TX 100, který je prostřednictvím radiového signálu převáděného převodníkem RF/TP na sběrnici systému Tebis TX umožňuje přímé spojení s jednotlivými přístroji, který lze v libovolném místě budovy jednoduše nastavit komunikaci mezi přístroji, včetně jejich funkcí. Programování se provádí ve třech jednoduchých krocích, které lze otestovat a poté specifické data uložit na USB flash disk. [24]

5.5 Nikobus Moeller



Obr. 105 - Nikobus Moeller [25]

Sběrníkový systém Nikobus je inteligentní elektroinstalace, vyvinuta speciálně pro domy a byty a omezuje se pouze na funkce, nutné v této oblasti. Na jednu řídicí jednotku lze přes sběrnici připojit maximálně 256 senzorů (tlačítek nebo sběrníkových převodníků). Programování (vlastně jen nastavování parametrů funkcí) je jednoduché a nevyžaduje vždy připojení PC nebo jiných programovacích přístrojů. Standardně si vystačíme při programování s malým šroubovákem. S použitím komunikační jednotky PC-LINK, připojené na sběrníkové vedení, se systém nechá časově výhodněji a přehledněji parametrizovat pomocí PC. V systému Nikobus se posílají povely zapnout / vypnout. Nejedná se tudíž o žádné komplikované příkazy a datové přenosy. Nikobus je cenově výhodný, částečně decentralizovaný řídicí systém, u kterého jsou všechny výstupy (spínané nebo stmívané světelné vývody, resp. zásuvky a ostatní spotřebiče) napojeny přímo na řídicí spínací, roletové nebo stmívací jednotky.

Systém Nikobus sestává především ze dvou základních komponent:

- sběrníková tlačítka (a/nebo sběrníkové a jiné převodníky), někdy označované jako senzory
- spínací, roletové a stmívací jednotky (zajišťují řídicí a spínací funkce), někdy označované jako aktory.

Sběrníková tlačítka (a/nebo sběrníkové a jiné převodníky) jsou propojena se spínacími, roletovými a stmívacími jednotkami dvojvodičovým vedením – sběrníci Nikobus. Sběrnice Nikobus je galvanicky oddělena od sítě 230 V a je napájena bezpečným malým napětím 9 V DC (SELV).

Nastavení systému je velmi jednoduchá. Pro snadné aplikace se s výhodou využívá programování přímo na řídicích jednotkách bez nutnosti vlastnit speciální programovací nástroje nebo PC, resp. notebook. Oživení – parametrizace systému se provádí na jednotkách pouze malým šroubovákem. Lze ovšem využít pro složitější – rozsáhlejší aplikace s větším počtem účastníků (senzorů a aktorů) programování systému s využitím PC přímo na stavbě, nebo změnu parametrů dálkově přes telefonní modem. [25]

Dílčí závěr

Automatizace budov, rodinných domů a bytů se v mnoha zemích Evropy zavádí z důvodů optimalizace komfortu ovládání přístrojů v domácnosti a optimalizace bezpečnosti. Dalšími přínosy sběrníkové instalace jsou úspora energie, funkce centrálního ovládání a signalizace poplachu. Automatizace budov zcela určitě není přehnaný luxus. Firmy většinou používají stejný princip řízení systému. Liší se jen pár věcmi, např. programováním řídicích jednotek nebo řešením komplexního řešení. Mezi uvedené firmy také patří Loxone a Elko ep, které jsou popsány v návrhu.

6 NÁVRH ZABEZPEČENÍ MODELOVÉHO OBJEKTU S VYUŽITÍM SYSTÉMŮ DOMÁCÍ AUTOMATIZACE

V praktické části diplomové práce je navrženo zabezpečení modelového objektu s využitím systému domácí automatizace. V rámci zabezpečení je navržen poplachový zabezpečovací a tísňový systém (PZTS), který je propojen se systémem domácí automatizace. U PZTS bude navržena ústředna od firmy Paradox, která je nejvhodnější k propojení se systémem domácí automatizace. U systému domácí automatizace byly vybrány dvě firmy, které v závěru budou porovnány jak technicky, tak i cenově. Jsou to firmy Loxone a Elko ep. První systém je řízen přes programovatelný logický automat (PLC) a druhý systém je řízen centralizovaným systémem, který se nazývá iNels. Systém u firmy Loxone využívá hvězdicovitou topologii kabelových rozvodů, zatím co systém iNels používá topologii sběrníkovou. Systém domácí automatizace ovládá osvětlení, vytápění a stínící techniky.

6.1 Bezpečnostní posouzení

Bezpečnostní posouzení je bráno jako proces, u kterého se řeší analýza všech možných faktorů u návrhu poplachových systémů. Při návrhu PZTS vycházíme ze čtyř základních oblastí zájmu. Mělo by se jednat o zabezpečení budovy, vnější a vnitřní vlivy.

6.1.1 Popis objektu

Dvoupodlažní nepodsklepený rodinný dům (RD) má 15 stavebních otvorů – 1x vchodové dveře na čelní straně, 4x okna na čelní straně, 1x balkónové dveře na zadní straně domu, 1x posuvné dveře do zahrady na zadní straně domu, 2x okna na zadní straně domu, 6x vikýř – po 3 na každé straně střechy. Stavba má jeden komín, který je situován téměř u hřebene střechy. U stavby je zastřešená pergola z masivních dřevěných trámů poskytující prostor pro jedno vozidlo. Pergola je zídka rozdělena na dvě části, v první části je prostor pro parkování, ve druhé části se nachází krb s vlastním zděným komínem a prostorem pro zahradní nábytek. Střecha pergoly navazuje na objekt a je tvořena dřevěnou konstrukcí pokrytou šindelem.

Dispozice	4+1
Zastavěná plocha	117,3 m ²
Obestavěný prostor:	63,2 m ²
Celková užitková plocha:	93,4 m ²
Užitková plocha přízemí:	49 m ²
Užitková plocha 1. patro:	44,4 m ²
Výška hřebene střechy:	8,1 m
Sklon střechy:	31°
Orientace hlavního vstupu:	Z, JZ
Třída prostředí:	Vnitřní část I. vnitřní (10 až +40°C), venkovní část IV. Venkovní všeobecní (-40 až +40°C) dle ČSN EN 50131-1

6.1.2 Analýza rizik

Analýza rizik je část bezpečnostního posouzení zabezpečovaného domu. Analýza rizik se provádí pro určení požadovaného stupně zabezpečení.

6.1.2.1 Zabezpečované hodnoty

Rozložení movitého majetku v celkové hodnotě asi 2 500 000,- po celém interiéru stavby (majetek tvoří 20% moderní elektroniky, 10% šperky, 40% těžký starožitný nábytek, 30% vozový park) je nutno zabezpečit všechny místnosti po obvodu budovy, ve kterých jsou jakékoli vstupy a také část perimetru objektu ve kterém se nachází automobil a zahradní nábytek.

6.1.2.2 Budova

Jedná se o dvoupodlažní rodinný dům (dále jen RD), který se nachází v příměstské části krajského města Zlín, ve Štípě. RD je postaven uprostřed pozemku o rozměrech asi 35 m x 35 m. Výška plotu, kterým je pozemek ohrazen, je 1,8 m a je tvořen cihlovou podezdívkou do výšky 0,5m, na které jsou cihlové sloupy o rozměrech 0,5 m x 0,5m s rozestupy 2,5 m, které vyplňují příčky z masivního dřeva.

Na převážně travnatém pozemku se nachází zastřešená dřevěná pergola, jež je vestavěná do domu a částečně obestavěna zděnou zídou. Součástí pergoly je otevřený krb a sada zahradního nábytku. Absence uzavřeného garážového prostoru je nahrazena zastřešeným prostorem pergoly, a nabízí parkovací místo pro jedno vozidlo. Další dvě vozidla lze zaparkovat na příjezdové cestě v prostorách oploceného pozemku.

6.1.3 Ostatní vlivy

Při návrhu systému musejí být posouzeny stávající nebo možné okolnosti kolem střeženého prostoru a okolí. Tyto okolnosti mohou ovlivnit funkci systému. Proto se analyzují vnější a vnitřní vlivy

6.1.3.1 Vnější vlivy

Dům se nachází na ve východní části Štípa, která je součástí krajského města Zlína. Venkovní prostředí se vyznačuje obvyklými vnějšími vlivy prostředí, odpovídajícími zeměpisné poloze a místnímu mikroklimatu. Objekt je situován cca 20 metru od vedlejší silnice. Na silnici není zpozorován velký provoz, slouží pouze pro občany, kteří jezdí ke svým obydlím. Na severovýchodní straně, asi 500 metrů od objektu, se nachází sousední dům. Rozsáhlé pozemky jsou odděleny plotem z pletiva. Na jihovýchodní straně, ve vzdálenosti cca 50 m, se nachází další dům, pozemky odděluje dřevěný plot. Na východ od objektu je zemědělské družstvo a sídla několika firem. Pokud je zemědělské družstvo v plném proudu sušička a sýpky, je potřeba zajistit takové nastavení systému, aby nedocházelo vlivem prašnosti a vibracím k planým poplašným informacím z detektorů.

6.1.3.2 Vnitřní vlivy

Dům je obýván tříčlennou rodinou – manželským párem, který má jedno dítě ve věku patnácti let. Nežádoucí osoby by mohli proniknout do objektu přes prosklené plochy, které jsou v případě napadení objektu nejsnazší možnou variantou vloupání do interiéru objektu. Objekt má vodní, elektrickou, i plynovou přípojku a elektrické podlahové topení.

Při montáži bezpečnostního systému může být rušivým vlivem rozvod topení a trubek. Dalším rušivým element je například průvan při otevřených dveřích či oknech. Těmto vlivům je třeba přizpůsobit výběr prvků PZTS.

6.2 Návrh skladby systému

V této podkapitole je analyzován návrh skladby zabezpečovacího systému v rámci domácí automatizace. Vše je navrženo na modelový objekt. Cílem je navrhnout zabezpečovací systém, který bude komunikovat s domácí automatizací.

6.2.1 Údaje o klientovi a o objektu

Zákazník XXX s trvalým bydlištěm XXX si nechal navrhnout volitelný dům, ve kterém chce mít zabezpečovací systém propojen se systémem domácí automatizace. Zákazník má prozatím jen náčrtek půdorysu objektu, který mu zpracoval projektant. Návrh by měl obsahovat kompletní poplachový zabezpečovací a tísňový systém, kamerový systém a systém domácí automatizace, který bude řídit osvětlení, žaluzie a topení.

6.2.2 Stanovení stupně zabezpečení

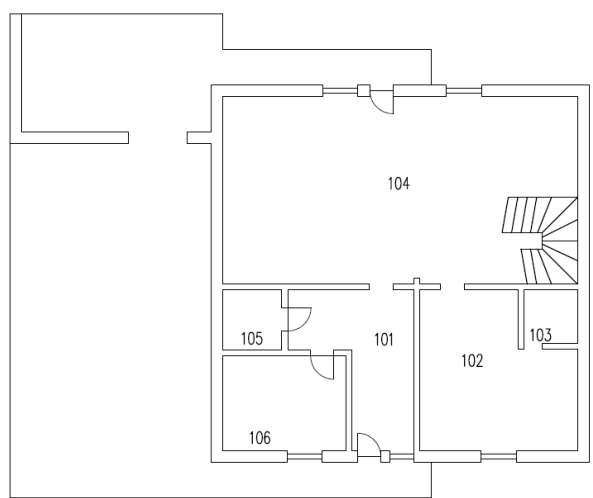
Podle bezpečnostního posouzení objektu byl určen stupeň zabezpečení 2 (nízké až střední riziko). Tento stupeň je stanoven, protože bylo navrženo střežení všech přístupových otvorů zabezpečovacím systémem. Všechny tyto otvory jsou střeženy magnetickými kontakty a PIR detektory.

6.2.3 Stanovení třídy prostředí

Objekt je navržen jako rodinný dům. Všechny vnitřní části jsou celoročně vytápěny. Topení je nastaveno, aby když klesne teplota pod hranici 18°C začalo vytápění všech místností v domě. Proto byly zvoleny ve vnitřní části všechny systémy s třídou prostředí I. (vnitřní prostředí). Toto prostředí je bráno jako vytápěné v rozmezí 10°C – 40°C. Ve venkovní části je navržen kamerový systém, PIR detektor a venkovní siréna, kde je určena třída prostředí IV. (venkovní všeobecné prostředí). Toto prostředí bylo určeno, protože PIR detektor, venkovní siréna a kamery jsou vystaveny celoročním povětrnostním vlivům v rozmezí -40°C až +50°C.

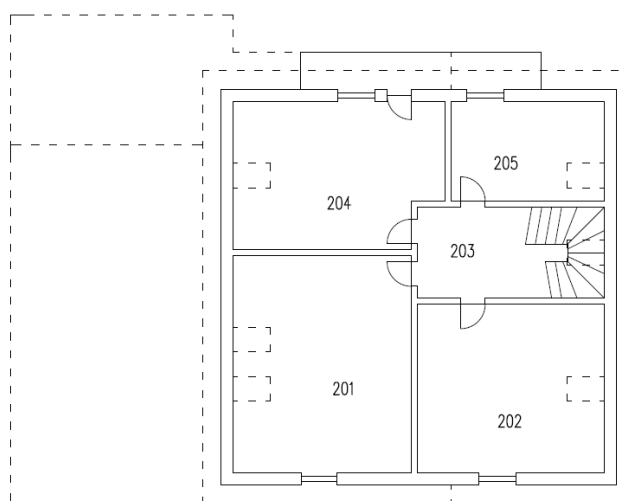
6.2.4 Půdorys objektu s popisem místností

První patro



Obr. 10 – Půdorys prvního patra

Druhé patro



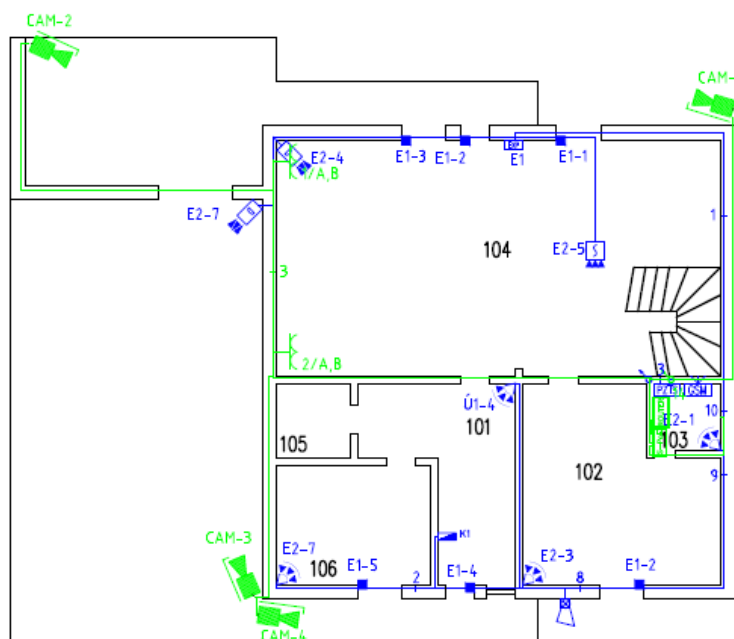
Obr. 11 – Půdorys druhého patra

Tab. 1 – Popis místností

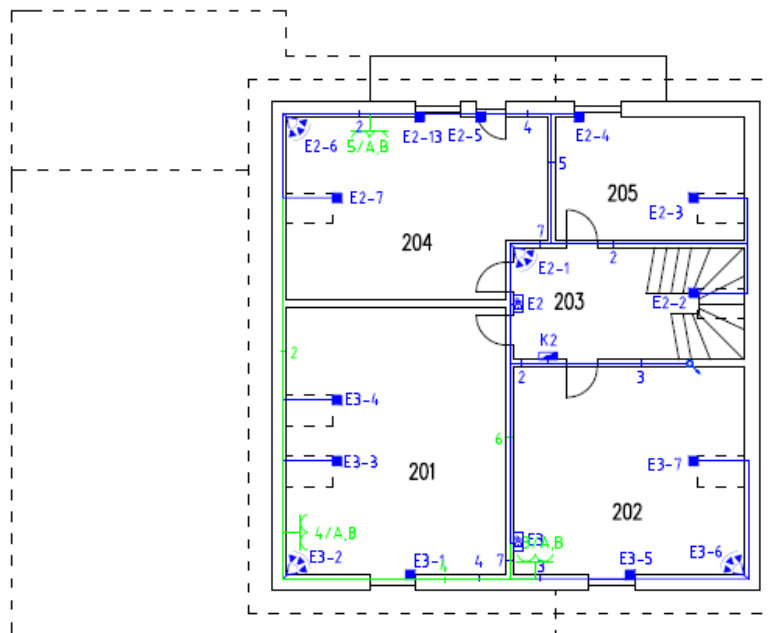
První patro		Druhé patro	
101	Vstupní chodba	201	Ložnice
102	Kuchyně	202	Dětský pokoj 1
103	Technická místnost	203	Chodba
104	Obývací pokoj	204	Dětský pokoj 2
105	WC	205	WC + koupelna
106	Koupelna		

6.2.5 Použité komponenty poplachového zabezpečovacího a tísňového systému

Následující podkapitola se zabývá komponenty, které jsou zapotřebí pro PZTS. U každého z těchto komponentů bude uveden stručný popis a technické parametry. Následně se kapitola bude věnovat konfiguraci a režimy PZTS. Závěr kapitoly se věnuje výpočtu náhradního zdroje napětí.



Obr. 12 – Návrh PZTS a kamerového systému přízemí



Značka	Popis	Značka	Popis	Značka	Popis
	Magnetický kontakt		Dvojitá zásuvka 230V		Kamera (veršovaná provedení)
	PIR včijít anti-masking		RGB LED pásek		Dvojitá zásuvka RJ45
	Duální IPR a MVI čidlo		Stropní světlé		Router
	Hlásič požáru použitý v systému PZTS		Domácí automatizace		Router
	Síťová vnější s bíkací		Motor stínící techniky		Domácí automatizace
	GSM komunikátor		Zdroj 24V		El. otevírací zámek
	Ústředna PZTS		Teplotní senzor		Tlačítko ovládní (světlo, motoru žaluzií, LED páseku)
	Expanzor, koncentrátor		El. topení		2-Tlačítko ovládní (světlo, motoru žaluzií, LED páseku)
	Ovládací Návěstnice (ovládací PZTS)				Bezdrátová čidla
					Rozvodná krabice STA
					Zásuvka STA

Obr. 13 - Návrh PZTS a kamerového systému a legenda patra

PARADOX - EVO 192 PANEL



Obr. 14 – Paradox EVO 192 [11]

Ústředna DIGIPLEX EVO 192 se nejvíce používá u středních nebo velkých objektů, kde je možný maximální počet zón 192 a může mít 8 podsystémů. Je to plně adresovatelný sběrniceový systém, kde lze použít až 254 sběrniceových modulů (klávesnice, bezdrátová nadstavba, expandéry, atd.)

Tab. 2 – Technické parametry paradox EVO 192 [11]

PGM výstupy na ústředně:	4 x opto-relé 50 mA polarita +/- 1 x relé 5 A, 24 V
Počet uživatelských kódů:	999
Historie událostí:	2048
Napájení:	16 V~, 40 VA
Typ zdroje:	spínaný
Proudový odběr ústředny:	100 mA
Firmware:	uložen v EEPROM procesoru ústředny
Historie událostí:	2048
Dobíjecí proud záložního akumulátoru:	350/700 mA
Doporučený záložní akumulátor:	12 V, 7 Ah/18 Ah
Doporučený typ transformátoru:	trafo kryté 40 VA
Počet podsystémů:	8
Typy zapnutí:	úplné, FORCE, STAY
Max.počet monitorovaných dveří/čteček:	32
Skupiny dveří/časů:	16/16
Počet telefonních čísel na PCO:	4
Počet PGM výstupů na přijímači:	2 x PGM max. 150 mA, 1 x relé 5 A/28 V, (volitelné) 1 x relé 5 A/28 V

PARADOX ZX8 - EXPANDER 8 VSTUPŮ ATZ



Obr. 15 – Expandér paradox ZX8 [11]

Expandér Paradox ZX8 se využívá u ústřed SP/MG/EVO. K expandéru se připojují zóny, které jsou přivedeny po sběrnici. K ústředně se připojuje na BUS sběrnici. Expandér obsahuje 8 vstupů s možností zapojení ATZ.

Tab. 3 – Technické parametry expandéru paradox ZX8 [11]

Typ modulu:	zónový expandér
Napájení:	11 - 16 V=
Dokumentace:	Instalační manuál – DIGIPLEX moduly BUS
Proudový odběr:	min. 29 mA, max. 31 mA
Adresace detektoru v systému:	SPECTRA: pomocí jumperu A/B/C EVO: jedinečné číslo SN
Počet vstupů:	8
Max. počet zón:	EVO: 16 /zapojení s ATZ/
Reakční doba vstupu:	15 ms - 255 minut
Typ zón:	NC, s detekcí tamperu na smyčce
Max. zatížení PGM výstupu:	50 mA
Optická signalizace:	červená LED WDG, zelená LED LOC

PARADOX PCS250 - GSM/GPRS KOMUNIKÁTOR



Obr. 16 – GSM komunikátor [11]

GSM komunikátor se zabudovaným GSM modulem, který se využívá u ústředny Paradox. GSM brána umí zaručit přenos kódovaných zpráv z ústředny na DPPC pomocí hlasového pásma GSM nebo GPRS. Přes GPRS se lze spojit se softwarem WinLoad a NEware s rychlostí až 48 Kbit/s. GSM brána umí posílat SMS zprávy uživateli s identifikací poplachů na konkrétní zóně.

Tab. 4 – Technické parametry GSM komunikátoru [11]

Typ modulu:	GSM/GPRS brána
Napájení:	12 - 16 V=
Dokumentace:	Instalační manuál - GSM řada Paradox
Proudový odběr:	100 mA v klidu, při přenosu prům. 450mA (max. 1,2A)
Max. vzdálenost od ústředny sériový kabel:	2 metry / 300m při použití převodníku CVT485
Tel.číslo pro posílání SMS zpráv:	16 EVO192 / 8 MG-SP
Typy SMS zpráv:	poplach, zapnutí/vypnutí, porucha
Výstupy:	8 x na ústředně přes modul VDMP3
Ovládání výstupů:	pomocí tónové volby
SIM karta:	ano, 1 nebo 2, libovolný operátor
Anténa:	součást dodávky, 70/80/140/170 MHz
Optická signalizace:	LED diody, GSM a GPRS komunikace, síla signálu
Typ boxu:	plastový

BOX COMBI - VELKÝ PRO IMPERIAL DIN A DATOVÉ ROZVODY*Obr. 17 – Box combi [14]*

Tento velký univerzální plechový box je určen pro ústřednu Paradox.

Tab. 5 – Technické parametry box combi [11]

Typ:	box pro datové rozvody, IMPERIAL
19" horizontální pozice	3 U
Rozměry:	š 490 x v 550 x h 120 mm
19" vertikální pozice	2 U
Transformátor:	není součástí dodávky
	montážní otvory pro trafo 80 VA
Záložní akumulátor:	max. 2 x 18 Ah
Montáž:	povrchová, 4 otvory pro přichycení
Tamper:	ano, zasouvací, 1 dvířka (1 zadní část)
Zámek:	ne, předlisovaný otvor pro zámek
Zemnicí kabely:	ano + svorkovnice pro zemnicí vodič
Hmotnost:	7,56 kg
Barva krytu:	bílá

BOX E - PRO EXPANDERY A MODULY*Obr. 18 – Box pro expandéry [11]*

Univerzální plechový box pro expandéry a moduly. Určený pro montáž na zeď. Součástí boxu je zasouvací tamper.

Tab. 6 – Technické parametry boxu pro expandéry [11]

Typ:	plechový box pro expandéry a moduly
Kompatibilita:	Moduly: APR-ZX8/APR3-ZX4/APR3-PGM4/APR-PRT3/ APR3-HUB2/PS-06DUO/GSM VT 10/GSM VT11/GSM VT21
Montáž:	povrchová, 4 otvory pro přichycení
Rozměry:	š 190 x v 131 x h 41 mm
Tamper:	ano, zasouvací
Zámek:	ne
Barva krytu:	bílá

PARADOX DG85 - VENKOVNÍ DETEKTOR POHYBU BUS/RELÉ*Obr. 19 – PIR detektor venkovní [11]*

PIR detektor pro venkovní použití. Je odolný proti domácím zvířatům do hmotnosti (cca 40 kg). Má digitální software pro teplotní kompenzaci, digitální automatický čítač pulsů, plynulé nastavení citlivosti trimrem.

Tab. 7 – Technické parametry PIR detektoru venkovní [11]

Kompatibilita:	EVO192 SB85 OUTDOOR - univerzální kloubový stojan
Senzor:	2 x duální
Dokumentace:	Instalační manuál - Detektory Paradox
Citlivost:	dvě nastavitelné úrovně
Nastavení citlivosti:	ano, trimr pro nastavení citlivosti
Napájení:	9 - 16 V=
Proudový odběr:	min. 15 mA, max. 28 mA
Odolnost na elektr. pole:	10 V/m
Montážní výška:	2,1 - 2,7 m
Dosah:	11 m, 90°
Poplachový výstup:	NC, 28 V=, 150 mA
Tamper výstup:	NC, 28 V=, 150 mA
Detekční rychlost:	0,2 až 3,5 m/s
Imunita vůči zvířatům:	ano, do 40 kg
Optická indikace:	červená LED dioda
Barva krytu:	Bílá

SB85 OUTDOOR - KLOUBOVÝ STOJAN PRO DG/MG85*Obr. 20 – Kloubový stojan [11]*

Kloubový plastový stojan s natáčením na venkovní PIR detektory. Lze jej nastavovat horizontálně i vertikálně v ose.

PARADOX 525DM VISION A-M - PIR + MW + ANTIMASKING*Obr. 21 – PIR detektor vnitřní [11]*

PIR duální detektor je doplněn o moderní mikrovlnný detektor. Oba principy fungují současně a vzájemně se doplňují. Mikrovlnný detektor má navíc ochranu před nežádoucím zastíněním tzv. antimasking.

Tab. 8 – Technické parametry PIR detektoru vnitřní [11]

Typ detektoru:	digitální PIR + MW
Senzor PIR:	duální
Dokumentace:	Instalační manuál - Detektory Paradox
Citlivost PIR detekce	dvě nastavitelné úrovně
Antimasking:	aktivní MW
Proudový odběr:	min. 15 mA, max. 28 mA
Napájení:	9 - 16 V=
Proudový odběr:	30mA
Montážní výška:	2 - 2,7 m
Dosah PIR:	14 m, 90°
Dosah MW:	6 - 38 m, 110°, nastavení trimrem
Poplachový výstup:	NC, 28 V=, 150 mA
Tamper výstup:	NC, 28 V=, 150 mA
Detekční rychlost:	0,2 až 7 m/s

PARADOX PRO PLUS 476 - VNITŘNÍ PIR DETEKTOR POHYBU*Obr. 22 – PIR detektor Plus 476 [11]*

Standardní duální IR detektor pro montáž do rohu i na zeď. Vysoká odolnost proti RF rušení, inteligentní vyhodnocování a zpracování signálu, teplotní kompenzace, automatický čítač pulsů.[11]

Tab. 9 – Technické parametry PIR detektoru Plus 476 [11]

Typ detektoru:	analogový
Kompatibilita:	Výměnné čočky LR-1, LR-2, LR-3, LR-4, WA-2, WA-3, WA-4, PE-1, CU-1 Univerzální kloubový stojan - SB469
Senzor:	duální
Dokumentace:	Instalační manuál - Detektory Paradox
Citlivost:	dvě nastavitelné úrovně
Napájení:	9 - 16 V=
Proudový odběr:	min. 15 mA, max. 27 mA
Montážní výška:	2 - 2,7 m
Dosah:	11 m, 110° standardní čočka WA1
Poplachový výstup:	NC, 28 V=, 150 mA
Tamper výstup:	NC, 28 V=, 150 mA
Detekční rychlost:	0,2 až 7 m/s
Optická indikace:	zelená LED dioda
Barva krytu:	bílá

PARADOX - K656 - LCD KLÁVESNICE S DOTYKOVÝMI KLÁVESAMI



Obr. 23 – Paradox – K656[11]

Klávesnice pro ústředny DIGIPLEX umožňují programování ústředny, uživatelské ovládání a přehled o stavech systému a stavech podsystémů (narušené zóny, poruchy, paměť poplachů). Volba zobrazování LED nebo LCD záleží spíše na požadavcích zákazníka. [11]

VAR-TEC - FDR-36-SHR - KOMBINOVANÝ, OPTICKO-KOUŘOVÝ A TEPLOTNÍ



Obr. 24 – Kouřový detektor [11]

Kombinovaný opticko-kouřový a teplotní požární detektor se využívá jako doplňková signalizace k systémům PZTS. Požární detektor používá kombinovaný princip vyhodnocení vniknutí kouře do vyhodnocovací komůrky a překročení mezní teploty 57°C.

Tab. 10 – Technické parametry kouřového detektoru [11]

Typ detektoru:	opticko-kouřový + teplotní
Detekce:	optická měřicí komora a termistor
Dokumentace:	Instalační manuál – VAR-TEC - požární, zaplavení
Aktivace poplachu:	vniknutí kouře do detektoru vyšší teplota než 57°C
Poplachový stav:	stačí detekce na jednom ze dvou senzorů
Napájení:	10,5 - 14 V=
Proudový odběr:	klid 0,032 mA, poplach 55 mA
Startovací doba detektoru:	60 s, 80 mA
Detekční plocha:	max. 40/25 m ²
Montážní výška:	max. 7 m
Max. rychlost vzduchu:	6 m/s
Poplachový výstup:	NC/NO, 30 V=, 1 A
Reset do klidového stavu:	auto, po odeznění příčiny (teplota, kouř)

PARADOX SD-70 - BÍLÝ, ZÁVRTNÝ, MASIVNÍ MAGNETICKÝ KONTAKT



Obr. 25 – Magnetický kontakt [11]

Magnetický dvoudrátový závrtný kontakt.

Tab. 11 – Technické parametry magnetického kontaktu [11]

Provedení:	plast
Pracovní vzdálenost:	25 mm
Kabeláž:	2 vodiče, délka cca 40 cm
Poplachový výstup:	NC
Montáž:	zápustná
Barva:	bílá

PS-128 SIGNAL - ZÁLOHOVANÁ MAGNETODYNAMICKÁ SIRÉNA



Obr. 26 – Magnetodynamická siréna [11]

Zálohovaná magnetodynamická siréna s akustickou a optickou signalizací. V siréně je zabudován mikroprocesor, který vyhodnocuje nabití akumulátoru, a reproduktor. Dále má funkci využití vstupu service a lze eliminovat akustické signalizace. Jestliže je vyhodnoceno nízké napětí na baterii nebo odpojení reproduktoru je připojen výstup report

po dobu 2 sec. na zem. O poruchovém stavu je vydán charakteristický signál. Porucha sirény – 4x blikne žárovka. Porucha baterie – čtyři klesající tóny sirény. Po sepnutí výstupu report je siréna v poruchovém stavu, z kterého ji lze vyvést přizemněním výstupu SERVICE odstraněním závady a obnovou výstupu SERVICE. Odstranění poruchového stavu lze rovněž odpojením sirény od napětí odstraněním poruchy a opětovným připojením. V poruchovém stavu je signalizace poplachu zachována, ale nedochází k dalšímu vyhodnocování poruch. Pro testování baterie a aktivaci funkce report je potřeba definovat jumperem TEST, v jakém časovém intervalu má test probíhat. [11]

Tab. 12 – Technické parametry magnetodynamické sirény [11]

Typ sirény:	zálohovaná siréna s blikačem
Dokumentace:	Instalační manuál - PS-128 SIGNAL
Napájení:	13,6 - 14,8 V=
Proudový odběr:	v klidu 5 mA, při poplachu 2,8 A
Záložní akumulátor:	ano, 7 Ah/12 V
Akustická signalizace:	magnetodynamická siréna
Akustický výkon:	128 dB/m
Optická signalizace aktivace sirény:	žárovka sulfidová 12 V/18 W
Vstup pro aktivaci:	ano, přivedením +/-
Montáž:	povrchová - 4 otvory pro uchycení
Tamper:	ano, detekce sejmutí ze zdi, otevření sirény
Hmotnost sirény:	3 kg
Barva krytu:	bílá/oranžová

SMART SM7,0 - AKUMULÁTOR BEZÚDRŽBOVÝ 12V/7,0AH



Obr. 27 – Akumulátor [11]

Tab. 13 – Technické parametry akumulátoru [11]

Výstupní napětí:	12V
Nominální kapacita:	7Ah
Typ svorek:	faston
Maximální dobijecí proud:	2,5A
Hmotnost:	2,35Kg
Rozměry:	š 151 x v 102 x h 65 mm

TRAFO PLAST 32V/100VA - S POJISTKOU A SVORKOVNICÍ VHODNÉ K PS-07 DUO



Obr. 28 – Transformátor [11]

Transformátor pro napájení zdroje VAR-TEC PS-07 DUO s plastovým krytem zcela kryjícím „živé“ části transformátoru, se svorkovnicí a tavnou pojistkou.

Tab. 14 – Technické parametry transformátoru [11]

Napájecí napětí:	230 V~ / 50 Hz
Výstupní napětí:	32 V~
Maximální zátěž:	3,3 A
Maximální výkon:	100 VA
Pojistka:	T 1 A , 250 V
Svorkovnice:	šroubovací
Rozměry:	š 85 x v 130 x h 74 mm
Barva krytu:	černá

VD 04-4X0,5/100 - BALENÍ 100M/FÓLIE



Obr. 29 – Kabel PZTS [11]

VD stíněný kabel typu „drát“, 4 žíly, průřez lanka 0,5 mm², pro slaboproudé rozvody PZTS v balení po 100m délky, značení délky na plášti kabelu. [11]

DAHUA HFW3200C - VENKOVNÍ 2MPIX IP KAMERA*Obr. 30 – IP kamera Dahua [11]*

Při návrhu byly použity tři kamery CAM 2-4 pro identifikaci a CAM 1 je do 8m identifikace a dál jak 8m je rekognoskace.

Tab. 15 – Technické parametry IP kamery Dahua [11]

Typ :	1/3" SONY progressive scan Exmor CMOS čip
Funkce:	DEN/NOG + ICR (IR cut filtr)
Infra LED:	Přísvit do 20m
Komprese:	H.264
Rozlišení:	1080P (1920*1080 při 25sn/s)
Objektiv:	3,3-12mm @ F1.2 (úhel záběru 96°~25.4°)
Citlivost:	Barva - 0.1Lux @ F1.2 (AGC On); ČB - 0.05Lux @ F1.2 (AGC On a sense up x 5); 0Lux při IR On
Alarm:	1x ALARM vstup / 1x ALARM výstup
Podpora:	DUAL STREAM; ePTZ; Anti Flicker; Reset tlač.; ochrana heslem
Ethernet:	10/100 Ethernet (dat.tok 32 Kbps - 16Mbps)
Záznam:	podporuje lokální záznam na Mini SD kartu do 32GB
Napájení:	DC12V/AC24V ± 10% / 10W / PoE (802.3af)
Rozměry:	φ104mm x 306mm
Krytí:	IP66
Hmotnost:	1,25kg

DAHUA NVR3104 - 4-KANÁLOVÝ NVR, DUAL-CORE PROCESSOR*Obr. 31 – NVR 4-kanálový [11]*

NVR slouží pro propojení kamerového systému se serverem. Lze přes něj využívat vizualizaci a ukládání záznamů.

Tab. 16 - Technické parametry NVR 4-kanálový [11]

Typ :	Videorekordér IP síťový 4-kanálový
Op. systém:	OS Linux
Procesor:	Dual-core
Komprese:	H.264
Formát:	MPEG-4
Rozlišení:	400fps-D1, 200fps-720P, 100fps-1080P
Záznam:	Max 32Mbps
Výstupy:	1 x SATA 3.5" HDD Max. 3TB (bez HDD), 1 HDMI + 1 VGA výstup
Podpora:	ONVIF, IP PTZ Dahua
Vstupy:	1x RJ45, 2x USB 2.0
Rozměry:	205x205mm
Hmotnost:	0,524kg

CISCO SF200-24P



Obr. 32 – Switch [12]

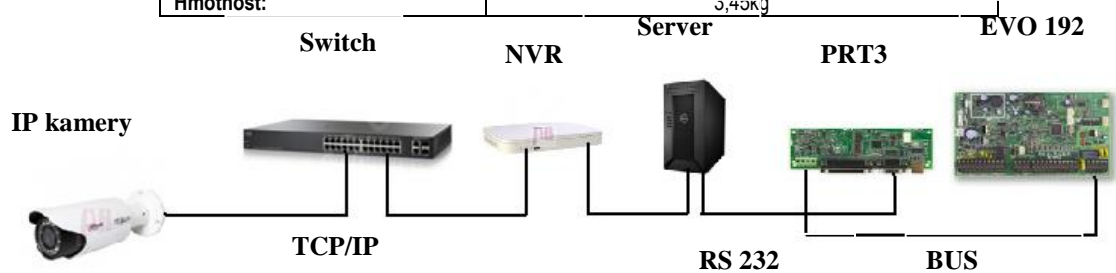
Switch od firmy Cisco je vysoko rychlostní switch. Používá se pro sdílení síťového obsahu a propojení počítačů, tiskáren a serverů. Využívá podporu napájení přes ethernetovou síť PoE v rámci 12 RJ-45 portů. Proto lze připojit do tohoto switchu IP kamery, které už nepotřebují vlastní napájení. V návrhu je použit switch pro zapojení síťových zásuvek a pro napájení čtyř kamer přes ethernetovou síť PoE.

Podporované standardy:

- IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet
- IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet
- IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet
- IEEE 802.3ad LACP, IEEE 802.3z Gigabit Ethernet
- IEEE 802.3x Flow Control, IEEE 802.1D (STP)
- IEEE 802.1Q/p VLAN
- IEEE 802.1w RSTP
- IEEE 802.1X Port Access Authentication
- IEEE 802.3af

Tab. 17 – Technické parametry Switch [12]

Paketová kapacita (64B pakety):	6,55 milionů paketů/s
Přepínací kapacita:	8,8 Gbit/s
Tabulka MAC adres:	Až 8000 záznamů
Rozhraní:	24x RJ-45 (Ethernet-LAN 10/100 Mbit/s; 12x PoE) 2x uplink combo SFP
Paměť:	Flash: 16 MB RAM: 128 MB Paketový buffer: 4 MB
VLAN:	Podpora pro až 128 současných VLAN sítí
Spotřeba:	Typická: 22,2 W (max.) PoE: 100 W (12 napájených portů)
Provozní hluk:	40,2 dB
Rozměry:	440 x 44 x 257 mm
Hmotnost:	3,45kg



Obr. 33 – Schématické znázornění kamerového systému

ASUS RT-AC68U



Obr. 34 - ASUS RT-AC68U [13]

Bezdrátový dual-mand router s Wifi. Rychlost přenosu dat v obou pásmech je 1900 Mb/s. Využívá konektory LAN a USB 2.0, 3.0 jako rozhraní. Datový tok 802.11a : 6,9,12,18,24,36,48,54Mbps, 802.11b : 1, 2, 5.5, 11Mbps, 802.11g : 6,9,12,18,24,36,48,54Mbps, 802.11n : až do 600Mbps, 802.11ac: up to 1300Mbps

Dell PowerEdge T20 (Spec1-T20-001FSL)



Obr. 35 – Server Dell [13]

Server DELL slouží pro úložiště a sdílení dat nejen v budově, ale i mimo ni. Do tohoto serveru lze připojit NVR, který pomocí softwaru bude komunikovat s IP kamerami.

Tab. 18 – Technické parametry serveru Dell [13]

Typ :	PowerEdge™ T20
Procesor:	Intel® Pentium® G3220, 3.0GHz, 3M Cache, 2C, No turbo, 65W, TPM 3Yr ProSupport and Next Business Day On-Site Service
Paměť:	4GB (1x4) UDIMM, 1600 MT/s, Low Volt, Single Rank, x4 Data Width
Pevné disky:	2x 500GB, SATA Entry, 3.5in, 7.2K RPM Hard Drive (Cabled) v RAIDu 1
Interní optická jednotka:	DVDRW
Operační systém:	Windows Server Foundation 2012 (DELL ROK = Reseller Option Kit)
Napájecí zdroj:	290W
Čipová sada:	Intel C226
Paměťové sloty:	4 x UDIMM
Sloty:	1x 16 (x16, G3) 1x 16 (x4, G2) 1x 1 (x1, G2) 1x PCI
Porty:	Zadní část: 1 x PS2 (Myš) 1 x PS2 (Klávesnice) 2 x HDMI 1 x VGA 1 x sériový port 6 x USB 2.0 1 x RJ45 1 x konektor pro sluchátka 1 x konektor pro mikrofon Přední část: 4 x USB 2.0 1 x port pro sluchátka 1 x port pro mikrofon
Komunikace:	1 port RJ45 (Intel I217LM)
Rozměry:	175x361x436mm

HDD3000 - WD CAVIAR AV GREEN POWER



Obr. 36 – Pevný disk [11]

Pevný disk 3,5“ s kapacitou 3 TB. Lze na něj nahrávat i HD videa. Disponuje technologií Green Power, která snižuje provozní spotřebu.

UPS750VA SMART - ZÁLOŽNÍ ZDROJ APC



Obr. 37 – Záložní zdroj UPS [11]

UPS slouží jako záložní zdroj energie. Pokud dojde k výpadku elektrické energie, automaticky se sepne záložní zdroj.

Tab. 19 – Technické parametry záložního zdroje UPS [11]

Výkon:	500W/750VA
Vstup:	1x 230V~, IEC 320 C14
Výstup:	4x 230V~, IEC 320 C13
Olověný akumulátor:	APCRBC123
Komunikace:	RJ-45, SmartSlot, USB
Barva:	černá
Rozměry:	š 432 x v 89 x h 406 mm

Dvozásuvka ABB TANGO 2xRJ45 cat.6 STP bílá



Obr. 38 – Dvozásuvka ABB [14]

Dvozásuvka Tango RJ-45

- 1 x rámeček pro ABB zásuvku
- 1 x tělo zásuvky
- 1 x nosná maska pro 2 keystone
- 2 x keystone RJ45 stíněný STP CAT.6

VD 08-8X0,5/100 - BALENÍ 100M/FÓLIE



Obr. 39 – Kabel kamerového systému [11]

VD stíněný kabel typu „drát“, 8 žil, průměr drátu 0,5 mm, pro slaboproudé rozvody EZS v balení po 100m délky, značení délky na plášti kabelu. [11]

6.2.6 Konfigurace poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů

Režimy

Denní režim: Celý objekt je zastřežen nebo odstřežen, v případě odstřežení zůstávají aktivní 24 h zóny (sabotážní, požární).

Noční režim: Zastřežena plášťová ochrana STAY (magnetické kontakty + venkovní PIR) a zůstávají aktivní 24 h zóny.

Celý systém je rozdělen na dva podsystemy

- Podsystem 1: obsahuje všechny zóny v přízemí
- Podsystem 2: obsahuje všechny zóny v patře

Během noci, kdy se pohybují všechny osoby v patře, můžeme kromě nočního režimu, zastřežit podsystem 1, tedy celé přízemí.

Ústředna (EVO 192)

Tab. 20 - Ústředna (EVO 192)

Zóna	Místnost	Prvek	Vstup	Typ zóny	Podsystem
1	103	PIR detektor	Ú1 - 1	Okamžitá+STAY	1
2	102	Magnetický kontakt okno	Ú1 - 2	Okamžitá	1
3	102	PIR detektor	Ú1 - 3	Okamžitá+STAY	1
4	101	PIR detektor	Ú1 - 4	Podmínečně zpožděná+STAY	1
5	101	Magnetický kontakt dveře	Ú1 - 5	Zpožděná 1 (30 s)	1
6	106	Magnetický kontakt	Ú1 - 6	Okamžitá	1
7	106	PIR detektor	Ú1 - 7	Okamžitá+STAY	1
8	103	Tamper ústředna	Ú1 - 8	Sabotážní 24 h	1 a 2
9	101	Magnetický kontakt okno	Ú1 - 13	Okamžitá	1

Expander 1 (ZX8)*Tab. 21 - Expander 1*

Zóna	Místnost	Prvek	Vstup	Typ zóny	Podsystém
10	104	Magnetický kontakt okno	E1 - 1	Okamžitá	1
11	104	Magnetický kontakt dveře	E1 - 2	Okamžitá	1
12	104	Magnetický kontakt okno	E1 - 3	Okamžitá	1
13	104	PIR detektor duální	E1 - 4	Okamžitá+STAY	1
14	104	Požární hlásič	E1 - 5	Požární 24 h	1
15	104	Požární hlásič	E1 - 6	Požární 24 h	1
16	exteriér	PIR detektor duální venkovní	E1 - 7	Zpožděná (60 s)	1
17	104	Tamper expandér 1	E1 - 8	Sabotážní 24 h	1 a 2

Expander 2 (ZX8)*Tab. 22 - Expander 2*

Zóna	Místnost	Prvek	Vstup	Typ zóny	Podsystém
18	203	PIR detektor	E2 - 1	Zpožděná(30 s) +STAY	2
19	203	Magnetický kontakt okno	E2 - 2	Okamžitá+STAY	2
20	205	Magnetický kontakt okno	E2 - 3	Okamžitá+STAY	2
21	205	Magnetický kontakt okno	E2 - 4	Okamžitá+STAY	2
22	204	Magnetický kontakt dveře	E2 - 5	Okamžitá+STAY	2
23	204	Magnetický kontakt okno	E2 - 13	Okamžitá+STAY	2
24	204	PIR detektor	E2 - 6	Okamžitá+STAY	2
25	204	Magnetický kontakt okno	E2 - 7	Okamžitá+STAY	2
26	203	Tamper expandér 2	E2 - 8	Sabotážní 24 h	1 a 2

Expandér 3 (ZX 8):

Tab. 23 - Expander 3

Zóna	Místnost	Prvek	Vstup	Typ zóny	Podsystém
27	201	Magnetický kontakt okno	E3 - 1	Okamžitá+STAY	2
28	201	PIR detektor	E3 - 2	Okamžitá+STAY	2
29	201	Magnetický kontakt okno	E3 - 3	Okamžitá+STAY	2
30	201	Magnetický kontakt okno	E3 - 4	Okamžitá+STAY	2
31	202	Magnetický kontakt okno	E3 - 5	Okamžitá+STAY	2
32	202	PIR detektor	E3 - 6	Okamžitá+STAY	2
33	202	Magnetický kontakt okno	E3 - 7	Okamžitá+STAY	2
34	202	Tamper expandér 3	E3 - 8	Sabotážní 24 h	1 a 2

VÝPOČET NÁHRADNÍHO ZDROJE NAPĚTÍ**Výpočet kapacity a určení záložního zdroje pro systém PZTS**

$$\mathbf{KNZ=(T-0,25)*I_K+0,25*I_P} \quad [18]$$

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)

Typ A: Energie je dodávána z vnějšího zdroje (např. síť) a v případě jeho výpadku je energie dodávána z dobíjecího náhradního zdroje (akumulátor), který je automaticky dobíjen z vnějšího zdroje energie.

Typ B: Energie je dodávána z vnějšího zdroje (například síť), a v případě výpadku je energie dodávána z dobíjecího náhradního zdroje (např. lithiové baterie), který není automaticky dobíjen z vnějšího zdroje energie.

Typ C: Energie je dodávána pouze z náhradního zdroje, který je v tomto případě základním zdrojem energie (např. baterie).

Dle stanoveného stupně zabezpečení 2 a typu napájení A je:

- stanovena doba zálohování 12h,
- požadavek dobíjení náhradního zdroje na 80% jeho maximální kapacity je 72h,

Tab. 24 - Výpočet náhradního zdroje napětí

Zařízení	počet	Min. spotřeba	Max. spotřeba
ústředna	1	100 mA	100 mA
Expandér	3	29 mA	31 mA
GPS komunikátor	1	100 mA	450 mA
Integrační modul	1	60 mA	60 mA
PIR	8	15 mA	27 mA
PIR + MW	2	23 mA	30 mA
Op. Kouřový detektor	2	0,032 mA	55 mA
Zálohová siréna	1	5mA	2,8 A
Celkem		0,518064 A	3,555A

Výpočet kapacity záložního akumulátoru

$$KNZ = (T - 0,25) * I_k + 0,25 * I_p$$

$$KNZ = (12 - 0,25) * 0,518064 + 0,25 * 3,555$$

$$KNZ = 6,97Ah$$

Zdroj se musí zvolit takový, aby byl nejbliž vyšší kapacitě zdroje. Tím pádem je to 12V/ 2A / 7Ah .

Stanovení doby napájení napájecím zdrojem

$$T = \frac{KNZ + 0,25 * I_k - 0,25 * I_p}{I_k}$$

$$T = \frac{7 + 0,25 * 0,518064 - 0,25 * 3,555}{0,518064}$$

$$T = 12,04h$$

Záložní akumulátor

SMART SM7,0 - AKUMULÁTOR BEZÚDRŽBOVÝ 12V/7,0AH



Obr. 40 – Záložní akumulátor Smart SM7,0 [11]

Tab. 25 – Technické parametry záložního akumulátoru Smart SM7,0[11]

Jmenovité napětí :	12 V
Kapacita:	7 Ah
Kontakty:	>konektor s okem 5,5 mm
Rozměry:	š 151 x v 102 x h 65 mm
Hmotnost:	5,23 kg
Max. dobíjecí proud:	2,5 A

6.2.7 Použité komponenty Loxone

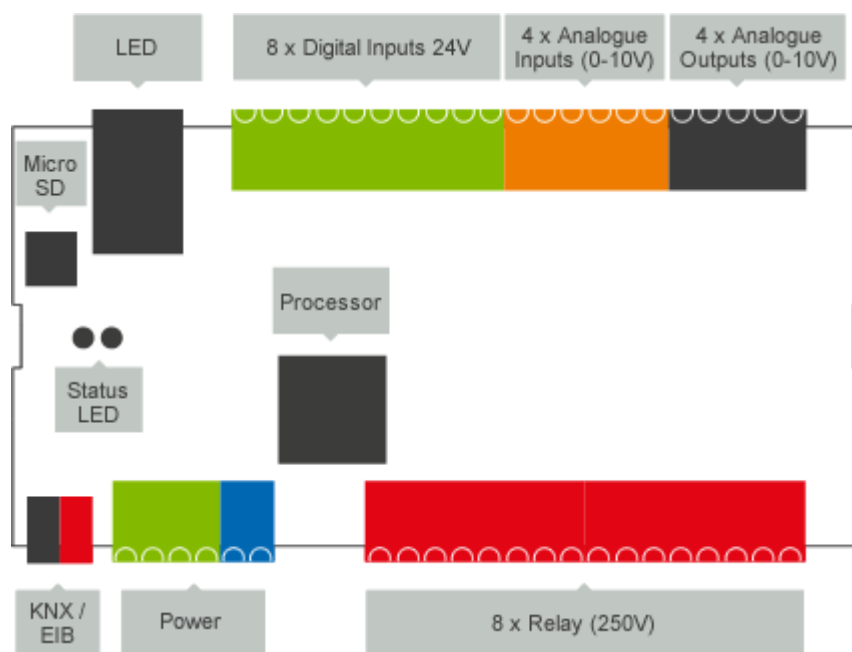
První návrh domácí automatizace je od firmy LOXONE. Systém se skládá z hlavní řídicí jednotky, která se nazývá Miniserver, rozšiřující jednotky Extensions a Relay Extensions a napájecího zdroje. Abychom mohli provozovat domácí automatizaci, postačí nám tyto čtyři základní komponenty. Jelikož návrh obsahuje ovládání osvětlení, automatických žaluzií, elektrického vytápění a ovládání přístupových systémů, musí být systém doplněn o další komponenty. Pro ovládání barevného LED osvětlení je použit PWM dimmer RGB. Při ovládání automatických žaluzií jsou použity Wire senzory, které v místnosti snímají vnitřní teplotu. Dále jsou využity senzory rychlosti větru, deště a svitu. Elektrického ovládají Wire senzory, jež jsou stejné jako u ovládání žaluzií, ale navíc je použit venkovní Wire senzor pro snímání venkovní teploty. Pomocí Wire čtečky ovládáme přístupové systémy. Wire čtečka je řízena přes ibutton. Aby byly všechny Wire senzory kde připojit, musí se použít Wire Extensions. Na závěr se přidají tři zdroje napětí. Propojení systému Loxone s PZTS viz. obr. 47.

Miniserver LOXONE



Obr. 41 – Miniserver LOXONE [17]

Miniserver Loxone používá technologii PLC. Je to základní řídicí jednotka celého systému. Využívá 8 digitálních vstupů/8 digitálních výstupů a 4 analogové vstupy/4 analogové výstupy, LAN připojení a slot pro Micro-SD kartu.



Obr. 42 – Popis Miniserveru [17]

Extension



Obr. 43 – Extension [17]

Extension slouží pro rozšíření vstupů/výstupů. Když je v instalovaném domě více senzorů nebo se ovládá více zařízení a není místo v miniserveru musí se použít extension. Má 12 digitálních vstupů, 4 analogové vstupy, 8 digitálních výstupů a 4 analogové výstupy. Je napájen přes 24 V napájecí zdroj.

Relay Extension



Obr. 44 – Relay Extension [17]

Relay Extension je nastavba Extensionu, který se využívá jen tehdy, když je potřeba 14 digitálních výstupů. Pro rozsáhlý systém domácí automatizace, kde je potřeba 45 digitální výstupů je potřeba přidat tento Relay Extension . Digitální výstupy jsou z ovládání osvětlení, žaluzií a topení.

RS 232 Extension



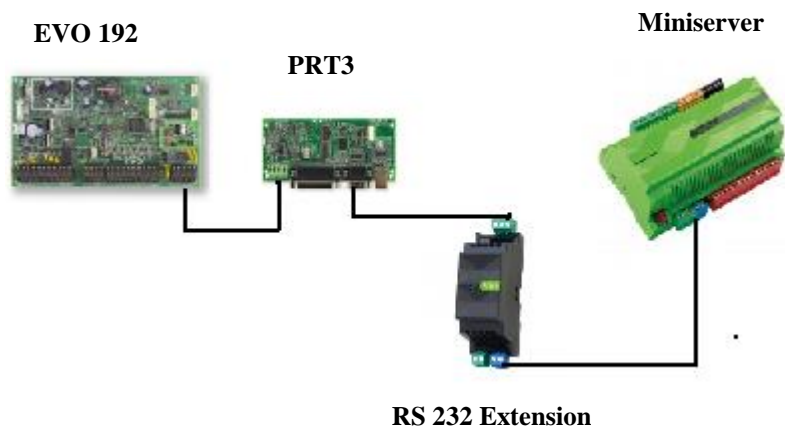
Obr. 45 - RS 232 Extension [17]

RS232 Extension umožňuje ovládání řady zařízení, které podporují protokol RS232. Mezi ně patří například hudební a telefonní systémy, vytápění a další. Stačí připojit RS232 Extension k Miniserveru, jako běžné Extension a využívat tak výhod jejich spojení. V tomto návrhu je RS232 Extension hlavním komponentem, s kterým lze spojit PZTS viz obr. 47

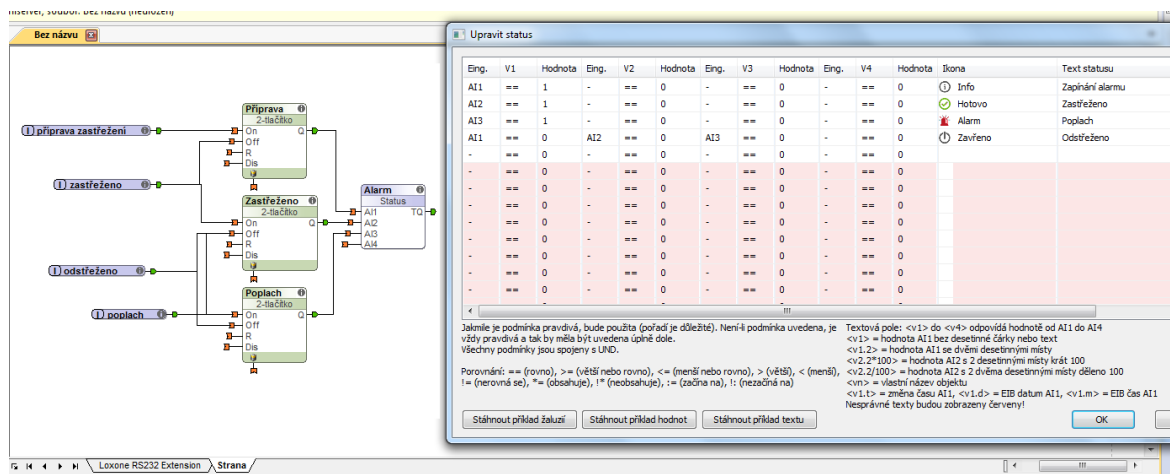
PRT3 - INTEGRAČNÍ MODUL

Obr. 46 – Integrační modul [11]

Integrační modul je připojený na BUS sběrnici ústředny. Modul umožňuje načítat a ovládat jednotlivé stavy ústředny pomocí příkazů a znaků ASCII/E-BUS. Přes tento modul je možné propojit domácí automatizaci. Tento modul se využívá jen u návrhu od firmy Loxone. Ústředna je propojena s modulem PRT3, kde je dále propojena přes RS 232 k Extensionu RS 232 a poté do Miniserveru Loxone.



Obr. 47 – Schematické propojení EVO 192 s Miniserverem Loxone



Obr. 48 – Program na propojení v Loxone Config

Tab. 26 – Technické parametry integračního modulu [11]

Typ modulu:	integrační/tiskový modul
Napájení:	11 - 16 V=
Proudový odběr:	max. 60 mA
Firmware:	uložen v EEPROM paměti
Změna firmware:	ano, pomocí software WinLoad
Datový výstup/vstup:	ASCII/E-BUS
Paralelní port:	ano, 1
Sériový port:	ano, 1
USB port:	ano, 1
Rychlost sériového portu:	2.400, 9.600, 19.200, 57.600 bps
Paměť událostí:	ano, 2048

Wire Extension



Obr. 49 – Wire Extension [17]

Wire Extension se používá v instalaci, kde je potřeba více senzorů nebo čidel. Wire extension je připojen na miniserver. Můžeme využít jedno wire rozhraní, na které je možno připojit až 32 senzorů při napojení na 3 dráty. Také lze připojit wire čtečku pro přístupové systémy. Má spotřebu 30 mA a je zapotřebí napájení 24V.

Wire teplotní senzor



Obr. 50 – Wire teplotní senzor [17]

Wire teplotní senzor se používá ve vnitřních prostorech. Lze jej připojit k wire extensionu. Napájení je řešeno po datové lince v rozsahu od 3,0 do 5,5V. Přesnost +/- 0,5°C v rozmezí -10 až +85 °C. Instaluje se do výšky alespoň 1,5m, do instalační krabice nebo se přiděluje k vipínačům.

Wire teplotní senzor v pouzdře



Obr. 51 - Wire teplotní senzor v pouzdře [17]

Wire teplotní senzor v pouzdře se instaluje do podlahy pro zjišťování teploty v prostoru. Lze jej připojit k Wire Extensionu. Napájení může být po datové lince. Pouzdro má průměr 6mm. Přesnost je +/- 0,5°C v rozsahu -10 až +85°C.

RGBW 24V DIMMER



Obr. 52 – RGBW Dimmer [17]

RGBW dimmer je modul, který je propojen s miniserverem. Od dimmru vede kabel k LED RGB pásku, jenž je po něm napájen i ovládán. Napájení je 24V, výkon na kanál je 50W a spotřebu má <150mW. Maximální délka kabelu od dimmru k LED pásku je 30m.

RGBW LED pásek 5m IP 20, IP 65

Obr. 53 - 7.8 RGBW LED pásek [17]

RGBW LED pásek má celkem 480 energeticky úsporných LED diod. Může svítit barevně nebo teplou/studenou bílou. Svítivost mají 18-20 lumenů na LED a úhel mají 120°. Odběr je maximálně 23 W/m. Prodává se v balení po 5m a využívá se v obytných prostorech, ale nesmí být u vody, protože má krytí jenom IP 20. U LED pásku s krytím IP 65 je ochrana proti tryskající vodě.

Čtečka elektronického klíče

Obr. 54 - 7.9 Čtečka elektronického klíče [17]

Čtečka elektronického klíče slouží pro přístupový systém. Přes konfigurační software firmy Loxone lze nadefinovat jednotlivá práva uživatelů, kteří mají svůj čip. Čtečka se může zabudovat do instalační krabice nebo lze jí zapustit do rámu od dveří. Pro přehlednou informaci o stavu čtečky, znázorňují dvě barevné LED (červená a zelená). Čtečka se připojuje přes Wire Extension do miniserveru.

Elektronický klíč (magnetický)



Obr. 55 - Elektronický klíč [17]

Elektronický klíč využívající technologii iButton. iButton je čip uzavřený v ocelovém pouzdře v našem případě i s magnetem. Využívá přenosovou rychlost 16,3 kBit/s. Slouží pro odblokování a zablokování přístupových dveří. Každý uživatel má svůj el. klíč, se kterým může nejen otevřít dveře, ale může mít nadefinované osvětlení nebo oblíbenou hudbu.

Senzor rychlosti větru s držákem



Obr. 56 – Senzor rychlosti větru s držákem [17]

Senzor rychlosti větru je digitální a měří rychlost od 5 km/h – 120 km/h. Informace poskytnuté z tohoto senzoru využívají automatické žaluzie. Připojuje se na digitální vstup Extensionu. Senzor posílá 1 puls/s za km/h.

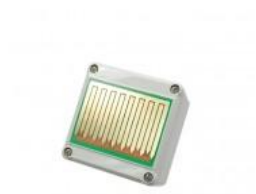
Senzor osvětlení 0-10V



Obr. 57 – Senzor osvětlení [17]

Senzor osvětlení se využívá pro měření intenzity světla ve venkovním prostředí. Může měřit jas do 100 000 lux. Používá k měřící fotodiodu s maximální spektrální citlivostí 600nm. Senzor je použit u automatických žaluzií, pro naklánění lamelů.

Dešťový senzor 24V



Obr. 58 – Dešťový senzor [17]

Dešťový senzor snímá déšť i sníh. Pokud si zvolíme vhodnou citlivost a polaritu lze detekovat i mlhu. Proti kondenzaci a zamrznutí je použito integrované těleso. Může ovládat automatické žaluzie, ale i ovládání ventilačních otvorů. Napájení je 24V. Spotřebu má 50mA. Způsob měření je elektrolytické.

Zdroj 24V, 10A



Obr. 59 – Zdroj 24V, 10A [17]

Napájecí zdroj má vstupní napětí 180 – 264 V/AC. Výstupní napětí lze nastavit v rozmezí 22,5 – 28,5 V/DC. Slouží pro napájení všech možných Loxone komponentů. Má maximální výkon 10A.

Tlačítka 1a2. Polové Unica basic



Obr. 60 - Tlačítka 1a2. Polové Unica basic[16]

V kombinaci se dvěma střídavými přepínači umožňuje spínat dva světelné okruhy ze tří míst. [16]

Zásuvka 230V Unica basic



Obr. 61 - Zásuvka 230V Unica basic[16]

Připojení elektrických přístrojů 230V k elektrické síti. [16]

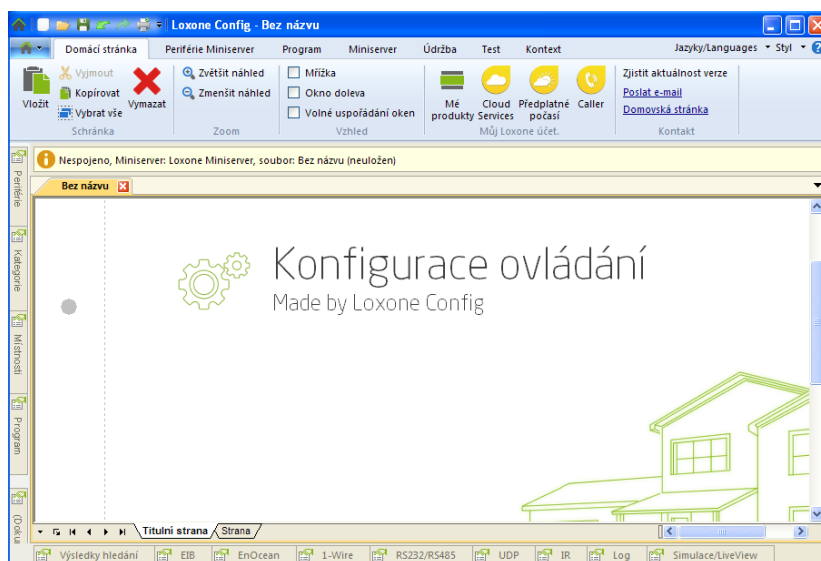
Zásuvka TV/SAT Unica basic



Obr. 62 - Zásuvka TV/SAT Unica basic[16]

Používá se pro ukončení koaxiálního kabelu se signálem TV, satelitu a rádia v stupáčkových nebo hvězdicových rozvodech. [16]

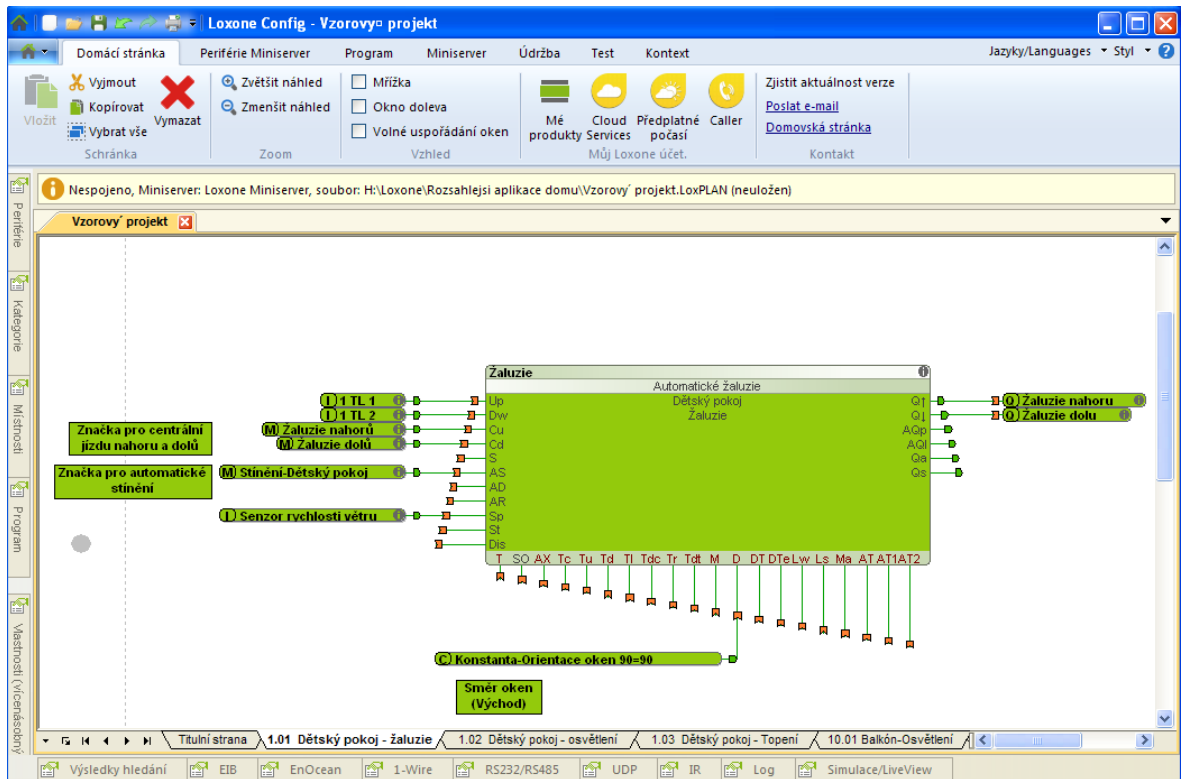
Software Loxone Config



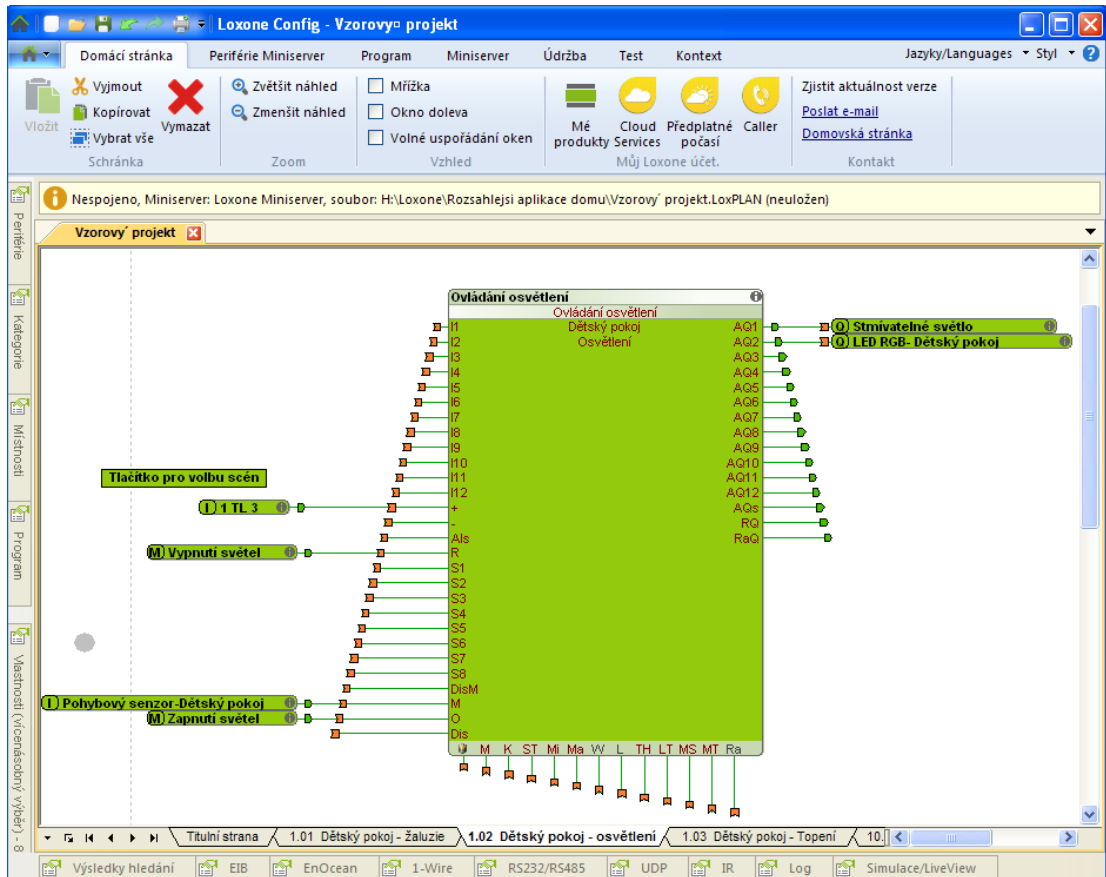
Obr. 63 – Software Loxone Config

Software Loxone Config si může stáhnout každý zdarma. Dá se v něm kompletně nastavit a ovládat celá domácí automatizace. Celý systém si uživatel může nakonfigurovat sám a zkontrolovat v simulačním režimu jestli funguje správně. Pomocí internetu se může uživatel spojit se svým miniserverem a nastavovat ho podle sebe i na dálku. Každý miniserver má svojí IP adresu a přihlašovací údaje. Lze nastavovat vstupy/výstupy,

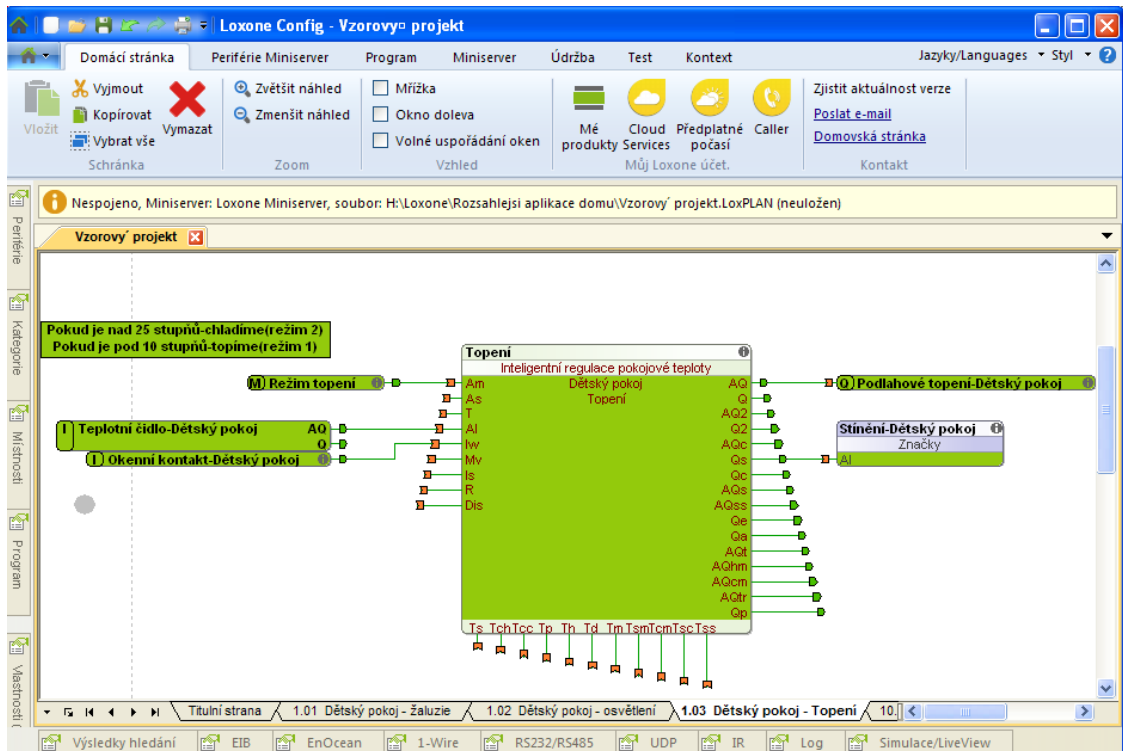
digitální/analogové. V softwaru lze rozdělit dům na místnosti a postupně konfigurovat systém po místnostech.



Obr. 64 – Nastavení žaluzií přes Loxone Config

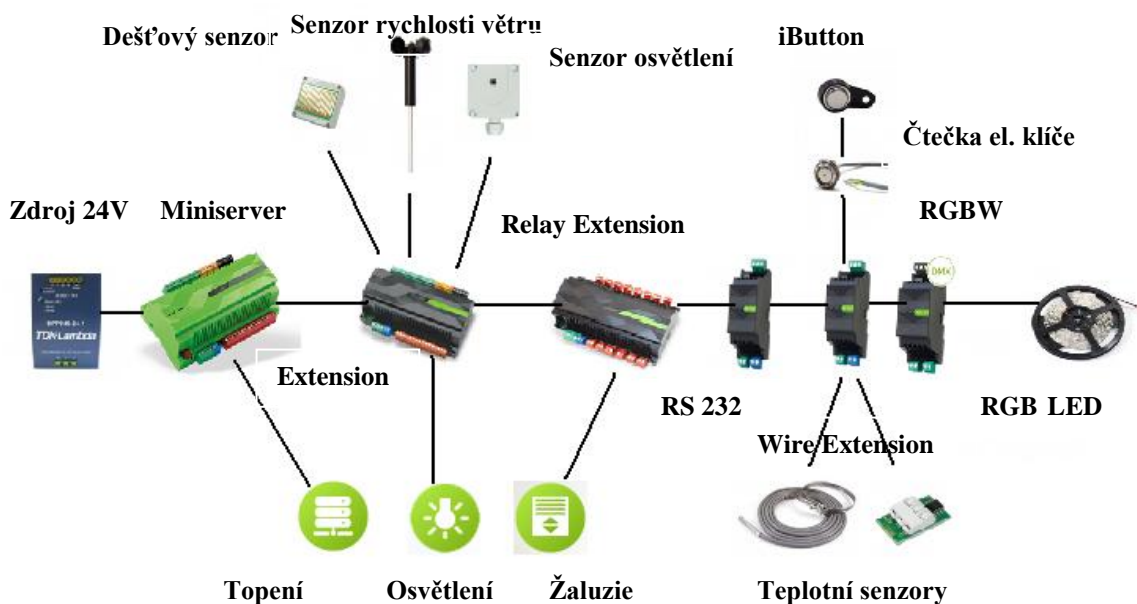


Obr. 65 - Nastavení osvětlení přes Loxone Config



Obr. 66 - Nastavení topení přes Loxone Config

6.2.8 Konfigurace domácí automatizace Loxone



Obr. 67 – Schematické propojení domácí automatizace Loxone

Návrh domácí automatizace od firmy Loxone naleznete na obr. 67, kde je schematicky znázorněn celý systém. Řídícím prvkem celého systému je Miniserver, na který jsou napojeny rozšiřitelné prvky Extension, Relay Extension, RS232 Extension, Wire Extension, RGBW Dimmer a Zdroj. Ústředna PZTS Paradox evo je propojena s Miniserverem přes modul PRT3 a odtud vede sběrnice RS 232 do RS232 Extensionu, který komunikuje s Miniserverem viz obr. 47. U vstupu/výstupu do budovy je použita Wire čtečka elektronického klíče, která dává pokyn miniserveru/ústředně. Pokud se dům odstřeží, miniserver dá pokyn ústředně Paradox, že je odstřeženo a poté detektory PIR slouží jen na osvětlení.

Ovládání osvětlení je předem naprogramované nebo si jej může uživatel sám naprogramovat. Vytvoření „scén“ může být využita při návštěvách nebo při sledování TV. Uživatel si může přes smartphone nebo tablet určit barvu či svit RGB pásků podle aktuální nálady. Osvětlení domu lze ovládat i na dálku přes internet. Dalším prvkem integrace je stínící technika neboli žaluzie.

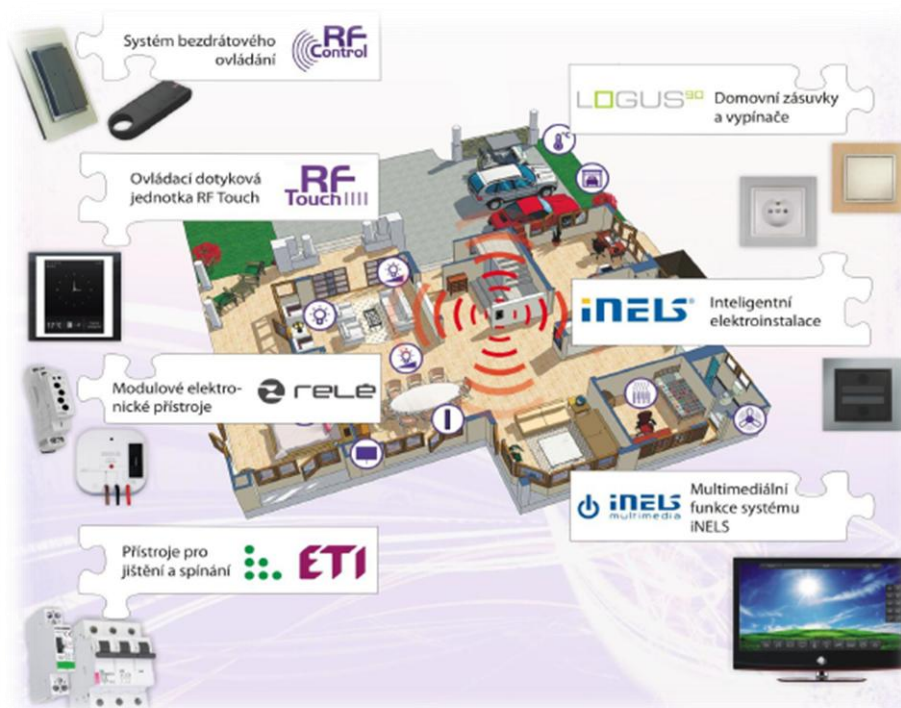
Veškeré žaluzie jsou propojeny s miniserverem (Extensionem, Relay Extensionem), tím pádem je můžeme ovládat stejně jako osvětlení na dálku či přímo uživatelem v domě nebo jsou řízeny automaticky podle senzorů deště, větru nebo svitu, ale také podle teplotního senzoru v domě. Podle těchto senzorů se lamely žaluzií samy naklánějí. Jestliže svítí slunce do místnosti a místnost je ohřívána, teplotní senzor dá pokyn Miniserveru a ten

hned reaguje a lamely žaluzií se nakloní tak, aby do místnosti nepronikaly paprsky slunce. Jako poslední, co je ovládáno v rámci domácí automatizace, je elektrické topení.

Ovládání topení je řízeno pomocí teplotních senzorů. V každé místnosti jsou umístěny dva druhy teplotních senzorů. Jeden je umístěný v instalační krabici za vypínačem a druhý je umístěn v podlaze. Oba senzory jsou použity proto, aby byly hodnoty co nejefektivnější. Velkou roli mají magnetické kontakty u oken a dveří. Jednak slouží při zastřežení PZTS jako detekce případného vniknutí do budovy, ale také mají za úkol hlídat automatické žaluzie. Pokud uživatel vyjde ven na zahradu, magnetický kontakt se rozeptne a dá povel Miniserveru, že jsou otevřeny dveře a hlídá, aby se žaluzie nespustily dolů a uživatel by se nemohl dostat domů. Celý systém se dá ovládat pomocí internetu, smartphonu nebo tabletu přes wifi síť. Vše záleží na požadavcích uživatele, v jaké konfiguraci bude chtít systém naprogramovat.

6.2.9 Použité komponenty Elko ep systém iNels

Firma Elko ep se zabývá komplexním řešením elektroinstalace. Na českém i evropském trhu zaujímají dominantní pozici v oblasti systému domácí automatizace. Je jedna z mála firem, která má veškeré komponenty vlastní. Je to uzavřený systém.



Obr. 68 – Komplexní systém Elko ep [19]

System pro řízení domácí automatizace od firmy Elko ep se nazývá iNels. Je to centralizovaný systém, který používá pro své propojení sběrnovou topologii CIB. CIB je dvou vodičová kroucená sběrnice s volnou topologií (nesmí být kruh). iNels řídí provoz celého domu od regulace vytápění, ovládní osvětlení, žaluzií, až po přístupové systémy. Celý systém řídí centrální jednotka CU3-01M a k ní připojené pomocné moduly a aktory.

Centrální jednotka CU3-01M



Obr. 69 - Centrální jednotka CU3-01M [19]

Na centrální jednotku CU3-01M lze připojit až dva okruhy sběrnice CIB. Na jeden okruh lze připojit až 32 jednotek iNels. Další jednotky jsou připojovány přes rozšiřující moduly MI3-02m. Tyto moduly se připojují k centrální jednotce pomocí systémové sběrnice EBM. Nastavit centrální jednotku lze přímo tlačítky, která jsou umístěna na jednotce nebo přes externí VPN (Virtual Private Network). Naprogramované data se ukládá na vnitřní paměť jednotky. Na centrální jednotce se nachází 4 bezpotenciální vstupy pro připojení externích ovladačů a 2 analogové vstupy 0-30V. Maximální počet připojených jednotek 64 (2x32) s možností rozšíření až na 576 jednotek. Maximální délka vedení CIB 500m, EBM 500m, komunikační sběrnice RS232 10m. [19]

BPS3-02M



Obr. 70 - BPS3-02M [19]

BPS3-02M je oddělovač sběrnice od napájecího zdroje napětí pro dva okruhy CIB. Oddělovač sběrnice se musí přidávat ke každé centrální jednotce typu CU3. Oddělovač

BPS3-02M umožňuje připojit dva okruhy. Výstupy jsou opatřeny nadproudovou a přepětíovou ochranou. [19]

Napájecí zdroj PS3-100/iNels



Obr. 71 - Napájecí zdroj PS3-100/iNels [19]

Napájecí zdroj PS3-100/iNels slouží pro napájení centrální jednotky a externích masterů. Je to spínaný stabilizovaný napájecí zdroj s výkonem 100W a výstupními napětíovými úrovněmi 27,6V DC a 12,2V DC. Obě dvě napětí jsou galvanicky odděleny od AC sítě. Zdroj je vybaven elektronickou ochranou proti zkratu, přepětí, výkonnému a teplotnímu přetížení. Dále má zdroj funkci UPS. Tato funkce slouží pro zálohování výstupů zálohovacími bateriemi. Baterie jsou dobíjeny ze zdroje 27,6V DC. [19]

SA3-04M



Obr. 72 - SA3-04M [19]

SA3-04M je spínací aktor vybavený 4 nezávislými relé s přepínacími bezpotenciálovými kontakty. Všechny výstupní kontakty mají samostatné ovládaní a adresování. Na tento spínaný aktor lze napojit 4 různé spotřebiče. Dále může ovládat dva pohony 230V a to např. žaluzie. Maximální zatížení kontaktů je 16A/4000 VA/AC1.[19]

SA3-012M*Obr. 73 - SA3-012M [19]*

SA3-012M je spínací aktor vybavený 12 nezávislými relé se spínacími bezpotenciálovými kontakty. Všechny výstupní kontakty mají samostatné ovládní a adresování. Na tento spínaný aktor lze napojit 12 různých spotřebičů. Dále může ovládat šest pohonů 230V a to např. žaluzie. Aktor je napájen ze síťového napětí 230V AC. Maximální zatížení kontaktů je 8A/4000 VA/AC1. [19]

VS116K*Obr. 74 - VS116K [19]*

VS116K je pomocné přepínací relé 1x16A, které slouží jako posílení nebo rozmnožení kontaktů stávajícího zařízení. [19]

DA3-22M*Obr. 75 - DA3-22M [19]*

DA3-22M je univerzální stmívací dvoukanalový aktor, který slouží k ovládní intenzity osvětlení. Aktor má dva polovodičové výstupy 230V AC. Maximální zatížení je 400VA pro každý kanál. [19]

DAC3-04M*Obr. 76 – DAC3-04M [19]*

DAC3-04M je převodník digitálního signálu ze sběrnice na analogový signál. Převodník může generovat 4 analogové napěťové signály, které mohou být regulovány v rozsahu 0-10V nebo 1-10V. Používá se pro regulaci a řízení zařízení, které mohou být tímto signálem ovládány. Mohou to být stmívače, servomotory nebo prvky pro měření/regulace. [19]

RFDA-73M/RGB*Obr. 77 - RFDA-73M/RGB [19]*

RFDA-73M/RGB je stmívací aktor pro stmívání LED nebo RGB LED pásek s napájením 12-24V DC. Zatížení jednotlivých kanálů je 3x5A, což v praxi umožňuje stmívání cca 60W = 8m RGB LED pásků. Napájecí napětí zařízení a LED pásku musí být stejné. V případě že RFDA-73M/RGB napájeno na 12V DC, LED pásek / zdroj také má být na 12V DC. Totéž i pro napájecí napětí 24V DC. Programování se provádí tlačítkem PROG umístěným na předním panelu přístroje. [19]

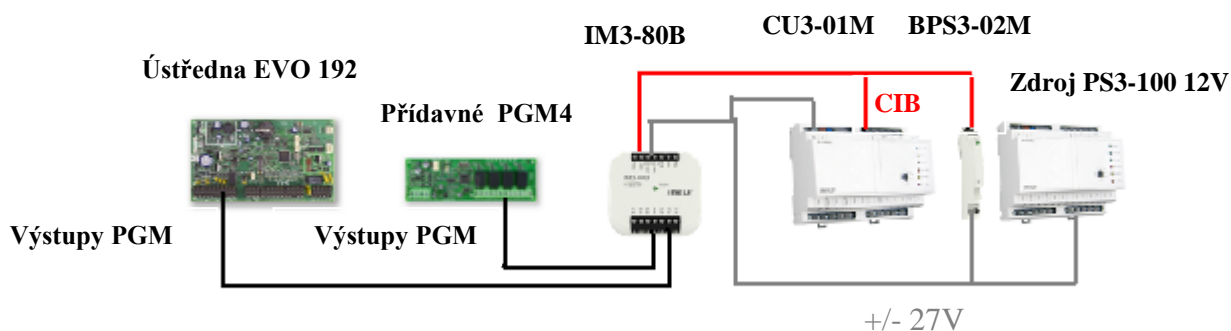
PGM4 – BUS přídatné PGM*Obr. 78 - PGM4 – BUS přídatné PGM [11]*

Modul PGM výstupů, připojený na BUS sběrnice ústředěn SPECTRA SP/MAGELLAN MG / DIGIPLEX EVO. Modul slouží k rozšíření o 4 programovatelné výstupy v provedení

relé. V systému DIGIPLEX EVO je počet instalovaných PGM modulů omezen maximálním počtem PGM výstupů (250). [11]

Tab. 27 – Technické parametry PGM4 – BUS přídavného PGM [11]

Dokumentace:	Instalační manuál – DIGIPLEX moduly BUS, MG a SP IM Rychlé programování - MG a SP RP
Napájení:	11 - 16 V=
Proudový odběr:	min. 15 mA, max. 150 mA
Programovatelný výstup PGM:	ano, 4 x relé
Max. zatížení PGM výstupu:	5 A, 24 V



Obr. 79 – Schematické propojení systému PZTS a iNels

Popis v konfiguraci domácí automatizace str. 92.

IM3-80B

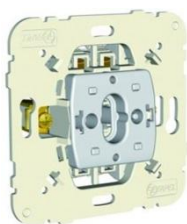


Obr. 80 - IM3-80B [19]

IM3-80B je jednotka binárních vstupů, která je určena pro připojení 8 zařízení bezpotenciálovým kontaktem. Kontakty externích zařízení, připojených na vstupy jednotky, mohou být spínací nebo rozpínací. Jednotka generuje napájecí napětí 12 V DC/75 mA pro napájení externích detektorů PZS, takže lze napájet PIR detektory, požární, plynové detektory a jiné. [19]

LED pásek 5m IP 20, IP 65*Obr. 81 - LED PÁSEK [17]*

RGBW LED pásek má celkem 480 energeticky úsporných LED diod. Může svítit barevně nebo teplou/studenou bílou. Svítivost mají 18-20 lumenů na LED a úhel mají 120°. Odběr je maximálně 23 W/m. Prodává se v balení po 5m a využívá se v obytných prostorech. LED pásek s krytím IP 20 nesmí být v mokrém prostředí, pouze u LED pásku IP 65 je krytí proti tryskající vodě.

Tlačítko 21150*Obr. 82 - Tlačítko 21150 [19]*

Tlačítko (NO+NC) 10A - 250V

Čtyřtlačítkový WSB3-40 a Dvoutlačítkový WSB3-20 ovladač*Obr. 83 – Čtyřtlačítkový a Dvoutlačítkový ovladač WSB3-20 [19]*

WSB3-20(40) je čtyř a dvoutlačítkový ovladač. V ovladači je vestavěna indikační dvoubarevná LED, která signalizuje stav ovládaného spotřebiče, ale také stav libovolného senzoru nebo aktoru v systému. Každý ovladač je vybaven integrovaným teplotním senzorem. Dále je vybaven dvěma analogově digitálními vstupy (AIN/ DIN), které lze využít pro připojení dvou bezpotenciálových kontaktů nebo jednoho externího teplotního

senzoru TC/TZ (např. pro měření teploty podlahy). Každý kanál (tlačítko) může ovládat kterýkoliv aktor (spotřebič) v systému. Dále lze také přiřadit každému tlačítku různou funkci. Je tedy možné jedním tlačítkem ovládat několik spotřebičů zároveň. [19]

Každé tlačítko (kanál) může mít například při ovládání osvětlení přiřazeny další funkční režimy:

- Klasický vypínač:
 - horní tlačítko zapnuto, spodní tlačítko vypnuto
- Tlačítkový ovladač (impulsní relé):
 - jedním stiskem zapnuto, druhým stiskem vypnuto
- Stmívač:
 - krátké stisky – zapnuto/vypnuto,
- Časový spínač:
 - po stisku zapnuto, po nastaveném čase automaticky vypne
- Nastavení světelných scén – např. pro sledování TV :
 - žaluzie zatáhnout
 - TV sepnout
 - hlavní světlo 30% intenzity
 - lampičky na stěnách 50% intenzity[19]

Teplotní senzor TC-6



Obr. 84 - Teplotní senzor TC-6 [19]

Teplotní senzory jsou vyrobeny z termistoru NTC zalitým v kovové dutince teplovodivým tmelem (TZ) nebo v PVC koncovce (TC,TC3). Délka 6m [19]

Connection Server



Obr. 85 - Connection Server[19]

Prostředník v komunikaci jednotek iNELS BUS System se zařízeními třetích stran, pro které předkládá jejich protokoly a umožňuje jejich ovládání z jedné aplikace iHC. Mimo běžné ovládání elektroinstalace lze např. ovládat klimatizaci, domácí spotřebiče, aj. Connection server využívá malého, ale výkonného počítače Raspberry Pi s velmi nízkou spotřebou fungující na operačním systému Linux. Slouží mimo jiné pro propojení meteostanice Giom 3000. [19]

Meteostanice Giom 3000



Obr. 86 - Meteostanice Giom 3000 [19]

Vizualizační meteostanice s výstupem ethernet řeší problém, jak efektivně získávat údaje o počasí, přenášet pomocí sítě a zobrazovat na web. Je dodáván včetně kabelu 15 m, napájecího adaptéru a POE splitteru. [19]

Čtečka karet WMR2-11/G



Obr. 87 - Čtečka karet WMR2-11/G[19]

Lze ji využít pro ovládání (zastřežení/odstřežení) PZS systému, jako přístupový systém (dveře, brány, turnikety) nebo jako řízené ovládání spotřebičů (dle přidělených práv). WMR2-11 podporuje RFID media s nosnou frekvencí 125 kHz a s IC type Unique 64 bits Ask Manchester. Obsahuje 2 tlačítka (UP/DOWN) funkčně shodné s WSB2-20. Indikační LED v kolébce ovladače může signalizovat stav ovládaného spotřebiče podle předprogramovaného režimu. U tohoto návrhu je využita pro řízení ovládání spotřebičů [19]

Magnetická karta

Obr. 88 - Magnetická karta [19]

Detektor pohybu - 21402

Obr. 89 - Detektor pohybu - 21402[19]

U detektoru pohybu na 400W se může nastavovat citlivost. Reaguje na vzdálenost 8m a má detekční úhel 160°.

Bezšroubová zásuvka se zemnicím kolíkem - 2110

Obr. 90 - Bezšroubová zásuvka se zemnicím kolíkem – 2110 [19]

Zásuvka R-TV-SAT, koncová – 21555

Obr. 91 - Zásuvka R-TV-SAT [19]

Zásuvka rádio, televize, satelit (koncová) má útlum 5 dB a tok proudu max. 500mA.

Rámeček TBR – 90910*Obr. 92 - Rámeček TBR – 90910 [19]***Kryt pro 1-tlačítko TBR – 99601***Obr. 93 - Kryt pro 1-tlačítko TBR – 99601 [19]***Kryt pro 2-Tlačítko TBR – 99611***Obr. 94 - Kryt pro 2-Tlačítko TBR – 99611 [19]***Kryt jednoduchý TBR – 90601***Obr. 95 - Kryt jednoduchý TBR – 90601 [19]***Kryt zásuvky s clonkou TBR – 90652***Obr. 96 - Kryt zásuvky s clonkou TBR – 90652 [19]***Kryt zásuvky R-TV-SAT TBR – 90775***Obr. 97 - Kryt zásuvky R-TV-SAT TBR – 90775 [19]*

VPN. Jednotka BPS3-02M slouží k impedančnímu oddělení sběrnice CIB od zdroje napájecího napětí.

Propojení systému iNels s PZTS je na základě ústředny EVO 192 a přídavných PGM výstupů. Z návrhu bylo určeno 6 magnetických kontaktů, které se nacházejí v přízemí a dva PIR detektory. Jeden PIR detektor ve vstupní chodbě a druhý v technické místnosti. Těchto 8 detektorů bude komunikovat s domácí automatizací přes programovatelné výstupy PGM. V ústředně jsou 4 PGM výstupy, proto je ústředna rozšířena o další 4 PGM výstupy pomocí modulu PGM4. Tyto PGM výstupy jsou propojeny s jednotkou osmi binárních vstupů (IM3-80B) a ta je propojena přes sběrnici CIB k centrální jednotce. Viz obr. 79.

Osvětlení je řešeno dvěma způsoby (spínané, stmívané). Spínané osvětlení je řešeno přes modul SA3-012M. U stmívaného osvětlení je použit modul DA3-22M. Pro osvětlení pomocí LED pásků je využit speciální modul EMDC-64M. Všechny tyto moduly jsou propojeny k centrální jednotce přes sběrnici CIB. Také všechny vypínače jsou propojeny přes sběrnici CIB. Výhoda vypínačů u systému iNels je v tom, že ve vypínačích jsou svorky TIN, které slouží pro teplotní čidla. Tím se ušetří dost metrů kabelů. Dále mohou být vypínače nadefinovány na jedno ze čtyř možností. Jako (klasický vypínač, kde horní tlačítko je zapnuto a spodní tlačítko vypnuto, tlačítkový ovladač, kde jedním stisknutím zapnuto a druhým stisknutím vypnuto, stmívač, kde jsou zapotřebí krátké stisky pro zapnuto/vypnuto a nebo jako časový spínač, kde po stisku zapnuto a po nastaveném čase se automaticky vypne). Dále jsou nadefinovány dvě PIR čidla, které při odstřeženém stavu slouží jako detektory pohybu pro osvětlení. Vybrané PIR detektory jsou ve vstupní chodbě a v technické místnosti.

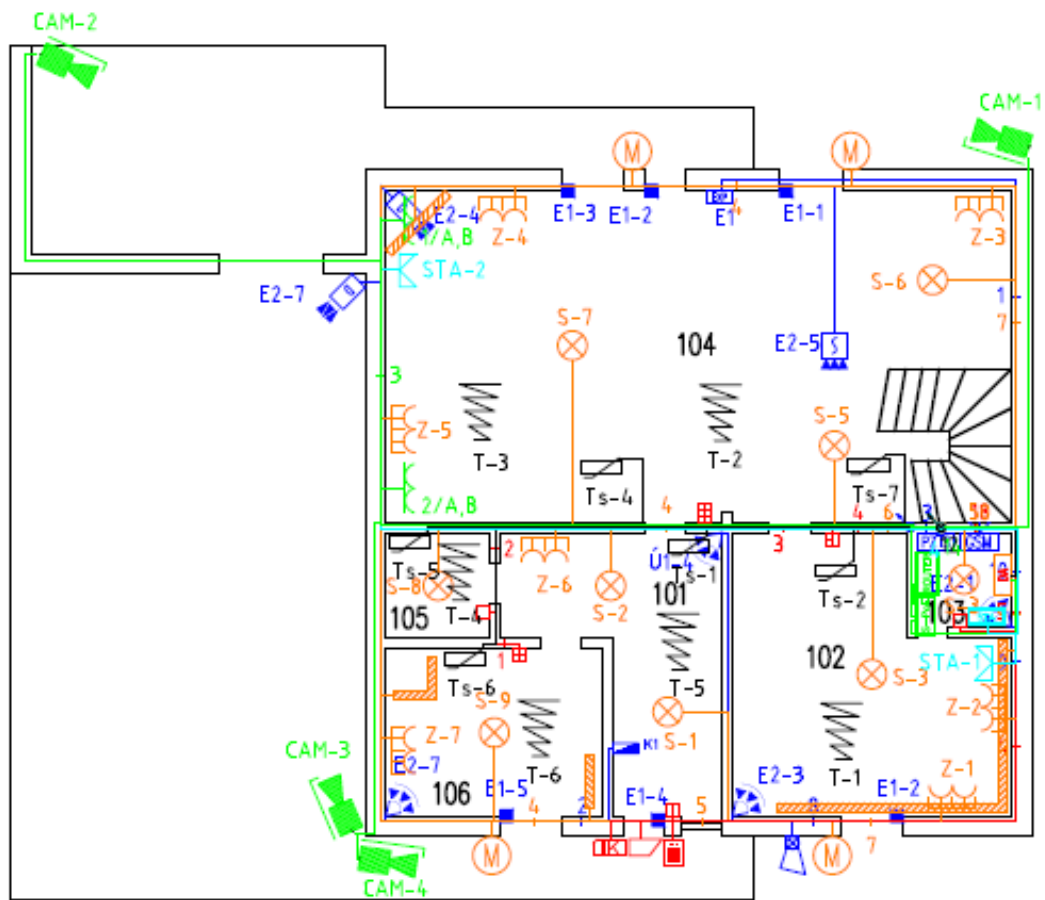
Vytápění je řešeno přes elektrické topení, které je umístěno v podlaze. Pro řízení intenzity vytápění jsou použity teplotní čidla, která jsou propojeny k centrální jednotce přes vypínače, na kterých jsou svorky TIN. Přes internet, smartphone nebo tablet lze nastavovat teplotu pro každou místnost zvlášť.

U stínící techniky jsou použity automatické žaluzie, které mohou být ovládány přes moduly typu SA3 nebo je může ovládat sám uživatel přes internet, smartphone nebo tablet. U stínící techniky je využita meteostanice, která posílá informace o povětrnostních podmínkách do centrální jednotky, a podle toho se mohou nastavovat lamely žaluzií.

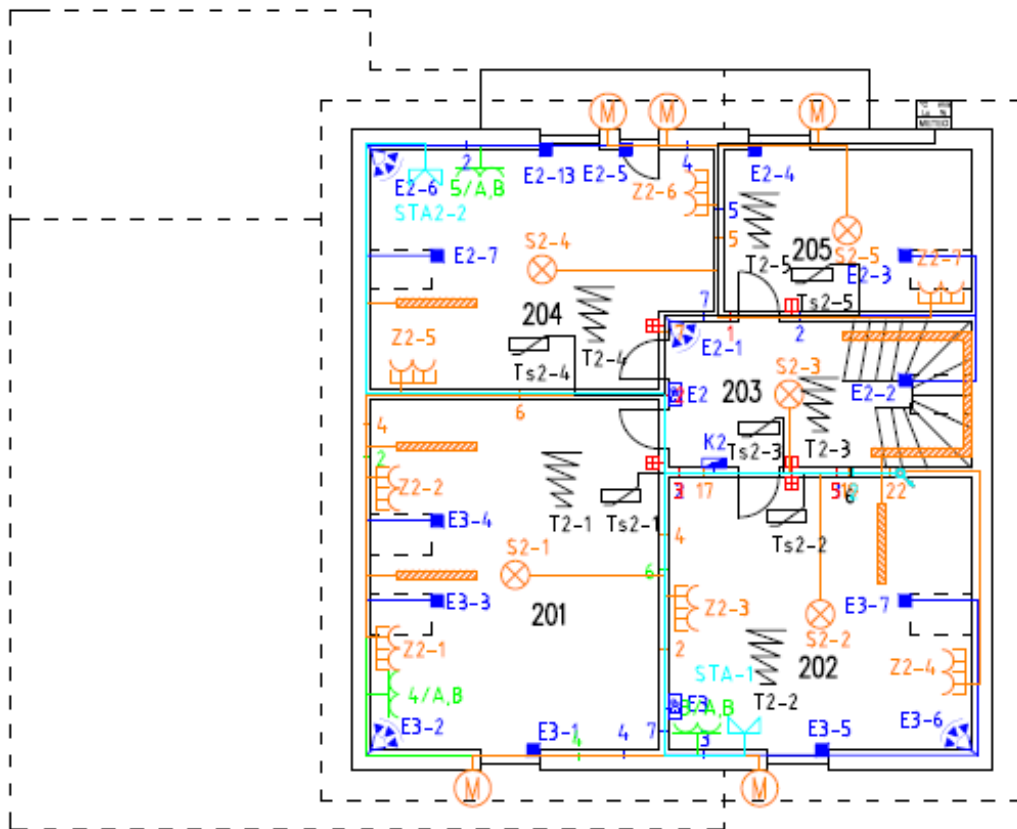
Pro řízení tzv. třetí stranou je použit Connection Server, který posílá informace z aplikace iHC, jež musí být nainstalována ve smartphonech nebo tabletech. Aplikace je volně stažitelná na stránkách firmy Elko ep.

6.2.11 Půdorys s rozmístěním komponentů

Schéma půdorysu objektu s rozmístěním komponentů je vložen do přílohy v diplomové práci ve formátu PDF.



Obr. 100 – Půdorys objektu přízemí



Značka	Popis	Značka	Popis	Značka	Popis
	Magnetický kontakt		Dvojitá zábranka IZEV		Kamera (verifikaci provedení)
	PIR výřít antinashing		RGB LED pásek		Dvojitá zábranka RAS
	Důlní IPB a Mří Otto		Střepní světla		Router
	Místní počítárou použitý v systému PZTS		Doněčí automatizace		Router
	Siréna vnější s šikazem		Motór stíněcí technedy		Doněčí automatizace
	GSM komunikátor		Zdroj ŽIV		El. dvořní zánek
	Ústředna PZTS		Teplotní senzor		Tlačítko ověření (světél, motoru žaluzí, LED pásek)
	Expanďr, koncentrátor		El. lampě		2-Tlačítko ověření (světél, motoru žaluzí, LED pásek)
	Ovláďací klávesnice (ovláďač PZTS)				Bezpečnostní třeďa
					Rezervní kláveska STA
					Zábranka STA

Obr. 101 - Půdorys a legenda objektu patro

6.2.12 Způsob plánované odezvy na aktivaci poplachu

Aktivace poplachu je vyhlášena sirénou a zároveň s aktivací sirény je poslána zpráva přes GSM/GPRS komunikátor na bezpečnostní agenturu. Pro střežení objektu byla zvolena Soukromou bezpečnostní agenturu SG3.

Soukromá bezpečnostní agentura SG 3 s.r.o.

Název SBA: SG'3 s.r.o.

Adresa sídla: Nám. T. G. Masaryka 588, 760 01 Zlín

Rok založení: 2000

Hlavním směrem působení SG 3 na trhu komerční bezpečnosti je ochrana a ostraha majetku právnických i fyzických osob včetně přepravy cenných zásilek a finančních hotovostí. Nosným programem společnosti je elektronická a fyzická ostraha objektů se zajištěním kvalifikovaných zásahů proti vzniku škody na majetku klienta při dodržení obecně platných právních předpisů a souvisejících zákonů. V této oblasti je navázána spolupráce s orgány Policie ČR a Městské policie.

Společnost SG 3 je držitelem "Osvědčení Národního bezpečnostního úřadu" na stupeň utajení "VYHRAZENÉ".

SG 3 vlastní a využívá DPPC RADOM SECURITY WRS 32, podporovaný vozy zásahové skupiny. Tyto pro komunikaci s operačním střediskem společnosti využívají pro veřejnost nepřístupnou rádiovou síť. K tomuto účelu společnost využívá komunikační prostředky Motorola, používané běžně ve státních i záchranných složkách ČR.

Dohledové a poplachové přijímací centrum (DPPC)

Jak již bylo popsáno SG 3 vlastní a využívá DPPC RADOM SECURITY WRS 32. Dohledové a poplachové přijímací centrum RADOM SECURITY WRS 32 je variabilně vybaven pro příjem poplachového signálu ze střeženého objektu jak telefonní linkou, tak i rádiovým přenosem ve frekvenčním pásmu 400 MHz vhodným pro městskou zástavbu, což snižuje bezpečnostní riziko a zvyšuje komfort poskytovaných služeb klientům.

Pro informativní kontrolu pohybu na střežených objektech, aktivaci a deaktivaci PZS, způsobených poplachových signálech může být zasílán v měsíčních intervalech pověřenému pracovníkovi klienta výpis událostí z DPPC.

Cena za střežení objektu nabízená SG 3

Střežení objektů připojením na DPPC 24 hod denně rádiovým i telefonním přenosem s výjezdem specializované zásahové hlídky: **500 Kč/měsíc.**

Vzdálenost SG 3 od našeho objektu: 9,3 Km.

Reakční doba SBA SG 3 (doba, za kterou se dostane zásahová skupina k našemu objektu od vyhlášení poplachu): 25 minut.

6.2.13 Způsob a četnost provádění servisu a oprav

Servis bude provádět firma, která prováděla montáž, popř. je možno se domluvit na poskytování servisních zásahů s firmou, která bude majiteli objektu poskytovat služby DPPC. Kontrola zařízení v případě optimální funkce systému PZTS s domácí automatizací bude prováděna jedenkrát za rok.

Záruční i pozáruční reklamace je možno řešit u montážní firmy nebo přímo u českého zastoupení společnosti – u komponentů PZTS a integrovaných prvků je záruka dva roky. U baterie záložního zdroje napájení ústředny je záruka půl roku.

6.2.14 Přehled legislativních, technických předpisů a norem

Pro navržené komponenty PZTS, CCTV a domácí automatizaci musí být všechny požadavky stanoveny tak, aby vyhovovaly technickým normám.

- Technická norma ČSN CLC/TS 50398 – Poplachové systémy – Kombinované a integrované systémy – Všeobecné požadavky
- ČSN EN 50130 – Poplachové systémy (všeobecné požadavky)

Výčet řad norem:

ČSN EN 50131 – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (I&HAS: Intrusion and Hold-up Alarm Systems) Funkce: poplachové systémy určené k detekci a signalizaci přítomnosti, vniknutí nebo pokusu o vniknutí narušitele do střežených prostor,

ČSN EN 50132 – CCTV sledovací systémy (CCTV: Circuit Closed Television) Funkce: poplachové systémy obsahující kamerovou sestavu, zobrazovací a další přídavná zařízení, nezbytná pro přenos signálu a obsluhu při sledování definované bezpečnostní zóny.

ČSN EN 50133 – Systémy kontroly vstupu (ACS: Access Control Systems) Funkce: poplachové systémy, obsahující všechna konstrukční a organizační opatření včetně těch, která se týkají zařízení nutných pro kontrolu a řízení vstupů,

ČSN EN 50134 – Systémy přivolání pomoci (SAS: Social Alarm Systems)
Funkce: poplachové systémy poskytující prostředky k přivolání pomoci a které jsou určeny pro použití osobami, které mohou být považovány za osoby žijící v ohrožení,

ČSN EN 50135 – Systémy tísňové. Tato řada byla přiřazena k řadě 50 131, což jsou poplachové zabezpečovací a tísňové systémy,

ČSN EN 50136 – Poplachové přenosové systémy (ATS: Alarm Transmission Systems) Funkce: poplachové systémy, které jsou především určeny k přenosu. Ochrana objektů poplachových hlášení na rozhraní poplachového systému ve střežených prostorech k rozhraní poplachového přenosového zařízení v poplachovém přijímacím centru a dále k ovládacímu a indikačnímu / zobrazovacímu zařízení v poplachovém přijímacím centru,

ČSN EN 50137 – Systémy kombinované nebo integrované Funkce: poplachové systémy, které jsou kombinací jednoho nebo více jednoúčelových systémů.

- TNI 334591-2 Komentář k ČSN CLC/TS 50131-7
 1. Část. 2: Montáž PZTS.
- TNI 334591-3 Komentář k ČSN CLC/TS 50131-7
 2. Část. 3: prohlídky a funkční zkoušky PZTS, revize elektrické instalace PZTS.
- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky
- Nařízení vlády č. 616/2006 Sb., základní technické požadavky na výrobky z hlediska elektromagnetické kompatibility
- Nařízení vlády č. 17/2003 Sb., základní technické požadavky na elektrické zařízení nízkého napětí
- Nařízení vlády č.426/2000 Sb. Technické požadavky na rádiové a telekomunikační koncová zařízení (RTTED)

6.2.15 Cenové nabídky

Tato podkapitola obsahuje cenové nabídky navrhovaných systémů. V první tabulce jsou oceněny komponenty PZTS a kamerových systémů.

Tab. 28 – Cenová nabídka PZTS

Komponenty PZTS	Počet	Cena/kus bez DPH	Cena celkem bez DPH	Cena celkem s DPH
Paradox-Evo 192	1	2 938,84 Kč	2 938,84 Kč	3 556,00 Kč
Paradox ZX8	3	1 392,56 Kč	4 177,69 Kč	5 055,00 Kč
Paradox PC S250	1	5 347,11 Kč	5 347,11 Kč	6 470,00 Kč
PRT 3	1	3 855,16 Kč	3 855,16 Kč	4 665,00 Kč
Box Combi	1	1 074,38 Kč	1 074,38 Kč	1 300,00 Kč
Box pro expander	3	284,30 Kč	852,89 Kč	1 032,00 Kč
Paradox DG85	1	2 375,21 Kč	2 375,21 Kč	2 874,00 Kč
Sb85 Kloubový stojan	1	296,69 Kč	296,69 Kč	359,00 Kč
Paradox 525DM Duální	1	963,64 Kč	963,64 Kč	1 166,00 Kč
VAR-TEC-FDR-36	1	857,02 Kč	857,02 Kč	1058,00 Kč
Paradox SD-70kontakt	18	74,38 Kč	1 338,84 Kč	1 620,00 Kč
PS-128 signal	1	1 396,69 Kč	1 396,69 Kč	1 790,00 Kč
Smart SM7,0	1	376,03 Kč	376,03 Kč	455,00 Kč
Trafo 32V/100VA	1	535,54 Kč	535,54 Kč	648,00 Kč
VD 04-4x0,5/10m	38	52,07 Kč	1 978,51 Kč	2 394,00 Kč
Dahua HFW300C	4	9 214,88 Kč	36 859,50 Kč	44 600,00 Kč
Dahua NVR3216	1	4 578,51 Kč	4 578,51 Kč	5 540,00 Kč
Cisco SF200-24P	1	6 660,33 Kč	6 660,33 Kč	8 059,00 Kč
Asus RT-AC68U	1	4 124,00 Kč	4 124,00 Kč	4 990,00 Kč
Dell PoweEdge T20	1	6 190,00 Kč	6 190,00 Kč	7 490,00 Kč
HDD 3000GB	1	3 925,40 Kč	3 925,40 Kč	4 750,00 Kč
UPS 750VA	1	11 161,98 Kč	11 161,98 Kč	13 506,00 Kč
Dvozásuvka ABB	5	284,30 Kč	1 421,49 Kč	1 719,00 Kč
VD 08-8x0,5/100m	4	795,00 Kč	3 180,00 Kč	3 848,00 Kč
PIR 476	8	259,00 Kč	2 072,00 Kč	2 507,00 Kč
Paradox K-656	2	2859,50 Kč	5 719,00 Kč	6 920,00 Kč
Celkem			11 5113,50 Kč	139 287,00 Kč

V této tabulce jsou oceněny komponenty od firmy Loxone.

Tab. 29 – Cenová nabídka Loxone

Komponenty Loxone	Počet	Cena/kus bez DPH	Cena celkem bez DPH	Cena celkem s DPH
Miniserver	1	10 329,75 Kč	10 329,75 Kč	12 499,00 Kč
Extension	3	8 263,64 Kč	24 790,92 Kč	29 997,01 Kč
Relay extension	1	9 916,53 Kč	9 916,53 Kč	11 999,00 Kč
RS232 extension	1	3 511,57 Kč	3 511,57 Kč	4 213,00 Kč
Wire extension	1	3 511,57 Kč	3 511,57 Kč	4 249,00 Kč
Wire senzor (set 5 kusů)	3	1 049,00 Kč	3 147,00 Kč	3 807,87 Kč
Wire senzor v pouzdře	11	271,90 Kč	2 990,90 Kč	3 618,99 Kč
Zdroj 24VDC/10A	9	3 304,96 Kč	29 744,64 Kč	35 991,01 Kč
PWMdimmer RGB	9	1 569,42 Kč	14 124,78 Kč	17 090,98 Kč
Senzor rychlosti větru	1	1 817,36 Kč	1 817,36 Kč	2 199,01 Kč
Držák senzoru větru	1	1 362,81 Kč	1 362,81 Kč	1 649,00 Kč
Wire čtečka elektronických klíčů	1	230,58 Kč	230,58 Kč	276,70 Kč
ibutton	3	205,79 Kč	617,37 Kč	740,54 Kč
RGB LED pásky IP20 (5m)	6	2 395,87 Kč	14 375,22 Kč	17 394,02 Kč
RGB LED pásky IP65 (5m)	3	2 395,87 Kč	7 187,61 Kč	8 697,01 Kč
Senzor osvětlení	1	1 982,64 Kč	1 982,64 Kč	2 398,99 Kč
Senzor deště	1	1 445,45 Kč	1 445,45 Kč	1 748,99 Kč
Zásuvky 230V	42	147,00 Kč	6 174,00 Kč	7 470,54 Kč
Zásuvky SAT/TV	4	383,00 Kč	1 532,00 Kč	1 853,72 Kč
Vypínače (jednotlačítkový)	7	240,00 Kč	1 680,00 Kč	2 032,80 Kč
Vypínače (dvoutlačítkový)	16	462,00 Kč	7 392,00 Kč	8 944,32 Kč
Celkem			147 634,12 Kč	178 871,51 Kč

V poslední tabulce jsou oceněny komponenty od firmy Elko ep.

Tab. 30 – Cenová nabídka Elko ep (iNels)

Komponenty ELKO EP	Počet	Cena/kus bez DPH	Cena celkem bez DPH	Cena celkem s DPH
CU3-01M	1	11 500,00 Kč	11 500,00 Kč	13 915,00 Kč
BPS3-02M	1	550,00 Kč	550,00 Kč	665,50 Kč
PS3-100/iNELS	1	2 790,00 Kč	2 790,00 Kč	3 375,90 Kč
SA3-04M	5	3 696,00 Kč	18 480,00 Kč	22 360,80 Kč
SA3-012M	2	6 587,00 Kč	13 174,00 Kč	15 940,54 Kč
VS116K/červená	1	216,00 Kč	216,00 Kč	261,36 Kč
DA3-22M	2	4 788,00 Kč	9 576,00 Kč	11 586,96 Kč
DAC3-04M	1	3 890,00 Kč	3 890,00 Kč	4 706,90 Kč
RFDA-73M/RGB	1	1 990,00 Kč	1 990,00 Kč	2 407,90 Kč
IM3-40B	1	1 835,00 Kč	1 835,00 Kč	2 220,35 Kč
21150	7	84,00 Kč	588,00 Kč	711,48 Kč
WSB3-20	3	1 399,00 Kč	4 197,00 Kč	5 078,37 Kč
WSB3-40	13	1 742,00 Kč	22 646,00 Kč	27 401,66 Kč
TC-6	11	239,00 Kč	2 629,00 Kč	3 181,09 Kč
21110	42	91,00 Kč	3 822,00 Kč	4 624,62 Kč
21555	4	159,00 Kč	636,00 Kč	769,56 Kč
21402	2	716,00 Kč	1 432,00 Kč	1 732,72 Kč
90910 TBR – bílá	66	26,00 Kč	1 716,00 Kč	2 076,36 Kč
99601 TBR – bílá	4	31,00 Kč	124,00 Kč	150,04 Kč
99611 TBR – bílá	13	33,00 Kč	429,00 Kč	519,09 Kč
90601 TBR – bílá	7	20,00 Kč	140,00 Kč	169,40 Kč
90652 TBR – bílá	42	24,00 Kč	1 008,00 Kč	1 219,68 Kč
90775 TBR – bílá	4	23,00 Kč	92,00 Kč	111,32 Kč
Giom 3000 Meteostanice	1	4 990,00 Kč	4 990,00 Kč	6 037,90 Kč
WMR2-11/G	1	3 868,00 Kč	3 868,00 Kč	4 680,28 Kč
Magnetická karta	3	75,00 Kč	225,00 Kč	272,25 Kč
Kabel J-Y(St)Y 2x2x0,8/100m	3	1 132,00 Kč	3 396,00 Kč	4 109,16 Kč
PGM 4	1	1 267,00 Kč	1 267,00 Kč	1 533,07 Kč
Modul binar	1	2 574,00 Kč	2 574,00 Kč	3 114,54 Kč
RGB LED pásy IP20 (5m)	6	2 395,87 Kč	14 375,22 Kč	17 394,02 Kč
RGB LED pásy IP65 (5m)	3	2 395,87 Kč	7 187,61 Kč	8 697,01 Kč
Connection Server	1	4 990,00 Kč	4 990,00 Kč	6 038,00 Kč
Celkem			146 332,83 Kč	177 062,82 Kč

Dílčí závěr

V této kapitole jsou popsány dva návrhy rodinného domu. Před samotným návrhem PZTS a domácí automatizace je zapotřebí analyzovat bezpečnostní posouzení objektu, což znamená posouzení perimetru, popis budovy a analyzování vnitřních a vnějších vlivů. Při analyzování bezpečnostního posouzení byly zjištěny tyto skutečnosti. Rodinný dům se nachází v zastavěné oblasti příměstské části Zlín - Štípa. Z popisu stavby je zřejmé, že se budou muset zabezpečit všechny otvory magnetickými kontakty. Z vnějších vlivů bylo analyzováno, že je v blízkosti objektu zemědělské družstvo. Pokud je v družstvu zapnutá sušička a sýpka, je potřeba zajistit takové nastavení systému, aby nedocházelo vlivem prašnosti a vibracím k planým poplašným informacím z detektorů.

Dále tato kapitola je zaměřena na návrh PZTS a kamerového systému. Podle návrhu byly vybrány potřebné komponenty. PZTS je navržen tak, aby byl certifikován. S domácí automatizací je propojen přes převodníky. Pro řízení PZTS byla využita ústředna Paradox EVO 192, která je podle zjištěných informací nejvhodnější k propojení s domácí automatizací. Dále byly použity tři expandéry, pro velký počet magnetických kontaktů. Vzhledem k ušetření kabeláže se expandéry rozmístily po domě, místo toho, aby byly umístěny v hlavní rozvodné krabici. PIR detektory jsou využívány pro dvě funkce. V první řadě detekují pohyb neoprávněných osob a vyhlašují poplach. Jejich druhá funkce spočívá v ovládní osvětlení. Kamerový systém je napojen na switch s PoE, který je propojen s NVR a následně připojen k serveru. Server slouží jako úložiště a sdílení dat. Celý systém je napojen na záložní zdroj UPS.

Pro návrh domácí automatizace byly vybrány dvě firmy. První návrh je od firmy Loxone a druhý návrh je od firmy Elko ep systém iNels. Oba dva návrhy jsou odlišné v propojení s poplachovými zabezpečovacími a tísňovými systémy PZTS. U návrhu Loxone se musel k ústředně EVO 192 přidat modul PRT3, který je propojen přes sběrnici RS232 k Extesionu a poté k miniserveru, což je řídicí jednotka u firmy Loxone viz obr. 47. U systému iNels bylo potřeba přidat další modul se čtyřmi PGM výstupy. Sama ústředna EVO 192 má k dispozici čtyři PGM výstupy. Tyto výstupy jsou propojeny s jednotkou binárních vstupů (IM3-80B) a poté je propojeno přes sběrnici CIB do centrální řídicí jednotky viz obr. 79. Domácí automatizace využívá jen dva bezpečnostní prvky. Jeden z hlavních prvků jsou PIR detektory, které jednak slouží při zastřežení jako detektory pohybu k aktivaci narušení prostoru. Ale při od střežení se využívají jako detektory pohybu k rozsvícení osvětlení. Druhým prvkem jsou magnetické kontakty, které slouží k detekci

neoprávněnému otevření všech otvorů, kterými se dá dostat do domu. Ale také se používají pro neočekávané zatažení automatických žaluzií. Pokud jsou dveře otevřeny, žaluzie se nezatáhnou.

ZÁVĚR

Úvodní část práce představuje analýzu o systému nevýrobní automatizace. V této kapitole je popsána samotná nevýrobní automatizace a z jakých systémů se skládá. Jeden ze systémů nevýrobní automatizace je řízení „inteligentních budov“ a domácí automatizace. Tyto dva systémy jsou důkladně popsány a vysvětleny. Dále je popsána systémová integrace, která se využívá pro komplexní zhotovení domácí automatizace. Řeší vše, od návrhu přes realizaci, až po servis celého systému. Integrované systémy mohou zajišťovat funkce, které zabezpečují objekt nebo řídí systém domácí automatizace.

Další kapitola se zabývá možnostmi systémů domácí automatizace, kde je analyzován rozsah systémů, které můžeme řídit, a ovládat přes domácí automatizaci. Může to být topení, osvětlení, stínící technika, audio systém, vzduchotechnika, klimatizace, poplachový zabezpečovací a tísňový systém (PZTS), přístupový systém (ACS), elektrická požární signalizace (EPS).

V další kapitole byly uvedeny důležité technické normy a jejich požadavky, které se zabývají domácí automatizací a jejího integrování s ostatními systémy. Norma ČSN CLC/TC 50398 popisuje integrované poplachové systémy a jeho propojení s domácí automatizací. ČSN normy slouží pro návrh a pozdější instalace systémů, aby byly v určitých regulích a splňovali všechny podmínky a hlavní požadavky.

Následující kapitola popisuje aktuální nabídku na trhu. Konkrétně je představeno pět společností, které konkurují oběma společnostem z návrhu. Většina společností pracuje na stejném principu řízení, jak jsou navrženy systémy v diplomové práci.

Úkolem této diplomové práce bylo navrhnout zabezpečení modelového objektu s využitím systému domácí automatizace. Jako samostatný celek byl navržen poplachový zabezpečovací a tísňový systém, který byl propojen s domácí automatizací. V práci byly navrženy dva systémy. První z návrhů byl od firmy Loxone. Tento systém je řízen centrální jednotkou a všechny zařízení jsou spojeny hvězdicovitou topologií k řídicí jednotce. Toto je nevýhoda systému Loxone, že musí vést od každého zařízení jeden kabel přímo do řídicí jednotky. Druhý návrh je od firmy Elko ep a jejich systém iNels. iNels je centralizovaný systém, který je řízen po sběrnici CIB (kroucenou dvojlinkou). Sběrnice CIB má volnou topologii (pouze nesmí být uzavřená). Tím že systém iNels používá sběrnici CIB má výhodu oproti Loxone, že může připojit na jeden okruh až 32 zařízení. Cenová nabídka od obou firem je zcela totožná. Vše záleží na obou firmách, jak jsou

kreativní a jak dokážou upoutat zákazníka, aby si koupil jejich systém. Podle získaných poznatků jsem zjistil, že zákazníci chtějí nejprve ovládat topení, až pak zjišťují, že lze ovládat mnohem více systémů. A právě proto byla tato diplomová práce sepsána tak, aby potenciální zákazník věděl, jak systém domácí automatizace funguje.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

An introductory part of this thesis deals with an analysis of non-industrial automation. In this chapter is described the non-industrial automation system and what it consists of. One of the non-industrial automation systems is a system of “intelligent buildings” controlling and the second is a home automation system. These two systems are described and explained in this chapter in details. Further the text deals with system integration which is used for home automation establishment. It consists of project, realization and system services. The integrated systems could ensure the functions which secure an object or control the system of home automation.

Next chapter is devoted to options of home automation systems. In this part of the thesis is analyzed a range of systems that may be controlled and managed by home automation system. It could be heating, lightning, sun protection technology, audio system, air-condition technology, intrusion and hold-up alarm system (I&HAS), access control system (ACS), fire detection and fire alarm system (FD&FAS).

A following chapter presents the important technical norms and requirements that deal with home automation and its integration into other systems. Standard ČSN CLC/TC 50398 describes integrated alarm systems and their connection with home automation. The ČSN standards are used for projecting and installation of systems which must fulfil all requirements and conditions.

Further section of the thesis describes current offer on the market. In more details are described five companies which compete with two companies of the proposal. Most companies use a same principle of controlling which is projected and proposed in this master thesis.

The aim of this master thesis is to design a security system of model building using the home automation system. As an independent unit was designed the intrusion and hold-up alarm system which was connected with home automation. In the thesis are proposed projects of two systems. The first project was inspired by products of company Loxone. This system is controlled by central unit and all devices are connected to a control unit by star topology. The disadvantage of this system is a fact that each device is connected with control unit by a wire. The second draft is based on products of company Elko ep which offers to its clients system named iNels. iNels is a centralised system that is controlled by common installation bus (twisted pair). Common installation bus (CIB) has a free topology

(just can not be closed). Using the common installation bus (CIB) is an advantage over Loxone because iNels enables to connect up to 32 devices into one circuit. Price quotation of both companies is identical. Everything depends on creativity of companies and their ability to attract and persuade a potential customer to purchase their system. According to the surveys was found out that for clients is a priority to control especially a heating system. After then they realize that it is possible to control more systems. And that was to a reason for writing this master thesis – to explain and describe to potential customers how the system of home automation works.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] HRUŠKA, František. Projektování systémů integrované automatizace. Druhé. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2002. ISBN 80-7318-100-2.
- [2] Inteligentní budova (I). Inteligentní budova [online]. 2002 [cit. 2013-12-15]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/1143-inteligentni-budova-i>
- [3] Co je inteligentní budova a kam kráčí?. In: Inteligentní budovy [online]. 2012 [cit. 2013-12-27]. Dostupné z: <http://inbudovy.cz/artukul/article/co-je-inteligentni-budova-a-kam-kraci/>
- [4] LACKO, Branislav, HOLÝ, Miroslav. Integrovaná nevýrobní automatizace: Studijní opora magisterského studia předmětu [online]. Brno, 2003 [cit. 2013-11-12]. Dostupné z: <http://autnt.fme.vutbr.cz/lab/a4-603/opory/VIN.pdf>
- [5] VALOUCH, Jan. Projektování integrovaných systémů. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013. ISBN 978-80-7454-296-1.
- [6] Seriál: Inteligentní bydlení, část I. - řízení teploty a nákladů na vytápění. URBÁNEK, Vladimír. Bydletcz [online]. 2013 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.bydlet.cz/352647-serial-inteligentni-bydleni-cast-i-rizeni-teploty-a-nakladu-na-vytapeni/>
- [7] Inteligentní systémy řízení osvětlení. ŠOBRA, Pavel. Časopis stavebnictví [online]. 2009 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: http://www.casopisstavebnictvi.cz/inteligentni-systemy-rizeni-osvetleni_N2883
- [8] Multiroom audio konečně jednoduše: loxone music server. Loxone [online]. 2014 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.loxone.com/cscz/produkty/prislusenstvi/loxone-music-server.html>
- [9] Inteligentní dům. Total ISB [online]. 2013 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.inteligentni-dum.eu/>
- [10] BOJANOVSKÝ, J. Integrace systémů v projektu inteligentní budovy. Praha: JOHNSON CONTROLS INT., spol. s r.o., 2005. 32 s.
- [11] ABalarm. Elektronický systém [online]. 2013 [cit. 2014-05-03]. Dostupné z: <http://www.abalarm.cz/ishop/cs/>
- [12] CZC: Počítače a elektronika. Switche [online]. 2013 [cit. 2014-05-03]. Dostupné z: <http://www.czc.cz/cisco-sf200-24p/90658/produkt>

- [13] T.S. Bohemia. Servery [online]. 2013 [cit. 2014-05-03]. Dostupné z: http://interlink.tsbohemia.cz/pocitace-notebooky-tablety_c7930.html
- [14] Netra. Datové zásuvky [online]. 2013 [cit. 2014-05-03]. Dostupné z: <http://www.netra.cz/dvojzasuvka-abb-tango-2xrj45-cat6-stp-bila-p-99556.html>
- [15] VALOUCH, Jan. Projektování bezpečnostních systémů. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013. ISBN 978-80-7454-230-5.
- [16] Schneider electric. Unica basic [online]. 2013 [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.vypinac.cz/vypinace-a-zasuvky/unica-basic-jednoducha-elegance>
- [17] Loxone - Chytrý dům. Produkty [online]. 2014 [cit. 2014-05-04]. Dostupné z: <http://www.loxone.com/cscz/start.html>
- [18] LUKÁŠ, Luděk. Prvky poplachových zabezpečovacích systémů: Výpočet zdroje. Zlín, 2012.
- [19] Elko ep: iNels [online]. 2014 [cit. 2014-05-11]. Dostupné z: <http://elkoep.cz/>
- [20] Elektram: Kabely/vodiče. Elektrotechnický velkoobchod [online]. 2014 [cit. 2014-05-11]. Dostupné z: <http://shop.sonepar.cz/kabel-j-ysty-2x2x08-rudastineny/s-4010749/>
- [21] Elektroprumysl: Elektroinstalace. Elektroprumysl [online]. 2013 [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.elektroprumysl.cz/elektroinstalace/rizeni-budov-pomoci-systemove-elektroinstalace-abb-i-bus-knx>
- [22] Automa: Časopis pro automatizační techniku. Odborné časopisy [online]. 2014 [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=30323
- [23] Tecomat. Teco [online]. 2014 [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: http://www.tecomat.com/wpimages/other/DOCS/cze/TXV00416_01_CFoxRFoxPr ojektovani_cz.pdf
- [24] Hager: Systémy pro řízení budov. CEE [online]. 2013 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: https://www.cee.siemens.com/web/cz/cz/corporate/portal/relatedcontentblock/Documents/56936_Tebis2009.pdf
- [25] Nikobus. Eatonelektrotechnika [online]. 2014 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: <http://www.eatonelektrotechnika.cz/pdf/manual%20nikobus.pdf>

- [26] Tecomat foxtrot. Pelikan otthon automatika [online]. 2006 [cit. 2014-05-19].
Dostupné z: <http://www.automatizaltotthon.hu/?tecomat-foxtrot,27>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PZTS	Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy
PZS	Poplachové zabezpečovací systémy
EPS	Elektrické požární systémy
PLC	Programmable Logic Controller (programovaný logický automat)
PGM	ProGramable output (programovatelný výstup)
PIR	Passiv Infrared Reciever (pasivní infračervený detektor)
SIA	Systémy integrované automatizace
CCTV	closed circuit television (uzavřený televizní okruh)
PC	Personal computer (osobní počítač)
GSM	Groupe special mobile (globální systém pro mobilní komunikaci)
ČSM	Česká technická norma
EN	Evropská norma
ACS	Access control systems (systém kontroly vstupu)
RGB	red – green – blue (červená – zelená – modrá)
DPPC	Dohledové poplachové přijímací centrum
PPC	Poplachové přijímací centrum
HBES	Home and building electronic systems (elektrické systémy pro byty a budovy)
BACS	Bankers automated clearing services (automatizační a řídicí systémy budov)
SAS	Social alarm system (systém přivolání pomoci)

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 – Technické oblasti nevýrobní automatizace [5]</i>	11
<i>Obr. 2 – Systém na nejvyšší rozlišovací úrovni[4]</i>	16
<i>Obr. 3 – Prvky systémové integrace [5]</i>	19
<i>Obr. 4 – Kritéria výběru integrovaného systému [5]</i>	20
<i>Obr. 5 – Technologie rezidenčních systémů [5]</i>	21
<i>Obr. 6 – Vizualizace topení [6]</i>	24
<i>Obr. 7 – Vhodné osvětlení [7]</i>	24
<i>Obr. 8 – Audio systém [8]</i>	25
<i>Obr. 9 – Vzdálená komunikace přes iPad [9]</i>	27
<i>Obr. 10 – Půdorys prvního patra</i>	46
<i>Obr. 11 – Půdorys druhého patra</i>	46
<i>Obr. 12 – Návrh PZTS a kamerového systému přízemí</i>	47
<i>Obr. 13 - Návrh PZTS a kamerového systému a legenda patro</i>	48
<i>Obr. 14 – Paradox EVO 192 [11]</i>	48
<i>Obr. 15 – Expandér paradox ZX8 [11]</i>	49
<i>Obr. 16 – GSM komunikátor [11]</i>	50
<i>Obr. 17 – Box combi [14]</i>	51
<i>Obr. 18 – Box pro expandéry [11]</i>	51
<i>Obr. 19 – PIR detektor venkovní [11]</i>	52
<i>Obr. 20 – Kloubový stojan [11]</i>	52
<i>Obr. 21 – PIR detektor vnitřní [11]</i>	53
<i>Obr. 22 – PIR detektor Plus 476 [11]</i>	53
<i>Obr. 23 – Paradox – K656[11]</i>	54
<i>Obr. 24 – Kouřový detektor [11]</i>	54
<i>Obr. 25 – Magnetický kontakt [11]</i>	55
<i>Obr. 26 – Magnetodynamická siréna [11]</i>	55
<i>Obr. 27 – Akumulátor [11]</i>	56
<i>Obr. 28 – Transformátor [11]</i>	57
<i>Obr. 29 – Kabel PZTS [11]</i>	57
<i>Obr. 30 – IP kamera Dahua [11]</i>	58
<i>Obr. 31 – NVR 4-kanálový [11]</i>	58
<i>Obr. 32 – Switch [12]</i>	59

<i>Obr. 33 – Schématické znázornění kamerového systému</i>	60
<i>Obr. 34 - ASUS RT-AC68U [13]</i>	60
<i>Obr. 35 – Server Dell [13]</i>	60
<i>Obr. 36 – Pevný disk [11]</i>	61
<i>Obr. 37 – Záložní zdroj UPS [11]</i>	61
<i>Obr. 38 – Dvojfázovka ABB [14]</i>	62
<i>Obr. 39 – Kabel kamerového systému [11]</i>	62
<i>Obr. 40 – Záložní akumulátor Smart SM7,0 [11]</i>	67
<i>Obr. 41 – Miniserver LOXONE [17]</i>	68
<i>Obr. 42 – Popis Miniserveru [17]</i>	68
<i>Obr. 43 – Extension [17]</i>	69
<i>Obr. 44 – Relay Extension [17]</i>	69
<i>Obr. 45 - RS 232 Extension [17]</i>	69
<i>Obr. 46 – Integrovaný modul [11]</i>	70
<i>Obr. 47 – Schematické propojení EVO 192 s Miniserverem Loxone</i>	70
<i>Obr. 48 – Program na propojení v Loxone Config</i>	71
<i>Obr. 49 – Wire Extension [17]</i>	71
<i>Obr. 50 – Wire teplotní senzor [17]</i>	72
<i>Obr. 51 - Wire teplotní senzor v pouzdře [17]</i>	72
<i>Obr. 52 – RGBW Dimmer [17]</i>	72
<i>Obr. 53 - 7.8 RGBW LED pásek [17]</i>	73
<i>Obr. 54 - 7.9 Čtečka elektronického klíče [17]</i>	73
<i>Obr. 55 - Elektronický klíč [17]</i>	74
<i>Obr. 57 – Senzor osvětlení [17]</i>	74
<i>Obr. 56 – Senzor rychlosti větru s držákem [17]</i>	74
<i>Obr. 58 – Dešťový senzor [17]</i>	75
<i>Obr. 59 – Zdroj 24V, 10A [17]</i>	75
<i>Obr. 60 - Tlačítka 1a2. Polové Unica basic[16]</i>	75
<i>Obr. 61 - Zásuvka 230V Unica basic[16]</i>	76
<i>Obr. 62 - Zásuvka TV/SAT Unica basic[16]</i>	76
<i>Obr. 63 – Software Loxone Config</i>	76
<i>Obr. 64 – Nastavení žaluzií přes Loxone Config</i>	77
<i>Obr. 65 - Nastavení osvětlení přes Loxone Config</i>	78

<i>Obr. 66 - Nastavení topení přes Loxone Config</i>	78
<i>Obr. 67 – Schematické propojení domácí automatizace Loxone</i>	79
<i>Obr. 68 – Komplexní systém Elko ep [19]</i>	80
<i>Obr. 69 - Centrální jednotka CU3-01M [19]</i>	81
<i>Obr. 70 - BPS3-02M [19]</i>	81
<i>Obr. 71 - Napájecí zdroj PS3-100/iNels [19]</i>	82
<i>Obr. 72 - SA3-04M [19]</i>	82
<i>Obr. 73 - SA3-012M [19]</i>	83
<i>Obr. 74 - VS116K [19]</i>	83
<i>Obr. 75 - DA3-22M [19]</i>	83
<i>Obr. 76 – DAC3-04M [19]</i>	84
<i>Obr. 77 - RFDA-73M/RGB [19]</i>	84
<i>Obr. 78 - PGM4 – BUS přídatné PGM [11]</i>	84
<i>Obr. 79 – Schematické propojení systému PZTS a iNels</i>	85
<i>Obr. 80 - IM3-80B [19]</i>	85
<i>Obr. 81 - LED PÁSEK [17]</i>	86
<i>Obr. 82 - Tlačítko 21150 [19]</i>	86
<i>Obr. 83 – Čtyřtlačítkový a Dvoutlačítkový ovladač WSB3-20 [19]</i>	86
<i>Obr. 84 - Teplotní senzor TC-6 [19]</i>	87
<i>Obr. 85 - Connection Server[19]</i>	87
<i>Obr. 86 - Meteostanice Giom 3000 [19]</i>	88
<i>Obr. 87 - Čtečka karet WMR2-11/G[19]</i>	88
<i>Obr. 88 - Magnetická karta [19]</i>	89
<i>Obr. 89 - Detektor pohybu - 21402[19]</i>	89
<i>Obr. 90 - Bezšroubová zásuvka se zemnicím kolíkem – 2110 [19]</i>	89
<i>Obr. 91 - Zásuvka R-TV-SAT [19]</i>	89
<i>Obr. 92 - Rámeček TBR – 90910 [19]</i>	90
<i>Obr. 93 - Kryt pro 1-tlačítko TBR – 99601 [19]</i>	90
<i>Obr. 94 - Kryt pro 2-Tlačítko TBR – 99611 [19]</i>	90
<i>Obr. 95 - Kryt jednoduchý TBR – 90601 [19]</i>	90
<i>Obr. 96 - Kryt zásuvky s clonkou TBR – 90652 [19]</i>	90
<i>Obr. 97 - Kryt zásuvky R-TV-SAT TBR – 90775 [19]</i>	90
<i>Obr. 98 - Kabel J-Y(St)Y 2x2x0,8 rudá (stíněný) [20]</i>	91

<i>Obr. 99 – Schematické propojení systému iNels.....</i>	<i>91</i>
<i>Obr. 100 – Půdorys objektu přízemí.....</i>	<i>93</i>
<i>Obr. 101 - Půdorys a legenda objektu patro</i>	<i>94</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 – Popis místností</i>	46
<i>Tab. 2 – Technické parametry paradox EVO 192 [11]</i>	49
<i>Tab. 3 – Technické parametry expandéru paradox ZX8 [11]</i>	50
<i>Tab. 4 – Technické parametry GSM komunikátoru [11]</i>	50
<i>Tab. 5 – Technické parametry box combi [11]</i>	51
<i>Tab. 6 – Technické parametry boxu pro expandéry [11]</i>	51
<i>Tab. 7 – Technické parametry PIR detektoru venkovní [11]</i>	52
<i>Tab. 8 – Technické parametry PIR detektoru vnitřní [11]</i>	53
<i>Tab. 9 – Technické parametry PIR detektoru Plus 476 [11]</i>	54
<i>Tab. 10 – Technické parametry kouřového detektoru [11]</i>	55
<i>Tab. 11 – Technické parametry magnetického kontaktu [11]</i>	55
<i>Tab. 12 – Technické parametry magnetodynamické sirény [11]</i>	56
<i>Tab. 13 – Technické parametry akumulátoru [11]</i>	56
<i>Tab. 14 – Technické parametry transformátoru [11]</i>	57
<i>Tab. 15 – Technické parametry IP kamery Dahua [11]</i>	58
<i>Tab. 16 - Technické parametry NVR 4-kanálový [11]</i>	59
<i>Tab. 17 – Technické parametry Switch [12]</i>	60
<i>Tab. 18 – Technické parametry serveru Dell [13]</i>	61
<i>Tab. 19 – Technické parametry záložního zdroje UPS [11]</i>	62
<i>Tab. 20 - Ústředna (EVO 192)</i>	63
<i>Tab. 21 - Expander 1</i>	64
<i>Tab. 22 - Expander 2</i>	64
<i>Tab. 23 - Expander 3</i>	65
<i>Tab. 24 - Výpočet náhradního zdroje napětí</i>	66
<i>Tab. 25 – Tecnické parametry záložního akumulátoru Smart SM7,0[11]</i>	67
<i>Tab. 26 – Technické parametry integračního modulu [11]</i>	71
<i>Tab. 27 – Technické parametry PGM4 – BUS přídatného PGM [11]</i>	85
<i>Tab. 28 – Cenová nabídka PZTS</i>	98
<i>Tab. 29 – Cenová nabídka Loxone</i>	99
<i>Tab. 30 – Cenová nabídka Elko ep (iNels)</i>	100

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha PI: Prohlášení o shodě firmy ELKO EP

PŘÍLOHA P I: PROHLÁŠENÍ O SHODĚ



modular electronic devices

Ujištění / Assurance

Společnost Elko EP, s.r.o., Palackého 493, Holešov 769 01 ujišťuje, že v souladu s požadavkem § 13 zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky ve znění pozdějších předpisů a § 4 NV č. 17/2003 o technických požadavcích na zařízení nn, byla vydána ES Prohlášení o shodě na naše výrobky. Prohlášení o shodě jsou uložena v sídle společnosti.

Company Elko EP, s.r.o., Palackého 493, Holešov 769 01 gives assurance that the Declaration of conformity to our products, is in accordance with requirement of § 13 Act No. 22/1997 Sb. about technical requirements to products and with further regulations and § 4 Amendment No. 17/2003. Declarations of Conformity are stored in company's premises.

Zpracoval: ING. Pavla Vaňharová
Processed

Oprávněná osoba: Jiří Konečný, jednatel
Authorized person, position

Místo a datum vydání: Holešov, 27. 06. 2012
Place and date of issue

ELKO EP, s.r.o.

Zápis v OR vedeném KS Brno, C28724

Palackého 493
769 01 Holešov
Czech Republic

Tel +420 573 514 211
Fax +420 573 514 227
GSM Gate +420 608 371 500

DIČ CZ25508717
elko@elkoep.cz
www.rele.cz